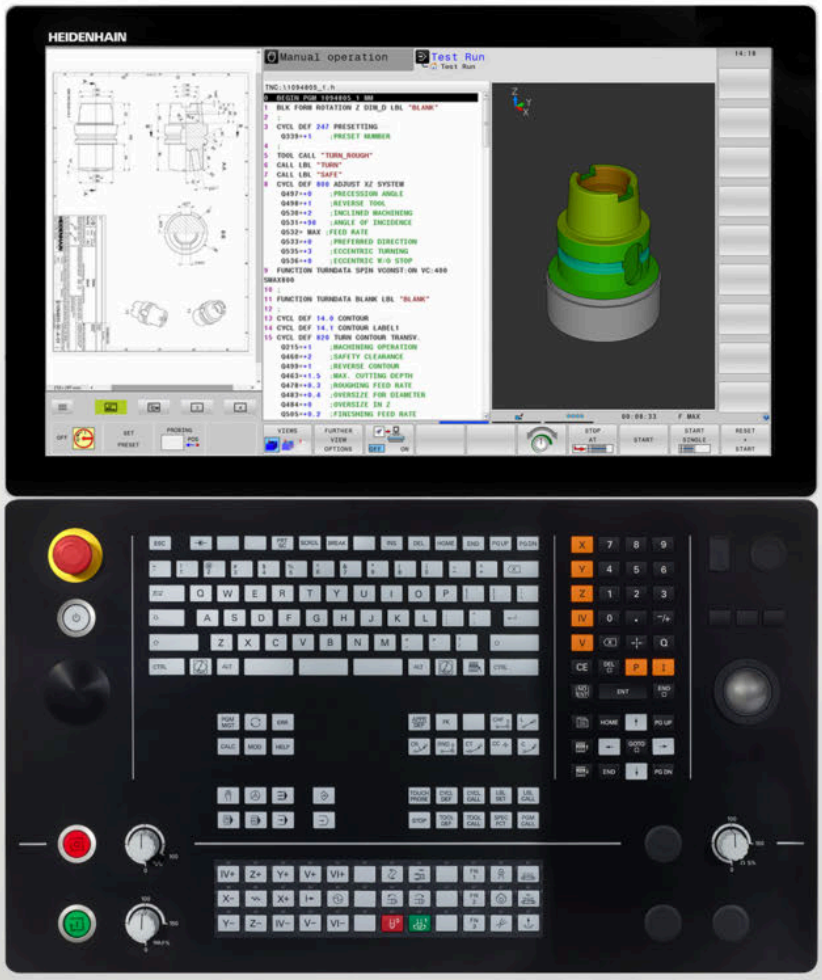
HEIDENHAIN



TNC 640

Uporabniški priročnik
Programiranje z navadnim besedilom

NC-programska oprema
340590-10
340591-10
340595-10

Slovénski (sl)
10/2019

Upravljalni elementi krmiljenja

Tipke

Če TNC 640 uporabljate z upravljanjem na dotik, lahko nekatere pritiske tipk zamenjate z gibi.

Dodatne informacije: "Upravljanje z zaslonom na dotik", Stran 539

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

Tipkovnica Alfa

Tipka	Funkcija
Q W E	Imena datotek, opombe
G F S	DIN/ISO-programiranje

Strojni načini

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

Programirni načini

Tipka	Funkcija
	Programiranje
	Programski test

Vnos koordinatnih osi in številk in urejanje

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

Podatki o orodjih

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

Upravljanje NC-programov in datotek, krmilne funkcije

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

Krmilne tipke

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

Cikli, podprogrami in ponovitve delov programov

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

Programiranje poti gibanja

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

Vrtljivi gumb za pomik in število vrtljajev vretena

Pomik	Število vrtljajev vretena

Kazalo

1 Osnove 31
2 Prvi koraki 49
3 Osnove 65
4 Orodje 121
5 Programiranje kontur 137
6 Pomoč pri programiranju 189
7 Dodatne funkcije 221
8 Podprogrami in ponovitve delov programa 241
9 Programiranje Q-parametrov 261
10 Posebne funkcije 349
11 Večosnaobdelava 399
12 Prevzem podatkov iz CAD-datotek 463
13 Palete 487
14 Struženje 503
15 Brušenje 531
16 Upravljanje z zaslonom na dotik 539
17 Razpredelnice in preglednice 551

1 Osnove 31

1.1 O tem priročniku 32

1.2 Tip krmiljenja, programska oprema in funkcije 34

Programske možnosti 35
Nove funkcije 34059x-09 40
Nove funkcije 34059x-10 45

2 Prvi koraki....49

2.1 Pregled....50

2.2 Vklop stroja....51

Preklic prekinitve napajanja in....51

2.3 Programiranje prvega dela....52

Izbira načina delovanja....52
Pomembni upravljalni elementi krmiljenja....52
Odpiranje novega NC-programa/upravljanje datotek....53
Določanje surovca....54
Zgradba programa....55
Programiranje enostavne konture....57
Ustvarjanje programa cikla....61

3 Osnove ... 65

3.1 TNC 640 ... 66

HEIDENHAIN-navadno besedilo in po DIN/ISO ... 66
Združljivost ... 66

3.2 Zaslon in nadzorna plošča ... 67

Zaslon ... 67
Določanje postavitve zaslona ... 67
Nadzorna plošča ... 68
Razširjeno delovno mesto, kompaktno ... 69

3.3 Načini delovanja ... 71

Ročni način in el. krmilnik ... 71
Pozicioniranje z ročnim vnosom ... 71
Programiranje ... 72
Test programa ... 72
Programski tek – Zaporedje stavkov ali Programski tek – Posamezni stavek ... 73

3.4 NC-osnove ... 74

Merilniki za merjenje opravljene poti in referenčne točke ... 74
Programirljive osi ... 74
Referenčni sistem ... 75
Poimenovanje osi na rezkalnih strojih ... 86
Polarne koordinate ... 86
Absolutni in inkrementalni položaji obdelovanca ... 87
Izbira referenčne točke ... 88

3.5 Odpiranje in vnos NC-programov ... 89

Zgradba NC-programa v obliki navadnega besedila HEIDENHAIN ... 89
Določitev surovca: BLK FORM ... 90
Odpiranje novega NC-programa ... 92
Programiranje premikov orodja v navadnem besedilu ... 94
Prevzem dejanskega položaja ... 96
Urejanje NC-programa ... 97
Funkcija iskanja krmiljenja ... 101

3.6 Upravljanje datotek ... 103

Datoteke ... 103
Prikaz zunanje ustvarjenih datotek na krmiljenju ... 105
Imenik ... 105
Poti ... 105
Pregled: Funkcije upravljanja datotek ... 106
Priklic upravljanja datotek ... 107
Izbiranje pogonov, imenikov in datotek ... 108
Ustvarjanje novega imenika ... 110
Ustvarjanje nove datoteke ... 110

Kopiranje posamezne datoteke....110
Kopiranje datotek v drug imenik....111
Kopiranje preglednice....112
Kopiranje imenika....114
Izbira ene od nazadnje izbranih datotek....114
Brisanje datotek....115
Brisanje imenika....115
Označevanje datotek....116
Preimenovanje datoteke....117
Razvrščanje datotek....117
Dodatne funkcije....118

4 Orodje ... 121

4.1 Vnosi, povezani z orodjem ... 122

Pomik F ... 122
Število vrtljajev vretena S ... 123

4.2 Podatki o orodju ... 124

Pogoj za popravek orodja ... 124
Številka orodja, ime orodja ... 124
Dolžina orodja L ... 124
Polmer orodja R ... 126
Delta vrednosti za dolžine in polmere ... 126
Vnos podatkov o orodju v NC-program ... 126
Priklic podatkov o orodju ... 127
Zamenjava orodja ... 130

4.3 Popravek orodja ... 133

Uvod ... 133
Popravek dolžine orodja ... 133
Popravek polmera orodja ... 134

5 Programiranje kontur ... 137

5.1 Premiki orodja ... 138

Funkcije podajanja ... 138
Prosto programiranje kontur FK ... 138
Dodatne funkcije M ... 138
Podprogrami in ponovitve delov programa ... 139
Programiranje s Q-parametri ... 139

5.2 Osnove k funkcijam poti ... 140

Programiranje premikov orodja za obdelavo ... 140

5.3 Premik na in odmik od konture ... 144

Začetna in končna točka ... 144
Pregled: oblike poti za premik na konturo in odmik s konture ... 146
Pomembni položaji pri primiku in odmiku ... 147
Primik po premici s tangencialnim nadaljevanjem: APPR LT ... 149
Navpičen primik po premici na prvo konturno točko: APPR LN ... 149
Primik po krožnici s tangencialnim nadaljevanjem: APPR CT ... 150
Primik po krožni poti s tangencialnim nadaljevanjem na konturo in element premice: APPR LCT ... 151
Odmik po premici s tangencialnim nadaljevanjem: DEP LT ... 152
Odmik po premici navpično na zadnjo konturno točko: DEP LN ... 152
Premik na krožnici s tangencialnim nadaljevanjem: DEP CT ... 153
Odmik po krožnici s tangencialnim nadaljevanjem na konturo in premico: DEP LCT ... 153

5.4 Poti gibanja – pravokotne koordinate ... 154

Pregled poti gibanja ... 154
Premica L ... 155
Vnos posnetega roba med dve premici ... 156
Zaobljanje vogalov RND ... 157
Središče kroga CC ... 158
Krožnica C okoli središča kroga CC ... 159
Krožnica CR z določenim polmerom ... 160
Krožnica CT s tangencialnim nadaljevanjem ... 162
Primer: premočrtni premiki in posneti robovi kartezično ... 163
Primer: kartezično krožno premikanje ... 164
Primer: kartezični polni krog ... 165

5.5 Poti gibanja – polarne koordinate ... 166

Pregled ... 166
Polarne koordinate (prvotni položaj): pola CC ... 167
Premica LP ... 167
Krožnica CP okoli pola CC ... 168
Krožnica CTP s tangencialnim nadaljevanjem ... 168
Vijačnica ... 169
Primer: premočrtni polarni premik ... 171
Primer: vijačnica ... 172

5.6 Poti gibanja – Prosto programiranje kontur FK....173

Osnove....173
Določanje obdelovalne ravnine....174
Grafika pri FK-programiranju....175
Odpiranje pogovornega okna FK....176
Pol za FK-programiranje....176
Prosto programiranje premic....177
Prosto programiranje krožnic....178
Možnosti vnosa....179
Pomožne točke....182
Relativne reference....183
Primer: FK-programiranje 1....185
Primer: FK-programiranje 2....186
Primer: FK-programiranje 3....187

6 Pomoč pri programiranju....189

6.1 Funkcija GOTO....190
Uporaba tipke GOTO.... 190

6.2 Predstavitev NC-programov.... 191
Poudarjanje sintakse.... 191
Drsni trak.... 191

6.3 Vnos opomb....192
Uporaba.... 192
Opomba med vnosom programa.... 192
Naknadni vnos opombe....192
Opomba v lastnem NC-nizu....192
Naknadno komentiranje NC-niza.... 192
Funkcije pri urejanju opombe....193

6.4 Prosto urejanje NC-programa.... 194

6.5 Preskoki NC-nizov.... 195
Vstavite znak /.... 195
Izbrišite znak /....195

6.6 Zgradba NC-programov.... 196
Definicija, možnost uporabe....196
Prikaz okna zgradbe/preklop med aktivnimi okni....196
Vnos členitvenega niza v programsko okno.... 196
Izbira stavkov v oknu zgradbe.... 196

6.7 Kalkulator....197
Uporaba.... 197

6.8 Računalo podatkov o rezanju.... 200
Uporaba.... 200
Delo s preglednicami podatkov o rezanju....202

6.9 Programirna grafika....205
Delo s programirno grafiko ali brez programirne grafike.... 205
Ustvarjanje programirne grafike za obstoječi NC-program....206
Prikaz in skrivanje številk nizov.... 207
Brisanje grafike....207
Prikaz mrežnih črt....207
Povečanje ali pomanjšanje izseka....208

6.10 Sporočila o napakah.... 209
Prikaz napak....209
Odprite okno z napakami....209

Zapiranje okna z napakami....209
Izčrpna sporočila o napakah....210
Gumb INTERNA INFO....210
Gumb FILTER....210
Gumb SAMOD. SHRANJEV.-VKLOP....211
Brisanje napak....211
Dnevnik napak....212
Dnevnik tipk....213
Napotki....213
Shranjevanje servisnih datotek....214
Priklic sistema za pomoč TNCguide....214

6.11 Sistem kontekstualne pomoči za TNCguide....215

Uporaba....215
Delo s funkcijo TNCguide....216
Prenos najnovejših datotek s pomočjo....220

7 Dodatne funkcije 221

7.1 Vnos dodatnih funkcij M in ZAUSTAVITEV 222

Osnove 222

7.2 Dodatne funkcije za nadzor teka programa, vreteno in hladilo 223

Pregled 223

7.3 Dodatne funkcije za koordinatne vnose 224

Programiranje koordinat, odvisnih od stroja: M91/M92 224

Premik na položaje v nezavrtenih koordinatnih sistemih pri zavrteni obdelovalni ravnini: M130 226

7.4 Dodatne funkcije za podajanje orodja 227

Obdelava majhnih konturnih stopenj: M97 227

Popolna obdelava odprtih konturnih robov: M98 228

Faktor pomika pri spuščanju: M103 229

Pomik v mm/vrtljaj vretena: M136 230

Hitrost pomika pri krožnih lokih: M109/M110/M111 230

Predizračun konture s popravkom polmera (NAČRTOVANJE): M120 231

Prekrivanje pozicioniranja s krmilnikom med potekom programa: M118 233

Odmik s konture v smeri orodne osi: M140 235

Preklic nadzora tipalnega sistema: M141 237

Brisanje osnovne rotacije: M143 238

Samodejni dvig orodja s konture pri NC-zaustavitvi: M148 238

Zaokroževanje kotov: M197 239

8 Podprogrami in ponovitve delov programa....241

8.1 Označevanje subprogramov in ponavljanj delov programa....242

Oznaka....242

8.2 Podprogrami....243

Način delovanja....243
Napotki za programiranje....243
Programiranje podprograma....244
Priklic podprograma....244

8.3 Ponovitve dela programa....245

Oznaka....245
Način delovanja....245
Napotki za programiranje....245
Programiranje ponovitve dela programa....245
Priklic ponovitve dela programa....246

8.4 Priklic zunanjega NC-programa....247

Pregled gumbov....247
Način delovanja....248
Napotki za programiranje....248
Priklic zunanjega NC-programa....250

8.5 Programska razvejanost....252

Vrste programske razvejanosti....252
Stopnja programske razvejanosti....252
Podprogram v podprogramu....253
Ponavljanje ponovitev delov programov....254
Ponavljanje podprograma....255

8.6 Primeri programiranja....256

Primer: konturno rezkanje v več primikih....256
Primer: skupine vrtanj....257
Primer: skupina vrtanj z več orodji....258

9 Programiranje Q-parametrov ... 261

9.1 Načelo in pregled funkcij ... 262
Napotki za programiranje ... 265
Priklic funkcije Q-parametrov ... 266

9.2 Družine izdelkov – Q-parametri namesto številskih vrednosti ... 267
Uporaba ... 267

9.3 Opis kontur z matematičnimi funkcijami ... 268
Uporaba ... 268
Pregled ... 268
Programiranje osnovnih matematičnih operacij ... 269

9.4 Kotne funkcije ... 271
Definicije ... 271
Programiranje kotnih funkcij ... 271

9.5 Izračuni kroga ... 272
Uporaba ... 272

9.6 Pogojni stavki (če/potem) s parametri Q ... 273
Uporaba ... 273
Brezpogojni skoki ... 273
Uporabljene okrajšave in pojmi ... 274
Programiranje pogojnih stavkov (če/potem) ... 275

9.7 Preverjanje in spreminjanje parametrov ... 276
Postopek ... 276

9.8 Dodatne funkcije ... 278
Pregled ... 278
FN 14: ERROR – Izpis sporočil o napakah ... 279
FN 16: F-IZPIS Izpis oblikovanih besedil ali vrednosti parametrov Q ... 283
FN 18: SYSREAD – Branje sistemskih podatkov ... 290
FN 19: PLC – Prenos vrednosti v PLC ... 290
FN 20: WAIT FOR – Sinhroniziranje NC-ja in PLC-ja ... 291
FN 29: PLC – prenos vrednosti v PLC ... 292
FN 37: IZVOZ ... 293
FN 38: SEND – Pošiljanje informacije iz NC-programa ... 293

9.9 Dostop do preglednic z SQL-ukazi ... 296
Uvod ... 296
Programiranje ukaza SQL ... 298
Pregled funkcij ... 299
SQL BIND ... 300
SQL EXECUTE ... 301

SQL FETCH....306
SQL UPDATE....308
SQL INSERT....310
SQL COMMIT....311
SQL ROLLBACK....312
IZBIRA SQL....314
Primeri....316

9.10 Neposredni vnos formule....318

Vnos formule....318
Matematična pravila....320
Primer vnosa....321

9.11 Parametri nizov....322

Funkcije obdelave nizov....322
Dodeljevanje parametrov nizov....323
Povezovanje parametrov nizov....324
Pretvorba številske vrednosti v parameter niza....325
Kopiranje delnega niza iz parametra niza....326
Branje sistemskih podatkov....327
Pretvorba parametra niza v številsko vrednost....328
Preverjanje parametra niza....329
Ugotavljanje dolžine parametra niza....330
Primerjanje abecednega zaporedja....331
Branje strojnih parametrov....332

9.12 Privzeti parameter Q....335

Vrednosti iz PLC-ja: Q100 do Q107....335
Polmer aktivnega orodja: Q108....335
Orodna os: Q109....336
Stanje vretena: Q110....336
Dovod hladila: Q111....336
Faktor prekrivanja: Q112....336
Navedbe mer v NC-programu: Q113....336
Dolžina orodja: Q114....337
Koordinate po tipanju med programskim tekom....337
Odstopanje med dejansko in želeno vrednostjo pri samodejnem merjenju orodja, npr. s TT 160....337
Vrtenje obdelovalne ravnine s koti obdelovanca: koordinate, ki jih je izračunalo krmiljenje, za rotacijske osi....337
Rezultati merjenja iz ciklov tipalnega sistema....338
Preverjanje vpenjalne situacije: Q601....341

9.13 Primeri programiranja....342

Primer: zaokroževanje vrednosti....342
Primer: elipsa....343
Primer: vbočen valj s Kroglasti rezkar....345
Primer: izbočena krogla s čelnim rezkalom....347

10 Posebne funkcije ... 349

10.1 Pregled posebnih funkcij ... 350
Glavni meni Posebne funkcije (SPEC FCT) ... 350
Meni Programske prednastavitve ... 351
Meni Funkcije za konturne in točkovne obdelave ... 351
Meni za določanje različnih funkcij z navadnim besedilom ... 352

10.2 Function Mode ... 353
Programiranje Function Mode ... 353

10.3 Dinamičen protikolizijski nadzor (možnost št. 40) ... 354
Funkcija ... 354
Aktiviranje in deaktiviranje nadzora trkov v NC-programu ... 355

10.4 Prilagodljivo krmiljenje pomika AFC (možnost št. 45) ... 357
Uporaba ... 357
Določanje osnovnih nastavitev ... 358
Programiranje AFC ... 360

10.5 Obdelava z vzporednimi osmi U, V in W ... 362
Pregled ... 362
FUNKCIJA PARAXCOMP DISPLAY ... 363
FUNKCIJA PARAXCOMP MOVE ... 364
Deaktiviranje funkcije FUNCTION PARAXCOMP ... 365
FUNKCIJA PARAXMODE ... 366
Deaktiviranje funkcije FUNCTION PARAXMODE ... 368
Primer: vrtanja z osjo W ... 369

10.6 Datotečne funkcije ... 370
Uporaba ... 370
Definiranje operacij datoteke ... 370

10.7 Določite pretvorbe koordinat ... 371
Pregled ... 371
TRANS DATUM AXIS ... 372
TRANS DATUM TABLE ... 373
TRANS DATUM RESET ... 374

10.8 Korekcijska preglednica ... 375
Uporaba ... 375
Vrste korekcijskih preglednic ... 375
Ustvarjanje korekcijske preglednice ... 376
Aktivirajte korekcijsko preglednico ... 377
Urejanje korekcijske preglednice v poteku programa ... 378

10.9 Določanje števca ... 379
Uporaba ... 379
Določanje funkcije FUNCTION COUNT ... 380

10.10 Ustvarjanje ... 381
Uporaba ... 381
Odpiranje in zapiranje besedilne datoteke ... 381
Urejanje besedil ... 382
Brisanje in ponovni vnos znakov, besed in vrstic ... 382
Izvajanje besedilnih nizov ... 383
Iskanje delov besedila ... 384

10.11 Prosto določljive preglednice ... 385
Osnove ... 385
Shranjevanje prosto določljivih preglednic ... 385
Spreminjanje oblike preglednice ... 386
Preklop med pogledom preglednice in obrazca ... 388
FN 26: TABOPEN – Odpiranje prosto definirane preglednice ... 388
FN 27: TABWRITE – Opisovanje prosto definirane preglednice ... 389
FN 28: TABREAD – Branje prosto definirane preglednice ... 390
Prilagoditev oblike preglednice ... 390

10.12 Pulzirajoče število vrtljajev FUNCTION S-PULSE ... 391
Programiranje pulzirajočega števila vrtljajev ... 391
Ponastavitev pulzirajočega števila vrtljajev ... 392

10.13 Čas zadrževanja FUNCTION FEED ... 393
Programiranje časa zadrževanja ... 393
Ponastavitev časa zadrževanja ... 394

10.14 Čas zadrževanja FUNCTION DWELL ... 395
Programiranje časa zadrževanja ... 395

10.15 Dvig orodja pri NC-zaustavitvi: FUNCTION LIFTOFF ... 396
Programiranje dviga s funkcijo FUNCTION LIFTOFF ... 396
Ponastavitev funkcije Liftoff ... 398

11 Večosnaobdelava ... 399

11.1 Funkcije za večosno obdelovanje ... 400

11.2 Funkcija PLANE: vrtenje obdelovalne ravnine (možnost št. 8) ... 401

Uvod ... 401
Pregled ... 403
Definiranje funkcije PLANE ... 404
Pozicijski prikaz ... 404
Ponastavitev funkcije PLANE ... 405
Določanje obdelovalne ravnine prek prostorskega kota: PLANE SPATIAL ... 406
Definiranje obdelovalne ravnine s projekcijskim kotom: PLANE PROJECTED ... 408
Definiranje obdelovalne ravnine z Eulerjevim kotom: PLANE EULER ... 410
Definiranje obdelovalne ravnine z dvema vektorjema: PLANE VECTOR ... 412
Definiranje obdelovalne ravnine s tremi točkami: PLANE POINTS ... 414
Definirajte obdelovalne ravnine s posameznim inkrementalnim prostorskim kotom: PLANE RELATIV ... 416
Definiranje obdelovalne površine z osnim kotom: PLANE AXIAL ... 417
Določitev pozicioniranja s funkcijo PLANE ... 419
Samodejno vrtenje MOVE/TURN/STAY ... 420
Izbira možnosti vrtenja SYM (SEQ) +/– ... 423
Izbira načina pretvorbe ... 426
Vrtenje obdelovalne ravnine brez rotacijskih osi ... 428

11.3 Rezkanje pod kotom v zavrteni ravnini (možnost št. 9) ... 429

Funkcija ... 429
Rezkanje pod kotom z inkrementalnim premikanjem rotacijske osi ... 429
Rezkanje pod kotom z normalnimi vektorji ... 430

11.4 Dodatne funkcije za rotacijske osi ... 431

Pomik v mm/min pri rotacijskih oseh A, B, C: M116 (možnost št. 8) ... 431
Optimizirano premikanje rotacijskih osi: M126 ... 432
Znižanje prikazane vrednosti rotacijske osi na vrednost pod 360°: M94 ... 433
Ohranitev položaja konice orodja pri pozicioniranju vrtljivih osi (TCPM): M128 (možnost št. 9) ... 434
Izbira rotacijskih osi: M138 ... 437
Upoštevanje kinematike stroja v DEJANSKIH/ŽELENIH položajih na koncu niza: M144 (možnost št. 9) ... 438

11.5 FUNCTION TCPM (možnost št. 9) ... 439

Funkcija ... 439
Definiranje funkcije FUNCTION TCPM ... 439
Način delovanja programiranega pomika ... 440
Interpretacija programiranih koordinat rotacijske osi ... 441
Interpolacija usmeritve med začetnim in končnim položajem ... 442
Izbira referenčnih točk orodja in središče vrtenja ... 443
Ponastavitev funkcije FUNCTION TCPM ... 444

11.6 Tridimenzionalni popravek orodja (možnost št. 9) ... 445

Uvod ... 445
Preklic sporočila o napaki pri pozitivni predizmeri orodja: M107 ... 446
Definiranje norminanega vektorja ... 447
Dovoljene oblike orodja ... 448
Uporaba drugih orodij: delta vrednosti ... 448
3D-popravek brez TCPM ... 449
Čelno rezkanje: 3D-popravek s funkcijo TCPM ... 450
Peripheral Milling: 3D-popravek polmera s TCPM in popravkom polmera (RL/RR) ... 452
Interpretacija programiranih poti ... 453
Od prijemnega kota odvisen 3D-popravek polmera orodja (možnost št. 92) ... 454

11.7 Izvajanje CAM-programov ... 457

Od modela 3D do NC-programa ... 457
Pri konfiguraciji postprocesorja upoštevajte: ... 458
Kaj je treba upoštevati pri CAM-programiranju ... 460
Možnosti posredovanja pri krmiljenju ... 462
Krmiljenje premikov ADP ... 462

12 Prevzem podatkov iz CAD-datotek 463

12.1 Postavitev zaslona prikazovalnika CAD 464

Osnove CAD-Viewer 464

12.2 CAD Import (možnost #42) 465

Uporaba 465
Delo s prikazovalnikom CAD-Viewer 466
Odpiranje datoteke CAD 466
Osnovne nastavitve 467
Nastavitev plasti 469
Določanje referenčne točke 470
Določitev ničelne točke 473
Izbira in shranjevanje konture 476
Izbira in shranjevanje obdelovalnih položajev 480

13 Palete....487

13.1 Upravljanje palet....488

Uporaba....488
Izbira preglednice palet....491
Dodajanje ali odstranjevanje stolpcev....491
Osnove obdelave, usmerjene na orodje....492

13.2 Batch Process Manager (možnost št. 154)....494

Uporaba....494
Osnove....494
Odpiranje Batch Process Manager....497
Nameščanje seznama naročila....500
Spreminjanje seznama naročila....501

14 Struženje ... 503

14.1 Struženje z rezkalnimi stroji (možnost št. 50) ... 504

Uvod ... 504
Popravek polmera rezalnega roba SRK ... 505

14.2 Osnovne funkcije (možnost št. 50) ... 507

Preklop med rezkanjem in struženjem ... 507
Grafični prikaz struženja ... 509
Programiranje števila vrtljajev ... 510
Hitrost pomikanja ... 512

14.3 Programske funkcije za struženje (možnost št. 50) ... 513

Popravek orodja v NC-programu ... 513
Utori in spodrezi ... 514
Sledenje surovca TURNDATA BLANK ... 520
Nastavljeno struženje ... 521
Simultano struženje ... 523
Uporaba čelnega drsnika ... 525
Nadzor moči rezanja s funkcijo AFC ... 528

15 Brušenje 531

15.1 Brušenje na rezkalnih strojih (možnost št. 156) 532

Uvod 532

Koordinatno brušenje 533

15.2 Uravnavanje (možnost #156) 535

Osnove funkcije uravnavanja 535

Poenostavljeno uravnavanje 535

Programiranje uravnavanja FUNCTION DRESS 536

16 Upravljanje z zaslonom na dotik....539

16.1 Zaslon in upravljanje....540

Zaslon na dotik....540
Nadzorna plošča....540

16.2 Gibi....542

Pregled možnih gibov....542
Premikanje v preglednicah in NC-programih....543
Upravljanje simulacije....544
Upravljanje CAD-Viewer....545

17 Razpredelnice in preglednice 551

17.1 Sistemski podatki 552

Seznam funkcij FN 18 552
Primerjava: funkcije FN 18 583

17.2 Preglednice 587

Dodatne funkcije 587
Uporabniške funkcije 589

17.3 Razlike med TNC 640 in iTNC 530 592

Primerjava: računalniška programska oprema 592
Primerjava: Uporabniške funkcije 592
Primerjava: Dodatne funkcije 596
Primerjava: cikli 598
Primerjava: cikli tipalnega sistema v načinih Ročno obratovanje in El. ročno kolo 602
Primerjava: cikli tipalnega sistema za samodejni nadzor obdelovancev 603
Primerjava: razlike pri programiranju 605
Primerjava: razlike pri programskem testu, funkcije 608
Primerjava: razlike pri programskem testu, upravljanje 609
Primerjava: razlike pri programirnem mestu 610

1

Osnove

1.1 O tem priročniku

Varnostni napotki

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

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

⚠ NEVARNOST

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

⚠ OPOZORILO

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

⚠ POZOR

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

NAPOTEK

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

Vrstni red informacij znotraj varnostnih napotkov

Vsi varnostni napotki vsebujejo naslednje štiri razdelke:

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

Informacijski napotki

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

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

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

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

Želite sporočiti spremembe ali ste odkrili napako?

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

tnc-userdoc@heidenhain.de

1.2 Tip krmiljenja, programska oprema in funkcije

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

Tip krmiljenja	Št. NC-programske opreme
TNC 640	340590-10
TNC 640 E	340591-10
TNC 640 Programirno mesto	340595-10

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: 892905-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: 1261174-xx

Programske možnosti

Pri TNC 640 so na voljo različne programske možnosti, ki jih lahko aktivira proizvajalec stroja. Vsako možnost, ki vsebuje naslednje funkcije, je treba aktivirati posebej:

Dodatna os (od možnosti št. 0 do možnosti št. 7)	
Dodatna os	Dodatni regulacijski krogi od 1 do 8
Advanced Function Set 1 (Option #8)	
Sklop naprednih funkcij 1	**Obdelovanje z vrtljivo mizo:** ■ Konture na odvoju valja ■ Pomik v mm/min **Preračuni koordinat:** Vrtenje obdelovalne ravnine
Advanced Function Set 2 (Option #9)	
Sklop naprednih funkcij 2 Zahtevano dovoljenje za izvoz	**3D-obdelava:** ■ 3D-popravek orodja z normalnim vektorjem na ploskev ■ Spreminjanje položaja vrtljive glave z elektronskim krmilnikom med programskim tekom; položaj konice orodja se ohrani (TCPM = **T**ool **C**enter **P**oint **M**anagement) ■ Držanje orodja navpično na konturo ■ Popravek polmera orodja navpično na smer orodja ■ Ročno pomikanje v aktivnem osnem sistemu orodja **Interpolacija:** Premica na > 4 oseh (zahtevano dovoljenje za izvoz)
HEIDENHAIN DNC (Option #18)	
	Komunikacija z zunanjimi računalniškimi aplikacijami prek komponente COM
Dynamic Collision Monitoring – DCM (Option #40)	
Dinamičen protikolizijski nadzor	■ Proizvajalec stroja določi objekte za nadzor ■ Opozorilo v ročnem načinu ■ Nadzor trkov v preizkusu programa ■ Prekinitev programa v samodejnem načinu ■ Nadzor tudi pri 5-osnih premikih
CAD Import (možnost št. 42)	
CAD Import	■ Podpira DXF, STEP in IGES ■ Prevzem kontur in točkovnih vzorcev ■ Preprosta določitev referenčnih točk ■ Grafično izbiranje konturnih odrezov iz programov z navadnim besedilom

Adaptive Feed Control – AFC (Option #45)	
Prilagodljivo krmiljenje pomika	**Rezkanje:** ■ Ugotavljanje dejanske moči vretena z učnim rezom ■ Definicija mej, v katerih se izvede samodejno krmiljenje pomika ■ Povsem samodejno krmiljenje pomika pri obdelavi **Struženje (možnost št. 50):** ■ Nadzor moči rezanja pri izvajanju
KinematicsOpt (Option #48)	
Optimiranje kinematike stroja	■ Shranjevanje/obnovitev aktivne kinematike ■ Pregled aktivne kinematike ■ Optimiranje aktivne kinematike
Mill-Turning (Option #50)	
Rezkanje/struženje	**Funkcije:** ■ Preklop rezkanja/struženja ■ Konstantna hitrost rezanja ■ Kompenzacija rezalnega polmera ■ Vrt. cikli ■ Cikel 880: valjčno rezkanje zobnikov (možnost št. 50 in možnost št. 131)
KinematicsComp (možnost št. 52)	
Prostorska kompenzacija 3D	Kompenzacija napak pri legi in komponentah
OPC UA NC strežnik 1 - 6 (možnosti od št. 56 do št. 61)	
Standardiziran vmesnik	Strežnik OPC UA NC ponuja standardizirani vmesnik (OPC UA) za zunanji dostop do podatkov in funkcij krmiljenja S temi možnostmi programske opreme je mogoče vzpostaviti do šest vzporednih povezav odjemalca
3D-ToolComp (možnost št. 92)	
Od prijemnega kota **3D-popravek polmera orodja** Zahtevano dovoljenje za izvoz	■ Kompenzacija odstopanja polmera orodja glede na prijemni kot ■ Vrednosti popravkov v ločenih preglednici popravkov ■ Pogoji: delo z normalnimi vektorji na ploskev (nizi **LN**)
Extended Tool Management (Option #93)	
Napredno upravljanje orodij	Na osnovi programskega jezika Python
Advanced Spindle Interpolation (Option #96)	
Interpolirajoče vreteno	**Interpolac. vrtenje** ■ Cikel 291: interpolacijsko vrtenje za sklapljanje ■ Cikel 292: interpolacijsko vrtenje za fino rezkanje konture

Spindle Synchronism (Option #131)	
Sinhrono delovanje vreten	■ Sinhrono delovanje rezkalnega in delovnega vretena ■ Cikel 880: valjčno rezkanje zobnikov (možnost št. 50 in možnost št. 131)
Remote Desktop Manager (Option #133)	
Oddaljeno upravljanje zunanjih računalniških enot	■ OS Windows za ločeno enoto računalnika ■ Povezano v krmilni vmesnik
Synchronizing Functions (Option #135)	
Funkcije sinhronizacije	**Funkcija sklapljanja v realnem času (Real Time Coupling – RTC)** Sklapljanje osi
Visual Setup Control – VSC (Option #136)	
Preverjanje vpenjalne situacije s kamero	■ Zajem vpenjalne situacije s sistemom kamere HEIDENHAIN ■ Optična primerjava med dejanskim in želenim stanjem delovnega prostora
State Reporting Interface – SRI (možnost št. 137)	
Http-dostopi do stanja krmiljenja	■ Izvoz časov sprememb stanja ■ Branje aktivnih NC-programov
Cross Talk Compensation – CTC (Option #141)	
Kompenzacija sklopov osi	■ Določanje dinamično pogojenih odstopanj položajev zaradi pospeškov osi ■ 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 ■ 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 ■ 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
Grinding (možnost št. 156)	
Koordinatno brušenje	■ Cikli za nihajni hod ■ Cikli za uravnavanje ■ Podpora vrst brusilnih in uravnalnih orodij
Rezanje zobnika (možnost št. 157)	
Obdelava ozobja	■ Cikel 285: definiranje zobnika ■ Cikel 286: valjčno rezkanje zobnika ■ Cikel 287: valjčno lupljenje zobnika
Sklop naprednih funkcij Obračanje (možnost št. 158)	
Razširjene funkcije struženja	Cikel 883: simultana rotacija
Možn. Contour Milling (možnost št. 167)	
Optimirani konturni cikli	■ Cikel 271: **OCM PODAT. KONTURE** ■ Cikel 272: **OCM GROBO REZKANJE** ■ Cikel 273: **OCM GLOB. FINO REZK.** ■ 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 34059x-09

- Sedaj je možno delo s preglednicami rezalnih podatkov, Glej "Delo s preglednicami podatkov o rezanju", Stran 202
- Funkcija **TCPM** lahko prostorski kot izračuna tudi pri obodnem rezkanju, Glej "Peripheral Milling: 3D-popravek polmera s TCPM in popravkom polmera (RL/RR)", Stran 452
- Nov gumb **RAVNINA XY ZX YZ** za izbiro obdelovalne ravnine pri programiranju FK.,Glej "Osnove", Stran 173
- V načinu delovanja **Preizkus programa** je simuliran v NC-programu določen števec, Glej "Določanje števca", Stran 379
- 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 463
- Pri **DEF. ORODJA** vnos deluje prek parametra QS, Glej "Vnos podatkov o orodju v NC-program", Stran 126
- Sedaj je možno, da s parametri QS berete in pišete iz preglednic, ki jih je mogoče prosto definirati, Glej "FN 27: TABWRITE – Opisovanje prosto definirane preglednice", Stran 389
- Funkcija FN16 je bila razširjena z vnosom številk *****, s katerimi lahko pišete vrstice komentarjev, Glej "Ustvarjanje besedilne datoteke", Stran 283
- Nova oblika za prikaz za možnost Funkcija FN16 **%RS**, s katero lahko prikažete besedila brez oblikovanja, Glej "Ustvarjanje besedilne datoteke", Stran 283
- Funkcije FN18 so bile razširjene, Glej "FN 18: SYSREAD – Branje sistemskih podatkov", Stran 290

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**.
- Z novo postavitvijo zaslona **PROGRAM + STROJ** so vam prikazani NC-program, kolizijski objekt in obdelovanec.
- Z novo postavitvijo zaslona **STROJ** sta vam prikazana kolizijski objekt in obdelovanec.

- Gumbi postavitve zaslona so bili prilagojeni.
- Dodaten prikaz stanja vam prikazuje toleranco poti in kota brez aktivnega cikla 32.
- Dodaten prikaz stanja prikazuje, ali je toleranca poti in kota omejena z DCM.
- 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 določanju referenčnih točk s 3D-tipalnim sistemom je upoštevan aktiven TCPM.
- 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.
- Krmiljenje lahko prek GPS aktivirano prekrivanje krmilnika prikaže tudi v prikazu položaja.
- Pri pomiku <10 krmiljenje prikazuje tudi vneseno decimalno mesto, pri <1 krmiljenje prikazuje dve decimalni mesti.
- 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 34059x-09

- Funkcije **RAVNINA** poleg možnosti **ZAP.** ponujajo alternativno možnost izbire **SIM.**, Glej "Izbira možnosti vrtenja SYM (SEQ) +/–", Stran 423
- Računala rezalnih podatkov so bila spremenjena, Glej "Računalo podatkov o rezanju", Stran 200
- **CAD-Viewer** odda možnost **PROSTORSKA RAVNINA** namesto možnosti **VEKTOR RAVNINE**, Glej "Določitev ničelne točke", Stran 473
- **CAD-Viewer** sedaj standardno odda 2D-konture.
- Pri programiranju premočrtnih nizov se izbira **&Z** več ne pojavlja standardno, Glej "FUNKCIJA PARAXMODE", Stran 366
- Krmiljenje ne izvede makra zamenjave orodja, če v priklicu orodja ni programirano ime in številka orodja, ampak enaka orodna os kot v prehodnem nizu **PRIKLIC ORODJA**, Glej "Priklic podatkov o orodju", Stran 127
- Krmiljenje prikaže sporočilo o napaki, če FK-niz kombinirate s funkcijo M89.
- Krmiljenje pri **POSODOBI SQL** in **VSTAVI SQL** preveri dolžino stolpcev preglednic, ki bodo opisane, Glej "SQL UPDATE", Stran 308, Glej "SQL INSERT", Stran 310
- Pri možnosti Funkcija FN16 M_CLOSE in M_TRUNCATE pri izdaji na zaslonu delujeta enako, Glej "Prikaz sporočil na zaslonu", Stran 289

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 za določeno os določi, kako bo deloval zamik (mW-CS) rotacijskih osi.

- Proizvajalec stroja lahko v načinu delovanja **Ročno obratovanje** določi najmanjšo razdaljo med dvema objektoma z nadzorom trka.
- 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 34059x-09

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

- Nov cikel 285 DEFINIRANJE ZOBNIKA (možnost št. 157).
- Nov cikel 286 VALJČNO REZKANJE ZOBNIKA (možnost št. 157).
- Nov cikel 287 VALJČNO LUPLJENJE ZOBNIKA (možnost št. 157).
- Nov cikel 883 VRT. SIMULT. FINO REZKANJE (možnost št. 50 in možnost š. 158).
- Nov cikel 1410 ROB TIPANJA.
- Nov cikel 1411 TIPANJE DVEH KROGOV.
- Nov cikel 1420 RAVEN TIPANJA .
- 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.
- Cikle 444 TIPANJE 3D v skladu z nastavitvijo izbirnega strojnega parametra preverja položaj rotacijskih osi glede na vrtilne kote.
- Pomožna slika v ciklu 444 TIPANJE 3D pri Q309 REAKCIJA PRI NAPAKI se je spremenila, poleg tega pa ta cikel upošteva TCPM.
- 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.
- V simulaciji je izračunana simulacijska tipka. Simulacija se izvede brez sporočila o napaki.
- 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.
- Pri ciklih 291 IPO. VRTENJE ZA SKL. in 292 IPO. VRTENJE ZA KON. se upošteva konfiguracija CfgGeoCycle (št. 201000).
- V ciklu 800 PRILAG.SIST.VRTENJA je bil parameter Q531 NAKLONSKI KOT razširjen na 0,001°.
- Strojni parameter CfgThreadSpindle (št. 113600) vam je na voljo.

Nove funkcije 34059x-10

- Funkcija Koordinatno brušenje (možnost št. 156) omogoča obdelavo obdelovanca s pomočjo brusilnega orodja. Med potjo gibanja je možen prekrit nihajni hod, Glej "Brušenje na rezkalnih strojih (možnost št. 156)", Stran 532
- Funkcija Uravnavanje **FUNCTION DRESS** (možnost št. 156) omogoča uravnavanje brusilnih orodij, Glej "Uravnavanje (možnost #156)", Stran 535
- S korekcijskimi preglednicami krmiljenje omogoča popravke v koordinatnem sistemu orodij (T-CS) ali koordinatnem sistemu obdelovalne ravnine (WPL-CS), tudi med potekom programa, Glej "Korekcijska preglednica", Stran 375
- V možnosti **Batch Process Manager** je na voljo skupno preverjanje glede trka vseh NC-programov ene palete, Glej "Odpiranje Batch Process Manager", Stran 497
- Zaporedje stolpcev ene preglednice, ki ga ustvarite s pomočjo funkcije **CREATE TABLE**, se sklada z zaporedjem znotraj navodila **AS SELECT**, Glej "SQL EXECUTE", Stran 301
- Funkcija **FUNCTION TCPM** omogoča omejitev pomikov izravnalnih premikov, Glej "FUNCTION TCPM (možnost št. 9)", Stran 439
- Funkcija **FUNCTION TCPM** je na voljo v programiranju DIN/ISO, Glej "FUNCTION TCPM (možnost št. 9)", Stran 439
- Krmiljenje v servisni datoteki shrani izključno aktivne NC-programe do velikosti 10 MB.
- Funkcije FN18 so bile razširjene, Glej "FN 18: SYSREAD – Branje sistemskih podatkov", Stran 290
- Proizvajalec stroja v izbirnem strojem parametru določi razdaljo do končnega stikala programske opreme ali kolizijskega objekta 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 211

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

- Možnosti programske opreme **Strežnik OPC UA NC** 1 - 6 (možnosti od št. 51 do št. 56) ponujata standardiziran vmesnik OPC UA za oddaljen dostop do podatkov in funkcije krmiljenja.
- Za enostavno nastavljanje aplikacije OPC UA krmiljenje ponuja pomočnika pri konfiguraciji kot funkcijo HEROS.
- Krmiljenje ponuja visoko ločljivost korakov prikaza v standardnem obsegu brez možnosti programske opreme **Display Step** (možnost št. 23).
- Za določanje brusilnih in uravnalnih orodij so vam na voljo dodatne vrste orodij.
- Zavihek **TOOL** dodatnega prikaza stanja prikazuje specifične podatke za brusilna in uravnalna orodja.
- 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.
- Zavihek **POS HR** dodatnega prikaza stanja prikazuje, ali določena možnost Najv. vr. funkcije **M118** oz. funkcije **Globalne programske nastavitve** deluje.
- 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.
- Med ročnimi funkcijami tipanja krmiljenje začasno deaktivira funkcijo **Globalne programske nastavitve**.
- V funkciji **Globalne nastavitve** gumb **GLOBALNE NASTAVITVE-VKLOP** omogoča ponovno vzpostavitev nazadnje aktivnih nastavitev.

  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 v strojnem parametru **restoreAxis** (št. 200305) določi zaporedje osi pri ponovnem primiku na konturo med struženjem.
- Proizvajalec stroja določi, katere privzete vrednosti krmiljenje uporabi za posamezne stolpce nove vrstice v preglednici referenčnih točk.

Spremenjene funkcije34059x-10

- Krmiljenje v varnostni kopiji shrani tudi parametre QR, Glej "Načelo in pregled funkcij", Stran 262
- Ukaza SQL **SQL EXECUTE** in **SQL SELECT** omogočata tudi uporabo sestavljenih parametrov QS, Glej "SQL EXECUTE", Stran 301
- V upravljanju podatkov nastavljen filter prikaza se ohrani tudi ob ponovnem zagonu krmiljenja, Glej "Izbiranje pogonov, imenikov in datotek", Stran 108
- Poleg funkcije preskoka **FN 9** je tudi funkcija **FN 10**, torej primerjava glede različnosti, možna s parametri QS in besedili, Glej "Programiranje pogojnih stavkov (če/potem)", Stran 275

- Krmiljenje funkcije **FN 27: TABWRITE** in **FUNCTION FILE** 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 **FN 16**, Glej "FN 16: F-IZPIS Izpis oblikovanih besedil ali vrednosti parametrov Q", Stran 283

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 in 24-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 34059x-10

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.
- Novi cikli 1000 DOLOCI NIHAJNI HOD, 1001 ZAZENI NIHAJNI HOD in 1002 ZAUSTAVI NIHAJNI HOD za brušenje s premikanjem nihajnega hoda.

- Nova cikla 1010 PREMER URAVN. in 1015 URAVNAVA PROFILA za uravnavanje brusilnega orodja.
- Nov cikel 1030 AKT. ROB PLOSCE, s katerim lahko aktivirate robove plošče.
- Nova cikla 1032 POPR. DOLZINE BRUSILNE PLOSCE in 1033 POPR. POLMERA BRUSILNE PLOSCE za popravek dolžine ter polmera brusilnega orodja.
- 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.
- Cikel 444 TIPANJE 3D protokolira izmerjeno 3D-odstopanje. Krmiljenje lahko razlikuje med odpadom in dodelavo.
- 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

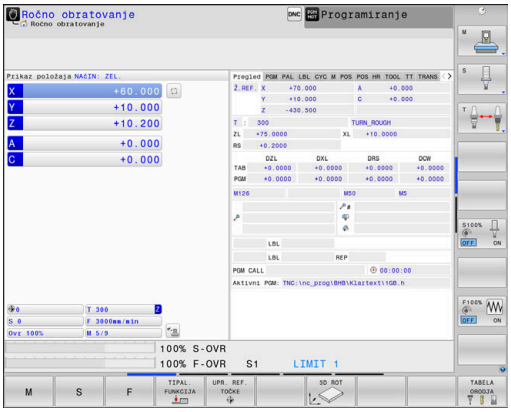
Preklic prekinitve napajanja in

⚠ 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 72

Pomembni upravljalni elementi krmiljenja

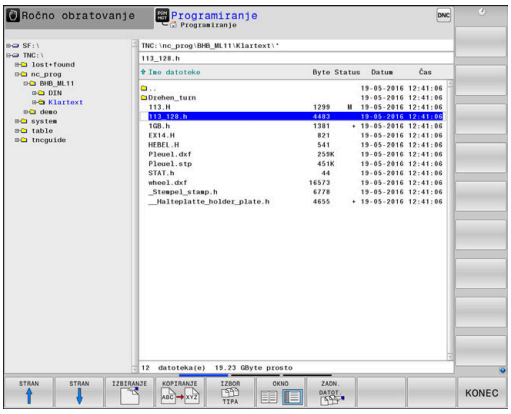
Tipka	Funkcije za izvajanje pogovornega okna
ENT	Potrditev vnosa in aktiviranje naslednjega vprašanja v pogovornem oknu
NO ENT	Preskok vprašanja v pogovornem oknu
END	Predčasno dokončanje pogovornega okna
DEL	Izhod iz pogovornega okna, preklic vnosa
	Gumbi na zaslonu, s katerimi izbirate funkcije glede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

Podrobne informacije o tej temi

- Ustvarjanje in spreminjanje NC-programov
  Dodatne informacije: "Urejanje NC-programa", Stran 97
- 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 **.H**

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 103
- Ustvarjanje novega NC-programa
  Dodatne informacije: " Odpiranje in vnos NC-programov", Stran 89

Določanje surovca

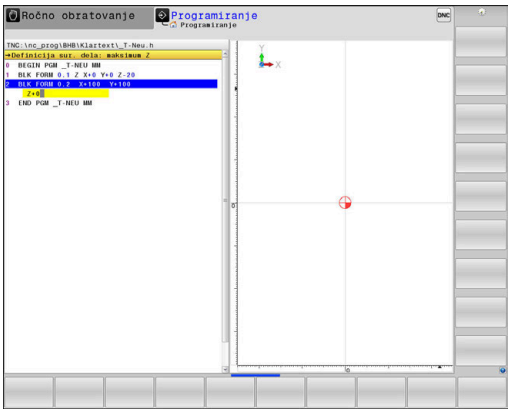
Ko odprete novi NC-program, lahko določite surovec. Kvader določite z vnosom točk MIN. in MAKS. glede na izbrano referenčno točko.

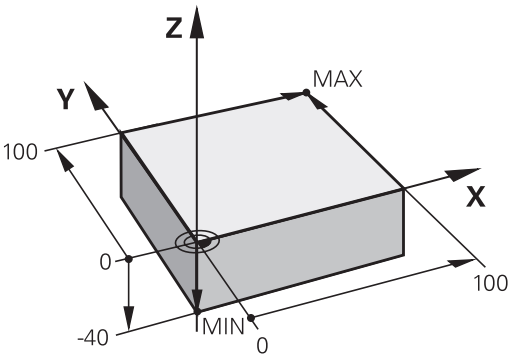
Ko z gumbom izberete želeno obliko surovca, krmiljenje samodejno zažene določanje surovca in vpraša po potrebnih podatkih surovca.

Za določanje pravokotnega surovca sledite naslednjemu postopku:

- Pritisnite gumb želenega surovca kvadra
- **Obdelovalna ravnina na sliki: XY?**: vnesite aktivno os vretena. Z 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

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

Podrobne informacije o tej temi

- Definiranje surovca
  Dodatne informacije: "Odpiranje novega NC-programa", Stran 92

Zgradba programa

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

Priporočena zgradba programa pri preprostih, običajnih obdelavah kontur

Primer

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

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

Podrobne informacije o tej temi

- Programiranje kontur
  Dodatne informacije: "Programiranje premikov orodja za obdelavo", Stran 140

Priporočena zgradba programa pri preprostih programih ciklov

Primer

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

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

Podrobne informacije o tej temi

- Programiranje ciklov
  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:

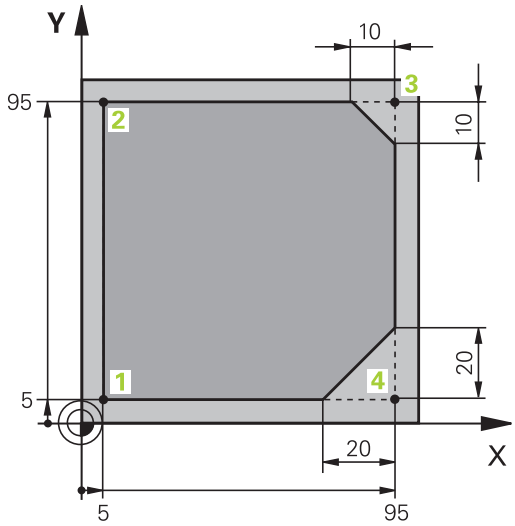
Priklic orodja

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

ENT
- ▶ Potrdite s tipko **ENT**

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

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



Odmik orodja

L
- ▶ Pritisnite tipko **L**

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

ENT
- ▶ Pritisnite tipko **ENT**

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

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

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

Orodje predpozicionirajte v obdelovalni ravnini

L
- Pritisnite tipko **L**

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

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

ENT
- Pritisnite tipko **ENT**

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

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

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

Orodje pozicionirajte v globini

L
- Pritisnite tipko **L**

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

ENT
- Pritisnite tipko **ENT**

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

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

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

Mehak primik na konturo

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

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

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

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

ENT
- ▶ Pritisnite tipko **ENT**

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

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

Obdelava konture

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

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

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

END
- ▶ Pritisnite tipko **KONEC**

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

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

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

END
- ▶ Pritisnite tipko **KONEC**

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

END
- ▶ Pritisnite tipko **KONEC**

Zaključek konture in mehak odmik z nje

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

END
- Pritisnite tipko **KONEC**

APPR DEP
- Pritisnite tipko **APPR DEP**

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

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

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

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

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

Odmik orodja

L
- Pritisnite tipko **L**

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

ENT
- Pritisnite tipko **ENT**

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

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

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

Podrobne informacije o tej temi

- **Celotni primer z NC-nizi**
  Dodatne informacije: "Primer: premočrtni premiki in posneti robovi kartezično", Stran 163
- Ustvarjanje novega NC-programa
  Dodatne informacije: " Odpiranje in vnos NC-programov", Stran 89
- Premik na konture/odmik s kontur
  Dodatne informacije: "Premik na in odmik od konture", Stran 144
- Programiranje kontur
  Dodatne informacije: "Pregled poti gibanja", Stran 154
- Programirne vrste pomikov
  Dodatne informacije: "Možni vnosi pomika", Stran 95
- Popravek polmera orodja
  Dodatne informacije: "Popravek polmera orodja", Stran 134
- Dodatne funkcije M
  Dodatne informacije: "Dodatne funkcije za nadzor teka programa, vreteno in hladilo ", Stran 223

Ustvarjanje programa cikla

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

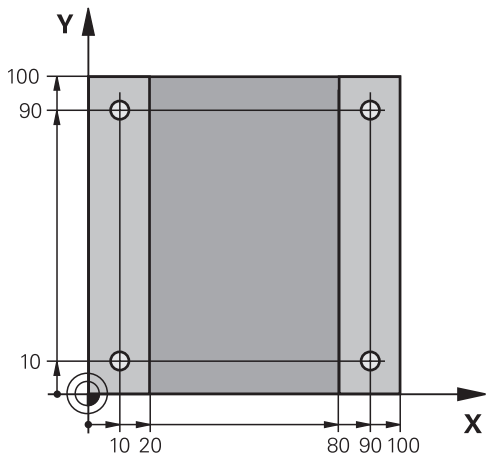
Priklic orodja

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

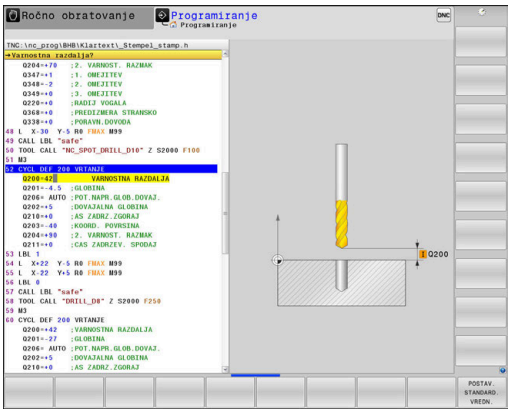
ENT
- ▶ Potrdite s tipko **ENT**

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

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



Odmik orodja



L
- Pritisnite tipko **L**

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

ENT
- Pritisnite tipko **ENT**

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

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

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

Definiranje vzorca

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

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

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

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

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

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

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

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

Definiranje cikla

CYCL DEF
- Pritisnite tipko**CYCL DEF**

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

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

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

Priklic cikla

CYCL CALL
- Pritisnite tipko **CYCL CALL**

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

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

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

Odmik orodja

L
- Pritisnite tipko **L**

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

ENT
- Pritisnite tipko **ENT**

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

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

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

Primer

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

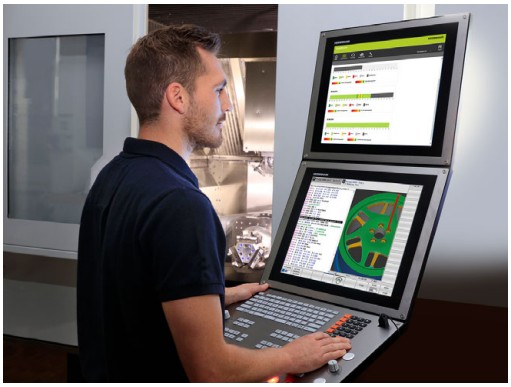
Podrobne informacije o tej temi

- Ustvarjanje novega NC-programa
  Dodatne informacije: " Odpiranje in vnos NC-programov", Stran 89
- Programiranje ciklov
  Dodatne informacije: uporabniški priročnik za programiranje ciklov

3

Osnove

3.1 TNC 640



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 24 osmi. Dodatno lahko programirno nastavite tudi kotni položaj vretena.

Na vgrajeni trdi disk lahko shranite poljubno število NC-programov, tudi če so bili ustvarjeni na drugih napravah. Za hitre izračune lahko kadarkoli prikličete kalkulator.

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

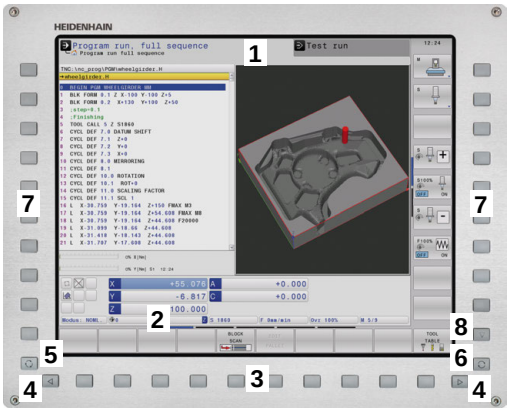
NC-programe, ki ste jih ustvarili na krmiljenjih HEIDENHAIN (od TNC 150 B naprej), lahko TNC 640 izvaja samo pogojno. Če NC-nizi vsebujejo neveljavne elemente, jih krmiljenje pri odpiranju datoteke označi s sporočilom o napaki ali kot nize NAPAKA.

Pri tem upoštevajte tudi podroben opis razlik med iTNC 530 in TNC 640.
Dodatne informacije: "Razlike med TNC 640 in iTNC 530", Stran 592

3.2 Zaslon in nadzorna plošča

Zaslon

Krmiljenje prejmete skupaj z 19-palčnim zaslonom.



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

> Če TNC 640 uporabljate z upravljanjem na dotik, lahko nekatere pritiske tipk zamenjate z gibi.
>
> **Dodatne informacije:** "Upravljanje z zaslonom na dotik", Stran 539

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.

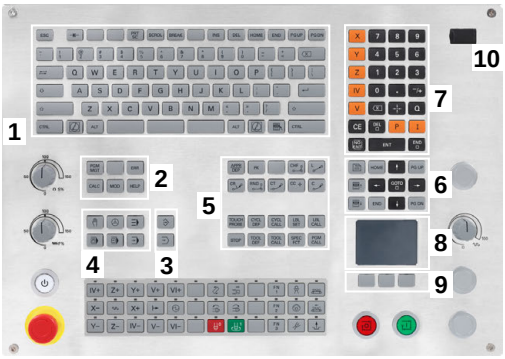
Določanje postavitve zaslona:

- Pritisnite tipko **Postavitev zaslona**: orodna vrstica prikazuje možne postavitve zaslona
  Dodatne informacije: "Načini delovanja", Stran 71

- Postavitev zaslona izberite z gumbom.

Nadzorna plošča

TNC 640 prejmete skupaj z vgrajeno nadzorno ploščo. Desna slika zgoraj prikazuje upravljalne tipke nadzorne plošče:



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 Priključek USB

Funkcije posameznih tipk so povzete na hrbtni strani naslovnice.

Če TNC 640 uporabljate z upravljanjem na dotik, lahko nekatere pritiske tipk zamenjate z gibi.

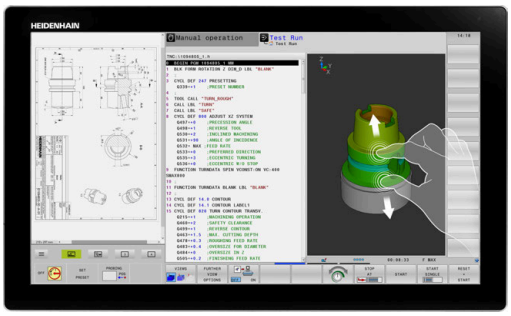
Dodatne informacije: "Upravljanje z zaslonom na dotik", Stran 539

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.

Razširjeno delovno mesto, kompaktno



MC 8562 v prikazu široke slike levo poleg krmilnega vmesnika ponuja dodatno delovno površino.

Postavitev z dodatno delovno površino je imenovana kot **Extended Workspace Compact**.

S to postavitvijo vam je ponujena možnost, da lahko poleg zaslona krmiljenja odprete tudi druge aplikacije in da imate obdelavo vedno pred očmi.

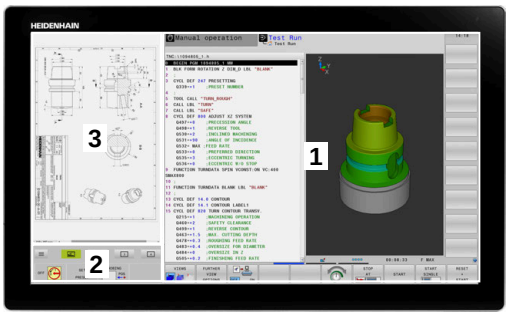
Dodatna delovna površina v možnosti **Extended Workspace Compact** ponuja polno večkratno funkcijo na dotik. Če preklopite na celozaslonski način, lahko za vašo zunanjo uporabo uporabite tipkovnico HEIDENHAIN.

Eno območje možnosti **Extended Workspace Compact** je rezervirano za aplikacije proizvajalca stroja.

Možnost **Extended Workspace Compact** ponuja naslednje možnosti prikaza:

- Razdeljeno v dodatne delovne površine in glavni zaslon
- Celozaslonski način zaslona krmiljenja

> Podjetje HEIDENHAIN drug zaslon za krmiljenje še naprej ponuja kot možnost **Extended Workspace Comfort**.



Možnost **Extended Workspace Compact** je razdeljena na tri območja:

1 **Standarden JH**:

   V tem območju je prikazan glavni zaslon krmiljenja. Tukaj je shranjeno krmiljenje z vsemi funkcijami.

2 **Razširjen JH**:

   V tem območju so shranjene bližnjice do aplikacij podjetja HEIDENHAIN, ki jih je mogoče konfigurirati.

   Vsebine možnosti **Razširjen JH:**

   - Meni **HEROS**
   - 1. Delovno območje, način delovanja **Ročni način**
   - 2. Delovno območje, način delovanja **Programiranje**
   - 3. in 4. Delovno območje, prosta uporaba za aplikacije, kot npr. za **Pretvornik CAD**
   - Zbirka pogosto uporabljenih gumbov

> Prednosti možnosti **Razširjen JH:**
>
> - Vsak način delovanja ima lastno dodatno orodno vrstico
> - Prihrani navigacijo z različnimi ravninami gumbov HEIDENHAIN

3 **OEM**:

   To območje je rezervirano za aplikacije proizvajalca stroja.

   Vsebine možnosti **OEM**

   - Proizvajalec stroja lahko to površino uporablja za aplikacije Python, da prikaže funkcije
   - To območje omogoča povezovanje računalnikov Windows v omrežje

S pomočjo možnosti **Remote Desktop Manager** lahko na vašem krmiljenju zaženete dodatne aplikacije, npr. računalnik Windows, in jih prikažete na dodatni delovni površini ali v celozaslonskem načinu možnosti **Extended Workspace Compact**.

V strojnem parametru **CfgSideScreen** (št. 130000) lahko izberete povezavo, ki bo vstavljena v stranki zaslon.

Ta strojni parameter mora aktivirati in sprostiti proizvajalec stroja.

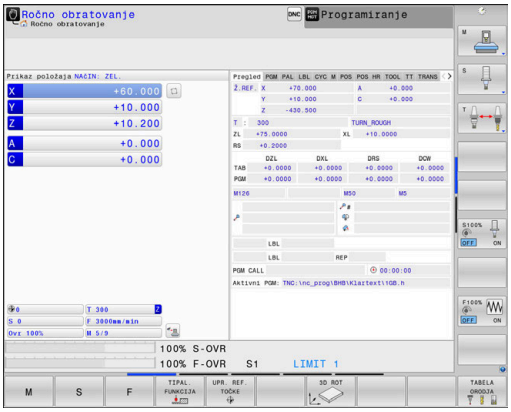
Pod **Povezava** bo prikazano v možnosti **Remote Desktop Manager** določeno ime povezave, npr. Windows 10.

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.

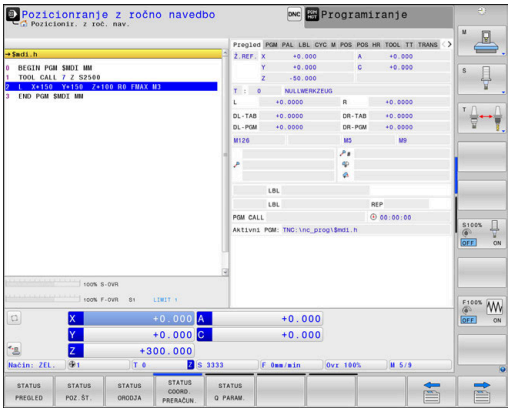


Gumbi za postavitev zaslona (kot je opisano zgoraj)

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

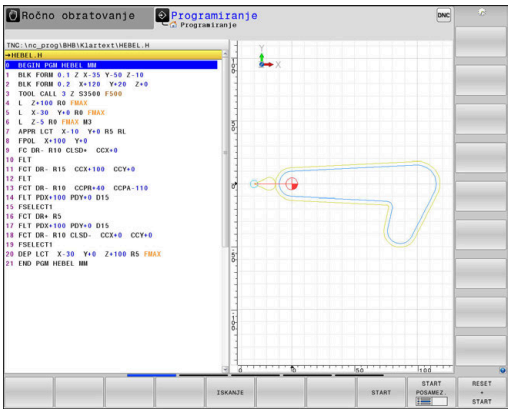


Gumbi za postavitev zaslona

Gumb	Okno
PROGRAM	NC-program
PROGR. + STATUS	Levo: NC-program, desno: prikaz stanja
PROGRAM + OBDEL.KOS	Levo: NC-program, desno: obdelovanec
PROGRAM + MACHINE	Levo: NC-program, desno: kolizijski objekt in obdelovanec

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.

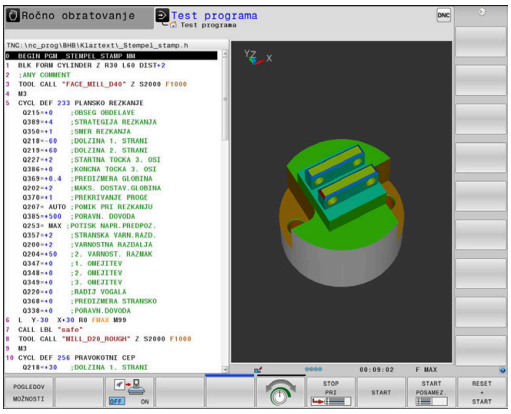


Gumbi za postavitev zaslona

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.



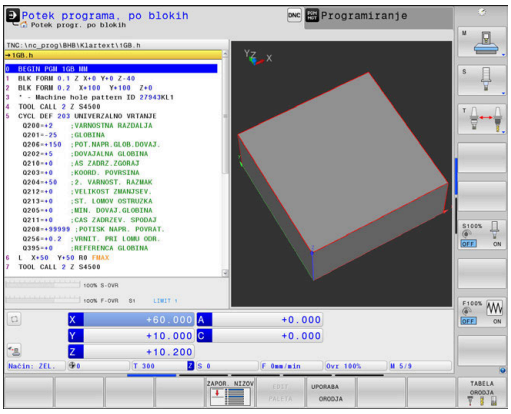
Gumbi za postavitev zaslona

Gumb	Okno
PROGRAM	NC-program
PROGR. + STATUS	Levo: NC-program, desno: prikaz stanja
PROGRAM + OBDEL.KOS	Levo: NC-program, desno: obdelovanec
OBDEL.KOS	Obdelovanec
PROGRAM + MACHINE	Levo: NC-program, desno: kolizijski objekt in obdelovanec
MACHINE	Kolizijski objekt in obdelovanec

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
OBDEL.KOS	Obdelovanec
POZICIJA + MACHINE	Levo: NC-program, desno: kolizijski objekt in obdelovanec
MACHINE	Kolizijski objekt in obdelovanec

Gumbi za postavitev zaslona pri preglednicah 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

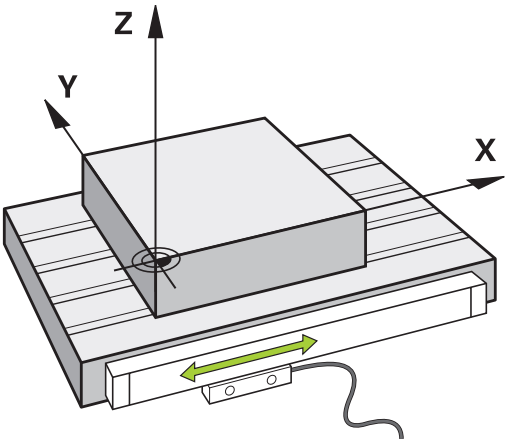
Merilniki za merjenje opravljene poti in referenčne točke

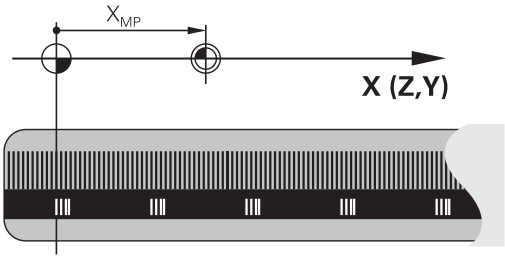
Na strojnih oseh se nahajajo merilniki za merjenje poti, ki zajamejo položaje strojne mize oz. orodja. Na linearnih oseh so običajno nameščeni merilniki za merjenje dolžine, na okroglih mizah in vrtljivih oseh pa merilniki za merjenje kotov.

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.



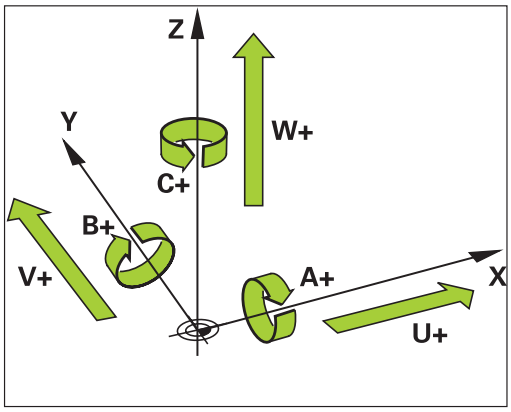


Programirljive osi

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



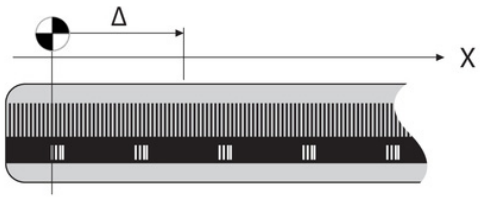
Upoštevajte priročnik za stroj!

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

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

Referenčni sistem

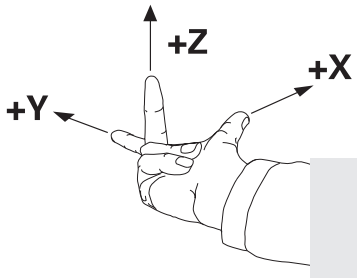
Da krmilni sistem premakne os za določeno pot potrebuje **Referenčni sistem**.



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.

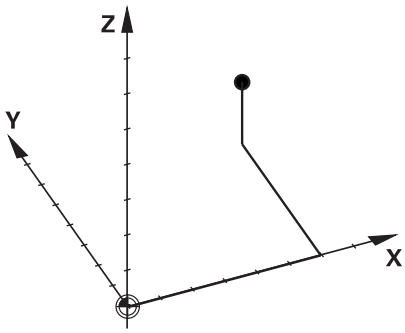
Za premik točke v **Prostor** potrebuje krmilni sistem tri osi in tako tudi referenčni sistem s tremi dimenzijami. Če so tri osi pravokotne ena na drugo, nastane t. i. **tridimenzionalni kartezični koordinatni sistem**.



> 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:
  Machine **C**oordinate **S**ystem
- Osnovni koordinatni sistem B-CS:
  Basic **C**oordinate **S**ystem
- Kordinatni sistem obdelovanca W-CS:
  Workpiece **C**oordinate **S**ystem
- Koordinatni sistem obdelovalne ravni WPL-CS:
  Working **Pl**ane **C**oordinate **S**ystem
- Koordinatni sistem za vnos I-CS:
  Input **C**oordinate **S**ystem
- Koordinatni sistem orodja T-CS:
  Tool **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

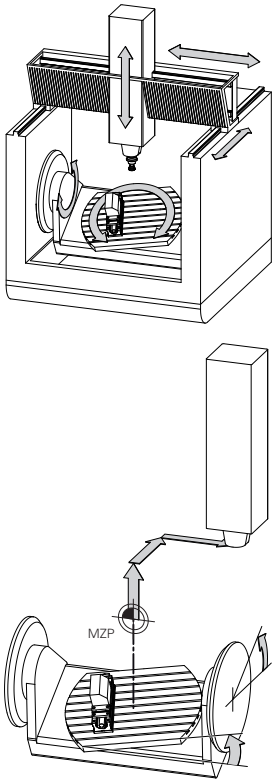
Koordinatni sistem stroja ustreza opisu kinematike in tako dejanski mehaniki orodnega stroja.

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.

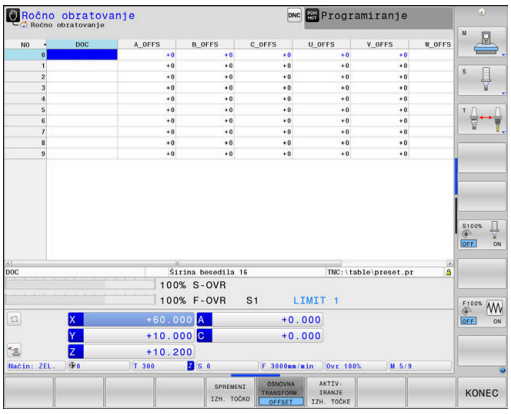
Glede na to, da uporabnik ne more spreminjati vrednosti konfiguracije stroja, služi koordinacijski sistem stroja za določitev konstantnih položajev, npr. točka menjava orodja.



Ničelna točka stroja MZP:
Machine **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**

> S funkcijo **Globalne programske nastavitve** (možnost št. 44) vam je dodatno na voljo transformacija **Aditiven zamik (M-CS)** za vrtljive osi. Ta transformacija deluje kot dodatek k vrednostim **ODMIK** iz preglednice referenčnih točk in preglednice referenčnih točk palet.

> 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**.

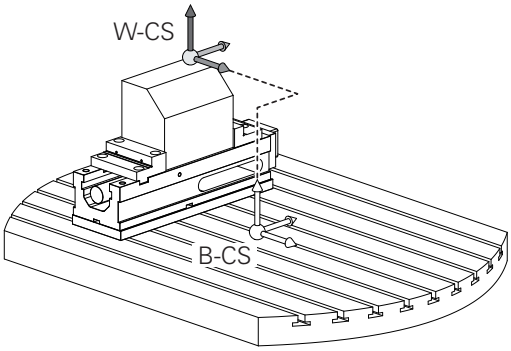
Osnovni koordinatni sistem B-CS

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

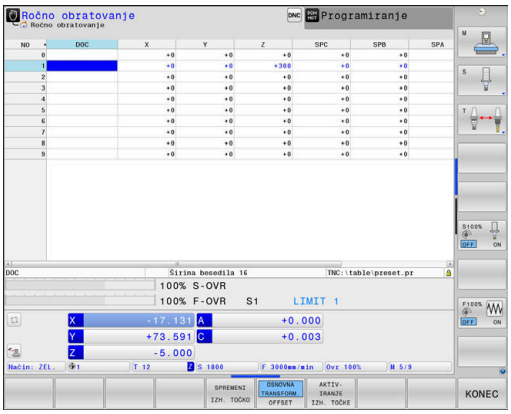
Orientacija osnovnega koordinatnega sistema ustreza v številnih primerih orientaciji koordinatnega sistem stroja. Do izjem lahko pride, če izdelovalec stroja uporabi dodatne kinematične pretvorbe.

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!

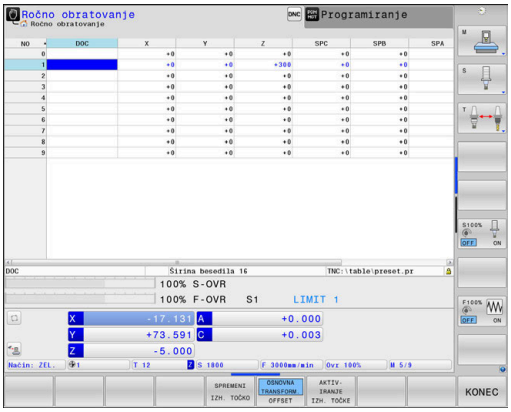
Odvisno od stroja ima lahko vaše krmiljenje dodatno preglednico referenčnih točk palet. Vaš proizvajalec stroja lahko tam določi vrednosti **OSNOVNA TRANSFORMACIJA**, ki delujejo še pred vrednostmi **OSNOVNA TRANSFORMACIJA**, ki ste jih določili v preglednici referenčnih točk. Če in katera referenčna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



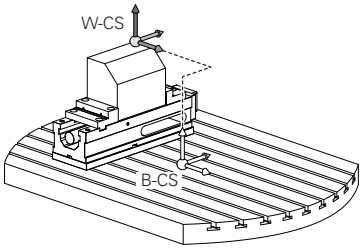
Gumb	Uporaba
OSNOVNA TRANSFORM. OFFSET	Uporabnik posreduje položaj in usmeritev koordinatnega sistema obdelovanca, npr. s pomočjo 3D-tipalnega sistema. Krmiljenje shrani posredovane vrednosti glede osnovnega koordinatnega sistema kot vrednosti **OSNOVNA TRANSFORM.** v upravljanje referenčnih točk.

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

S funkcijo **Globalne programske nastavitve** (možnost št. 44) so vam dodatno na voljo naslednje transformacije:

- Možnost **Aditivno osnovno vrt. (W-CS)** deluje kot dodatek osnovni rotaciji ali 3D-osnovni rotaciji iz preglednice referenčnih točk in preglednice referenčnih točk palet. Možnost **Aditivno osnovno vrt. (W-CS)** je pri tem prva možna transformacija v koordinatnem sistemu obdelovanca W-CS.
- Funkcija **Zamik (W-CS)** deluje kot dodatek k zamiku, ki ste ga v NC-programu določili pred vrtenjem obdelovalne ravnine (cikel 7 **NICELNA TOCKA**).
- Funkcija **Zrcaljenje (W-CS)** deluje kot dodatek k zamiku, ki ste ga v NC-programu določili pred vrtenjem obdelovalne ravnine (cikel 8 **ZRCALJENJE**).
- Funkcija **Zamik (mW-CS)** deluje v t.i. spremenjenem koordinatnem sistemu po uporabi transformacij **Zamik (W-CS)** ali **Zrcaljenje (W-CS)** in pred vrtenjem obdelovalne ravnine.

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



Pretvorbe v koordinatnem sistemu obdelovanca

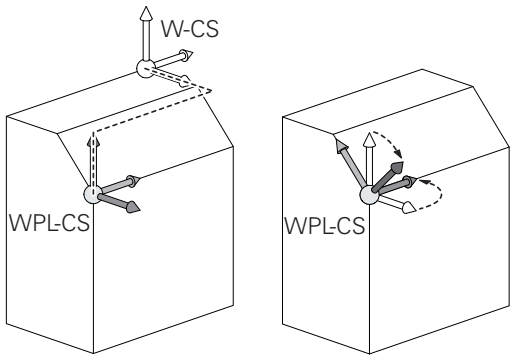
- Funkcije **3D ROT**
  - Funkcije **PLANE**
  - Cikel 19 **ODBDELOVALNI NIVO**
- Cikel 7 **NICELNA TOCKA**
  (Zamik **pred** vrtenjem obdelovalne ravnine)
- Cikel 8 **ZRCALJENJE**
  (Zrcaljenje **pred** vrtenjem obdelovalne ravnine)

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.

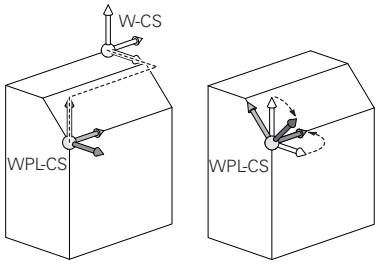
V koordinatnem sistemu obdelovalne ravni so seveda mogoče nadaljnje transformacije

Dodatne informacije: "Koordinatni sistem obdelovalne ravnine WPL-CS", Stran 81

Koordinatni sistem obdelovalne ravnine WPL-CS

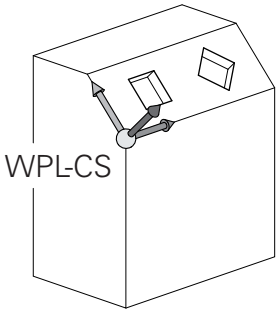
Koordinatni sistem obdelovalne ravnine je tridimenzionalni kartezični koordinatni sistem.

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

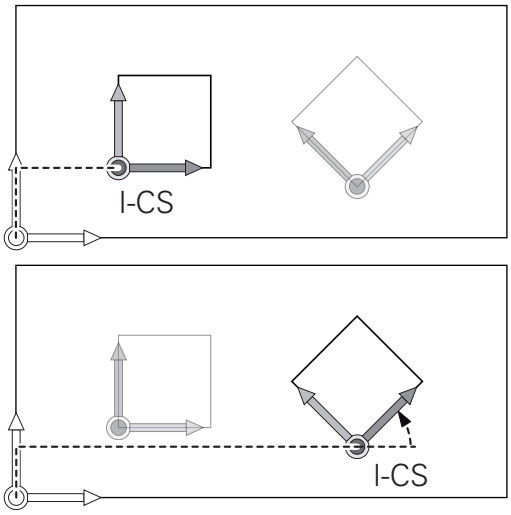


> Brez aktivnih pretvorb v koordinatnem sistemu obdelovanca sta položaj in orientacija koordinatnega sistema obdelovalne ravnine in koordinatnega sistema obdelovanca enaka.
>
> Na 3-osnem stroju ali pri pravem 3-osnem obdelovanju v koordinatnem sistemu obdelovanca ni transformacij. Vrednosti **OSNOVNA 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.



> S funkcijo **Mill-Turning** (možnost št. 50) sta dodatno na voljo transformaciji **OEM-rotacija** in **PRECESIJSKI KOT**.
>
> - Funkcija **OEM-rotacija** je na voljo samo proizvajalcu stroja in deluje pred funkcijo **PRECESIJSKI KOT**
> - Možnost **PRECESIJSKI KOT** se določi s pomočjo ciklov 800 **PRILAG.SIST.VRTENJA**, 801 **PONASTAVI SISTEM VRTENJA** in 880 **VALJC. REZK. ZOBNIKA** in deluje od nadaljnjih transformacij obdelovalne ravnine koordinatnega sistema
>
> Aktivne vrednosti obeh transformacij (če ni enako 0) prikazuje zavihek **POL.** dodatnega prikaza stanja. Vrednosti preverite tudi med rezkanjem, saj tudi v tem načinu aktivne transformacije še vedno delujejo!



> Upoštevajte priročnik za stroj!
>
> Vaš proizvajalec stroja lahko transformaciji **OEM-rotacija** in **PRECESIJSKI KOT** uporablja tudi brez funkcije **Mill-Turning** (možnost št. 50).

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.

S funkcijo **Globalne programske nastavitve** (možnost št. 44) vam je dodatno na voljo transformacija **Vrtenje (I-CS)**. Ta transformacija deluje kot dodatek rotaciji, ki ste ga določili v NC-programu (cikel 10 **VRTENJE**).

Rezultat nadgrajujočih se pretvorb je odvisen od zaporedja programiranja.

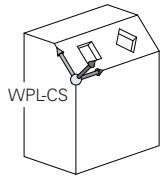
Brez aktivnih pretvorb v koordinatnem sistemu obdelovalne ravnine sta položaj in orientacija koordinatnega sistema za vnos in koordinatnega sistema obdelovalne ravnine enaka.

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

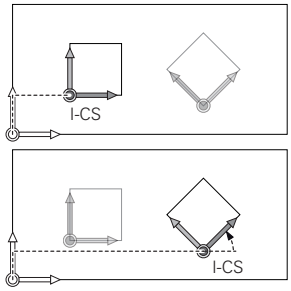
Koordinatni sistem za vnos I-CS

Koordinatni sistem za vnos je tridimenzionalni kartezični koordinatni sistem.

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



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

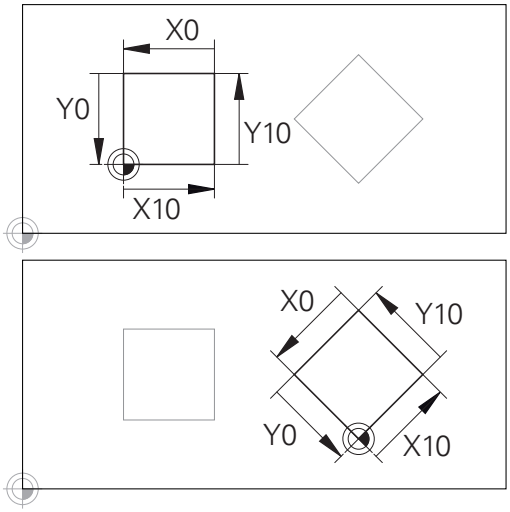


Uporabnik določi s pomočjo nizov premikanja v koordinatnem sistemu za vnos položaj orodja in s tem položaj koordinatnega sistema orodja.

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

Nizi premikanja v koordinatnem sistemu za vnos:

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



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

Primer

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

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

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

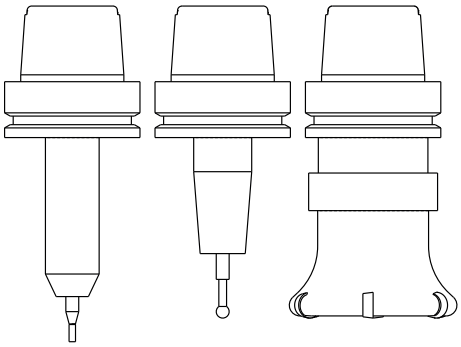
> Tudi pri nizih premikanja z normalnimi vektorji ploskev se položaj koordinatnega sistema orodja določi s kartezičnimi koordinatami X, Y in Z.
>
> V povezavi s popravkom orodja 3D je mogoče vzdolž normalnih vektorjev ploskev premakniti položaj koordinatnega sistema orodja.

> Orientacija koordinatnega sistema orodja se lahko izvede v različnih referenčnih sistemih.
>
> **Dodatne informacije:** "Koordinatni sistem orodja T-CS", Stran 84

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.

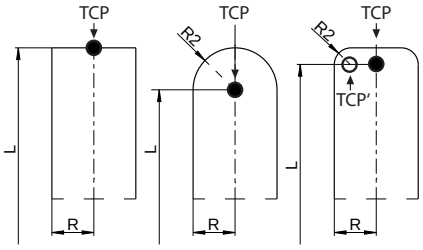
Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavitev, testiranje in izvedba NC-programov



> Da lahko dinamični protikolizijski nadzor (možnost št. 40) pravilno nadzoruje orodje, morajo vrednosti preglednice orodij ustrezati dejanskim dimenzijam orodja.

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.



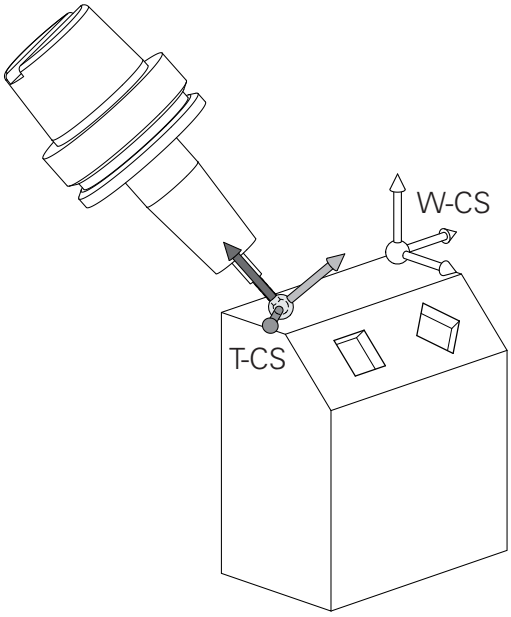
> V grafiki prikazan položaj TCP je zavezujoč v povezavi s popravkom orodja 3D.

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

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

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

Nastavitev orodja v koordinatnem sistemu stroja:



Primer

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

Nastavitev orodja v koordinatnem sistemu obdelovalne ravnine:

Primer

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

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

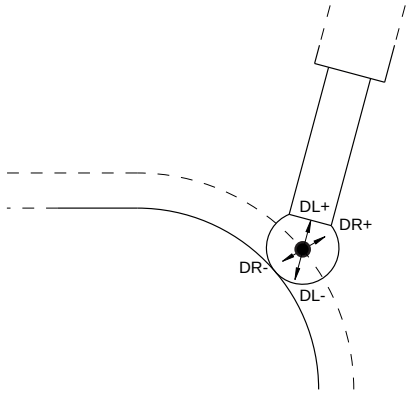
```
7 LN X+48 Y+102 Z-1.5 NX-0.04658107 NY0.00045007
  NZ0.8848844 R0 M128
```

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

Načini delovanja vrednosti popravkov so odvisni od vrste orodja.

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

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



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

Poimenovanje osi na rezkalnih strojih

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

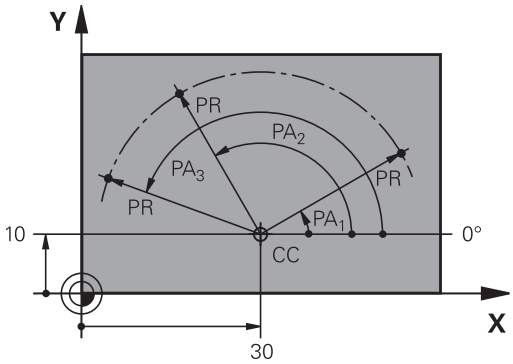
Orodna os	Glavna os	Pomožna os
X	Y	Z
Y	Z	X
Z	X	Y

Polarne koordinate

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

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

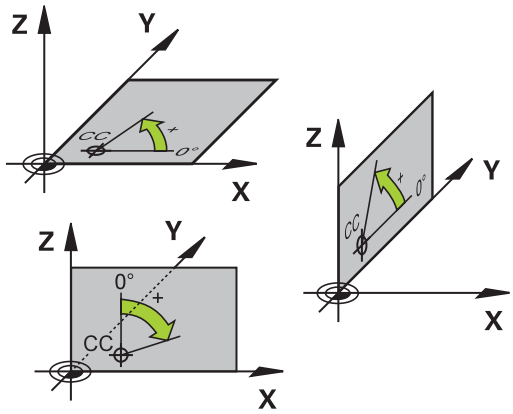
- polmerom polarnih koordinat: razmik med polom CC in položajem
- kotom polarnih koordinat: kot med referenčno osjo kota in potjo, ki pol CC povezuje s položajem



Določanje pola in referenčne osi kota

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

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



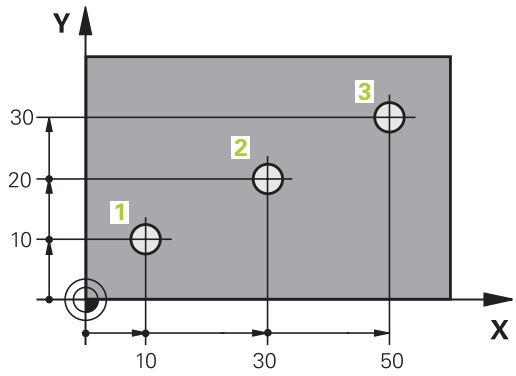
Absolutni in inkrementalni položaji obdelovanca

Absolutni položaji obdelovanca

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

Primer 1: vrtine z absolutnimi koordinatami:

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



Inkrementalni položaji obdelovanca

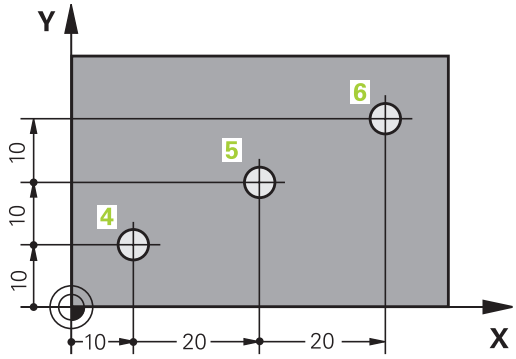
Inkrementalne koordinate se nanašajo na nazadnje programiran položaj orodja, ki služi kot relativna (namišljena) ničelna točka. Tako inkrementalne koordinate pri sestavljanju programa določajo razmerje med zadnjim položajem in naslednjim želenim položajem, na katerega naj se orodje premakne. Zato se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

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

Primer 2: vrtine z inkrementalnimi koordinatami

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

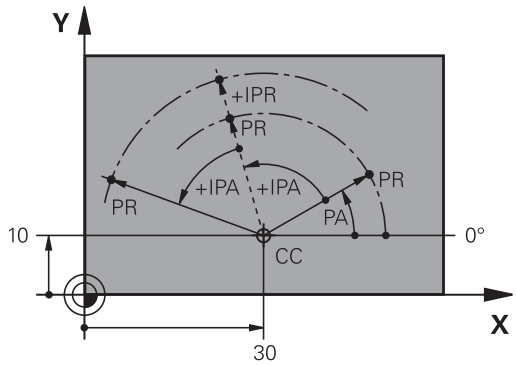
Vrtina 5 glede na 4	Vrtina 6 glede na 5
X = 20 mm	X = 20 mm
Y = 10 mm	Y = 10 mm



Absolutne in inkrementalne polarne koordinate

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

Inkrementalne koordinate se vedno nanašajo na nazadnje programiran položaj orodja.

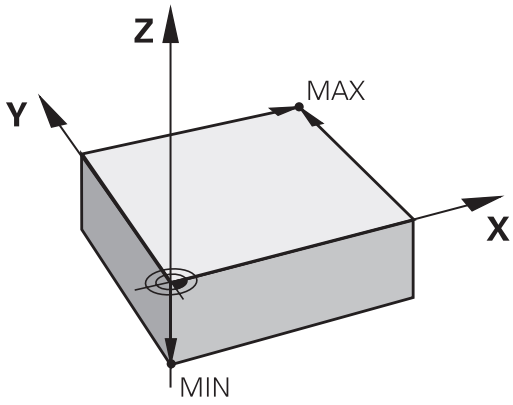


Izbira referenčne točke

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

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

Dodatne informacije: uporabniški priročnik za programiranje ciklov



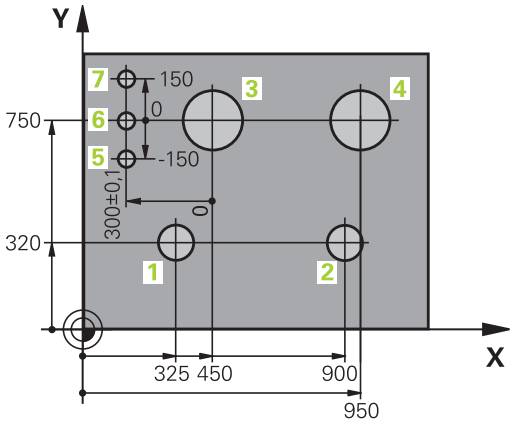
Če mere na prikazu obdelovanca za NC ne ustrezajo, izberite za referenčno točko položaj ali vogal obdelovanca, s katerega boste lahko najenostavneje ugotovili mere preostalih položajev obdelovanca.

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 obliki navadnega besedila HEIDENHAIN

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

Krmiljenje oštevilči NC-nizeNC-programa v naraščajočem zaporedju.

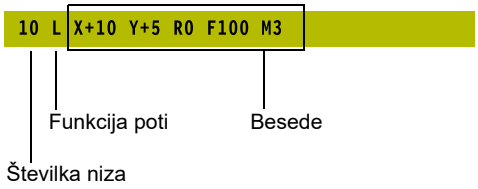
Prvi NC-nizaNC-programa je označen z **ZAČNI PGM**, imenom programa in izbrano mersko enoto.

Naslednji NC-nizi vsebujejo informacije o:

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

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

NC-niz



NAPOTEK

Pozor, nevarnost kolizije!

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

- Po potrebi programirajte dodaten varen vmesni položaj

Določitev surovca: BLK FORM

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

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

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

Primer

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

Valjast surovec

Valjast surovec je določen z merami valja:

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

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

Primer

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

Rotacijsko simetričen surovec poljubne oblike

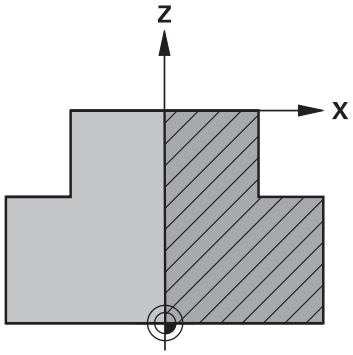
Konturo rotacijsko simetričnega surovca določite v podprogramu. Ob tem kot rotacijsko os uporabite os X, Y ali Z.

Pri določitvi surovca izberete opis konture:

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

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

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



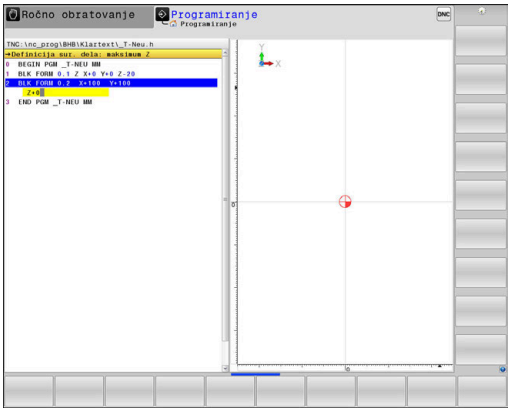
> Navedba podprograma se lahko izvede s številko, z imenom ali s parametrom QS.

Primer

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

Odpiranje novega NC-programa

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



- Način: pritisnite tipko **Programiranje**

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

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

IME DATOTEKE = NOVO.H

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

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

- Izbira pravokotnega surovca: pritisnite gumb za pravokotno obliko surovca

OBDELOVALNA RAVNINA V GRAFIKI: XY

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

DOLOČITEV SUROVCA: MINIMUM

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

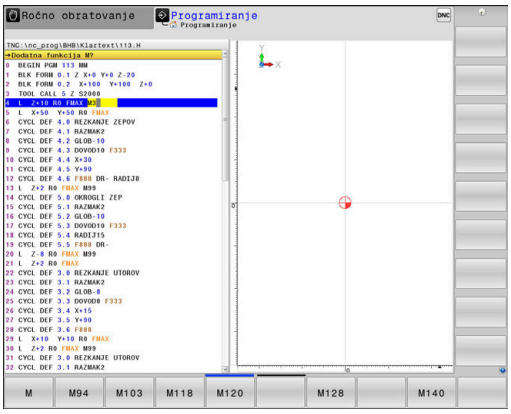
0 BEGIN PGM NEU MM	Začetek programa, ime, merska enota
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Os vretena, koordinate točke MIN
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	Koordinate točke MAX
3 END PGM NEU MM	Konec programa, ime, merska enota

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

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

Programiranje premikov orodja v navadnem besedilu

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



Primer pozicionirnega niza

- Pritisnite tipko **L**

KOORDINATE?

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

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

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

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

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

POMIK F=? / F MAX = ENT

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

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

DODATNA FUNKCIJA M?

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

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

Primer

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

Možni vnosi pomika

Gumb	Funkcije za določanje pomika
F MAX	Premikanje v hitrem teku, deluje po nizih. Izjema: če je določen pred nizom **APPR**, potem **FMAKS.** deluje tudi pri primiku na pomožno točko **Dodatne informacije:** "Pomembni položaji pri primiku in odmiku", Stran 147
F AUTO	Premikanje s samodejno izračunanim pomikom iz niza **PRIKLIC ORODJA**
F	Premikanje s programiranim pomikom (enota mm/min ali 1/10 palcev/min). Pri rotacijskih oseh krmiljenje izvede pomik v stopinjah/min, ne glede na to, ali je NC-program sestavljen v mm ali palcih
FU	Določite pomik na vrtljaj (enota mm/1 ali palcev/1). V programih, ki uporabljajo palce, FU ni mogoče kombinirati z M136
FZ	Določite pomik na zob (enota mm/zob ali palcev/zob). Število zob mora biti določeno v preglednici orodij v stolpcu **REŽI**

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

Prevzem dejanskega položaja

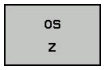
Krmiljenje omogoča prevzem trenutnega položaja orodja v NC-program, če npr.

- programirate nize za premikanje
- programirate cikle

Za prevzemanje pravilnih vrednosti položaja sledite naslednjemu postopku:

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

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



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

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

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

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

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

Urejanje NC-programa

Med izvajanjem ne morete več urejati aktivnega NC-programa.

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

Gumb/tipka	Funkcija
	Spremenite položaj trenutnega NC-niza na zaslonu. Tako lahko prikažete več NC-nizov, ki so programirani pred trenutnim NC-nizom 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 Brez funkcije, ko je NC-program povsem viden na zaslonu
	Preskok z NC-niza na NC-niz
	Izbira posameznih besed v NC-nizu
GOTO	Izbira določenega NC-niza **Dodatne informacije:** "Uporaba tipke GOTO", Stran 190

Gumb/tipka	Funkcija
CE	■ Ponastavitev vrednosti izbrane besede na nič. ■ Brisanje napačne vrednosti. ■ Brisanje sporočila o napaki, ki ga je mogoče izbrisati.
NO ENT	Brisanje izbrane besede.
DEL	■ Brisanje izbranega NC-niza ■ 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 završete 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

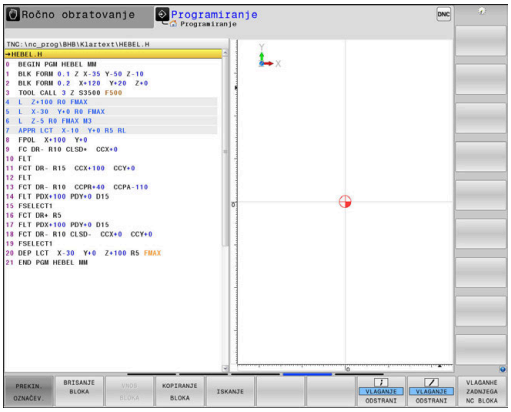
- S puščičnimi tipkami izberite NC-niz
  - Puščica navzdol: išči naprej
  - Puščica navzgor: išči nazaj

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.

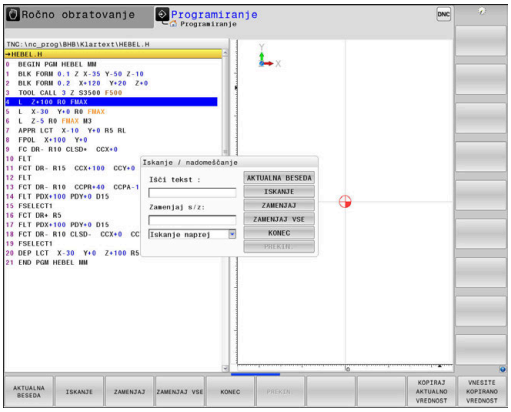
> ℹ Če želite del programa prenesti v drug NC-program, potem na tem mestu prek upravljanja datotek najprej izberite želen NC-program.

- ▶ 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
stružna orodja	.TRN
popravke orodij	.3DTC
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 .IGES .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.

S krmiljenjem lahko upravljate skoraj poljubno veliko število datotek. Za ta namen je v pomnilniku na voljo najmanj **21 GB** prostora. Posamezni NC-program je lahko velik največ **2 GB**.

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

Imena datotek

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

Ime datoteke	Tip datoteke
PROG20	.H

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

Dovoljeni so naslednji znaki:

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

Naslednji znaki imajo poseben pomen:

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

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

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

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

Dodatne informacije: "Poti", Stran 105

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 csv
Internetne datoteke	html
Besedilne datoteke	txt ini
Slikovne datoteke	bmp gif jpg 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 \.

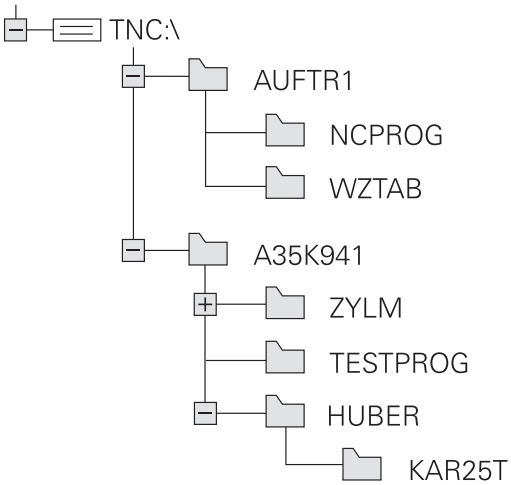
> Največja dovoljena dolžina poti znaša 255 znakov. K dolžini poti spadajo opisi pogona, imenika in datoteke, vključno s pripono.

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.H

Slika desno prikazuje primer za prikaz imenikov z različnimi potmi.



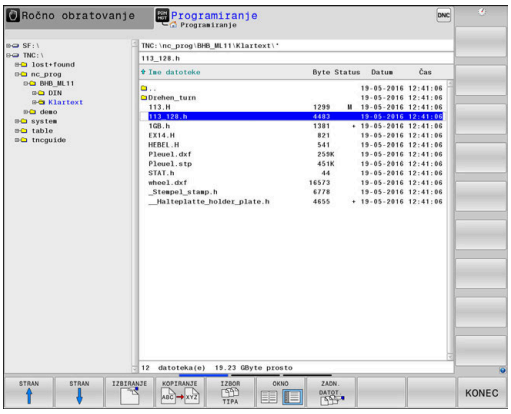
Pregled: Funkcije upravljanja datotek

Gumb	Funkcija	Stran
KOPIRANJE ABC→XYZ	Kopiranje posamezne datoteke	110
IZBOR TIPA	Prikaz določene vrste datoteke	108
NOVA DATOTEKA	Ustvarjanje nove datoteke	110
ZADN. DATOT.	Prikaz zadnjih 10-ih izbranih datotek	114
BRISANJE	Brisanje datoteke	115
OZNAČEV.	Označevanje datoteke	116
PREIMEN. ABC = XYZ	Preimenovanje datoteke	117
ZAŠČIT.	Zaščita datoteke pred brisanjem in spreminjanjem	118
NEZAŠČIT.	Ukinitev zaščite datoteke	118
PRILAGODI / TABELO NC-PGM	Uvoz datoteke iz krmiljenja iTNC 530	Glejte uporabniški priročnik Nastavitev, testiranje in izvedba NC-programov
	Prilagoditev oblike zapisa preglednice	390
NET	Upravljanje omrežnih pogonov	Glejte uporabniški priročnik Nastavitev, testiranje in izvedba NC-programov
IZBIRA EDITORJA	Izbira urejevalnika	118
SORTIR.	Urejanje datotek po lastnostih	117
KOP.SEZN.	Kopiranje imenika	114
BRIŠI VSE	Brisanje imenika z vsemi podimeniki	
AKT. DREVO	Posodabljanje imenika	
PREIMEN. ABC = XYZ	Preimenovanje imenika	
NOV DIREKTORIJ	Ustvarjanje novega imenika	

Priklic upravljanja datotek

PGM MGT

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



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**.

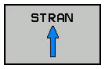
Izbiranje pogonov, imenikov in datotek

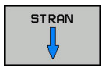
- Upravljanje datotek prikličite s tipko **PGM MGT**

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

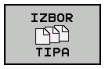
- Izbira pogona: pritisnite gumb **IZBIRANJE** ali

- 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

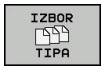
- Pritisnite gumb **IZBIRANJE** ali

- 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

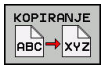
- V levem oknu izberite imenik, v katerem želite ustvariti novo datoteko.
- Kazalec postavite v desno okno.

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

- Pritisnite tipko **ENT**.

Kopiranje posamezne datoteke

- Kazalec premaknite na datoteko, ki jo želite kopirati



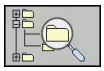
- Pritisnite gumb **KOPIRANJE**, da izberete funkcijo kopiranja
- > Krmiljenje odpre pojavno okno.

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

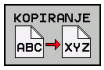
- Pritisnite gumb **PRIKAZ DREVO**
- Kazalec premaknite na imenik, v katerega želite kopirati datoteke, in s tipko **ENT** prikažite datoteke v tem imeniku.

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 116

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.

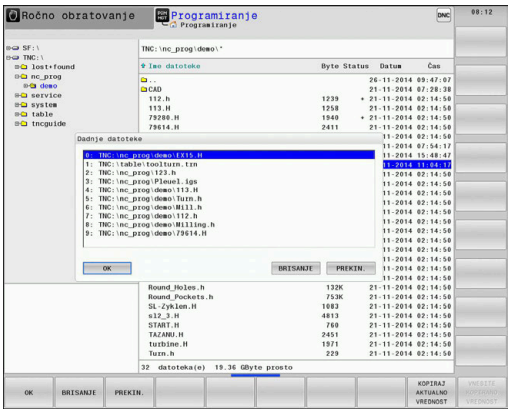
Pri tem sledite naslednjemu postopku:

- 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:

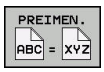
- Zapustite aktivno orodno vrstico

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

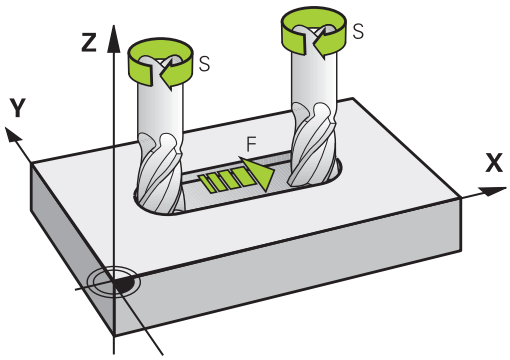
4

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

Dodatne informacije: "Sestavljanje NC-nizov s tipkami za funkcije poti ", Stran 142

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

Hitri tek

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

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

Trajanje delovanja

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

Sprememba med programskim tekom

Med izvajanjem programa spremenite pomik s potenciometrom za pomik F.

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

Število vrtljajev vretena S

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

Programirana sprememba

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

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

TOOL CALL

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

END

- Potrdite s tipko **KONEC**

V naslednjih primerih krmiljenje spremeni samo število vrtljajev:

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

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

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

Sprememba med programskim tekom

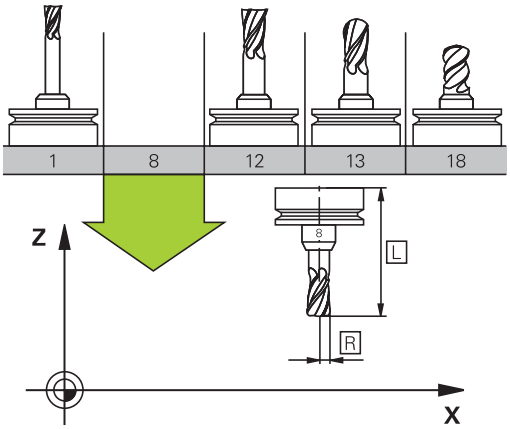
Med potekom programa tekom spremenite število vrtljajev vretena s potenciometrom števila vrtljajev S za število vrtljajev vretena.

4.2 Podatki o orodju

Pogoj za popravek orodja

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

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



Številka orodja, ime orodja

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

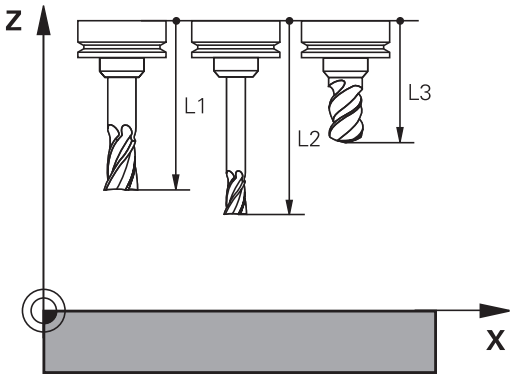
> **Dovoljeni znaki**: # $ % & , - _ . 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 @ A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z
>
> Krmilni sistem samodejno zamenja pri shranjevanju male črke z ustreznimi velikimi črkami.
>
> **Prepovedani znaki**: <presledek> ! “ ‘ ( ) * + : ; < = > ? [/] ^ ` { | } ~

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

Dolžina orodja L

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

> Krmiljenje absolutno dolžino orodja potrebuje za številne funkcije, kot npr. simulacijo poravnave ali **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.

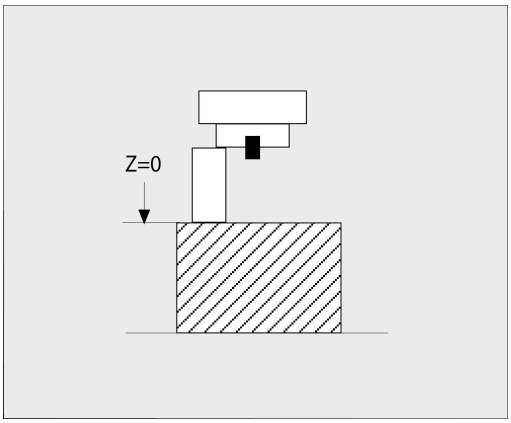
Za določanje dolžine orodja imate naslednje možnosti:

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

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

Določanje dolžine orodja s končnim merilom

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



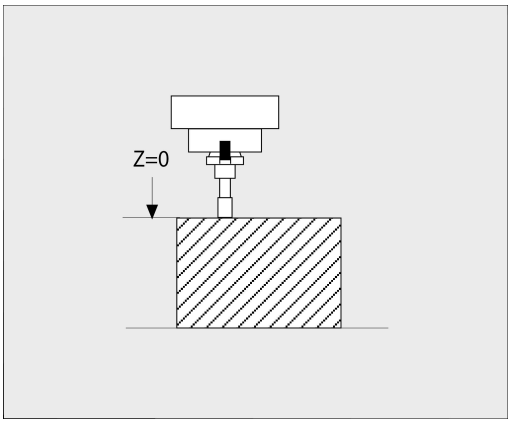
Pri nastavljanju referenčne točke s končno mero upoštevajte naslednji postopek:

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

Dolžino orodja določite na naslednji način:

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

Določanje dolžine orodja z umeritvenim trnom in merilno kapsulo



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

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

Dolžino orodja določite na naslednji način:

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

Polmer orodja R

Polmer orodja R vnesite neposredno.

Delta vrednosti za dolžine in polmere

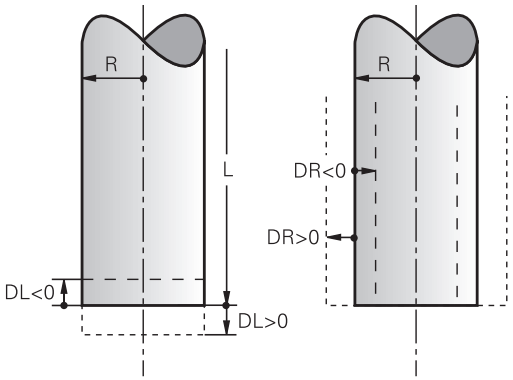
Delta vrednosti označujejo odstopanja pri dolžini in polmeru orodij.

Pozitivna delta vrednost predstavlja predizmero (**DL**, **DR**>0). Pri obdelavi z nadmero vnesite vrednost za nadmero v NC-programu z **TOOL CALL** ali s korekcijsko tabelo.

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

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

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



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

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

Vnos podatkov o orodju v NC-program

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

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

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

TOOL DEF

- Pritisnite tipko **DOL. ORODJA**

ŠT. ORODJA

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

Primer

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

Priklic podatkov o orodju

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

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

- Pritisnite tipko **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 lahko z ustreznimi gumbi določite tudi v milimetrih na vrtljaj (mm/1) **FU** ali v milimetrih na zob (mm/zob) **FZ**. Pomik deluje tako dolgo, dokler v pozicionirnem nizu ali v nizu **TOOL CALL** ne programirate novega pomika
- **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 **PRIKLIC ORODJA** brez imena orodja, številke orodja in orodne osi
- Niz **TOOL CALL** brez imena orodja, številke orodja, z isto orodno osjo kot v prejšnjem nizu **TOOL CALL**

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

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

Izbira orodja v pojavnem oknu

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

V pojavnem oknu lahko orodje iščete na naslednji način:

GOTO

- ▶ Pritisnite tipko **GOTO**
- ▶ Namesto tega lahko pritisnete gumb **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

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

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

Predizbira orodij

Upoštevajte priročnik za stroj!

Predizbira orodij s **TOOL DEF** je funkcija, ki je odvisna od stroja.

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

Zamenjava orodja

Samodejna zamenjava orodja

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

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

Samodejna zamenjava orodja pri prekoračitvi življenjske dobe: M101

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

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

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

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

NAPOTEK

Pozor, nevarnost kolizije!

Pri samodejni zamenjavi orodja 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.

Funkcija **M101** ni na voljo za stružna orodja in struženje.

Pogoji za zamenjavo orodja z M101

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

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

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

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

Preseganje časa stanja

To funkcijo mora omogočiti in prilagoditi proizvajalec stroja.

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

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

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

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

Dodatne informacije: "Tridimenzionalni popravek orodja (možnost št. 9)", Stran 445

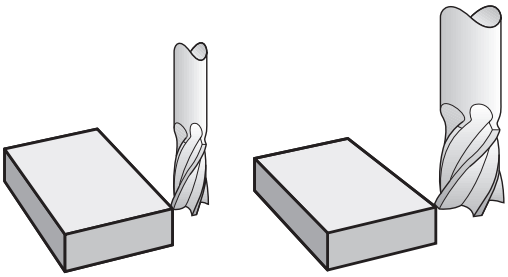
4.3 Popravek orodja

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 šest osi, vključno z rotacijskimi osmi.



Popravek dolžine orodja

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

NAPOTEK

Pozor, nevarnost kolizije!

Krmiljenje za poprave dolžine orodja uporabi določene dolžine orodja. Napačne dolžine orodja povzročijo tudi napačen popravek dolžine orodja. Pri orodjih z dolžino **0** in po **TOOL CALL 0** krmiljenje ne izvede nobenega popravka dolžine in nobenega preverjanja glede trka. Med naslednjimi pozicioniranji orodij obstaja nevarnost trka!

- Orodja vedno določite z dejanskimi dolžinami orodij (ne le razlike)
- **TOOL CALL 0** uporabite izključno za praznjenje vreten

Pri popravku dolžine se upoštevajo delta vrednosti tako iz NC-programa kot tudi iz preglednice orodij.

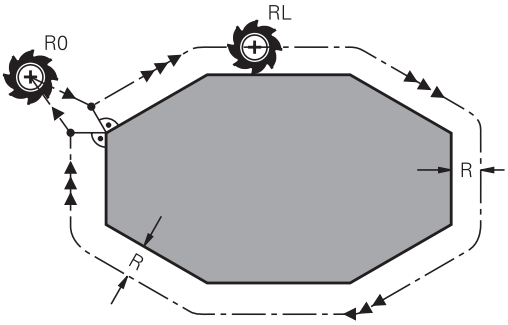
Vrednost popravka = **L** + $\mathbf{DL}_{TAB}$ + $\mathbf{DL}_{Prog}$ z

L:	Dolžina orodja **L** iz niza **TOOL DEF** ali preglednice orodij
$\mathbf{DL}_{TAB}$:	Predizmera **DL** za dolžino iz preglednice orodij.
$\mathbf{DL}_{Prog}$:	Nadmera **DL** za dolžino iz stavka **TOOL CALL** ali iz korekcijske preglednice Deluje nazadnje programirana vrednost. **Dodatne informacije:** "Korekcijska preglednica", Stran 375

Popravek polmera orodja

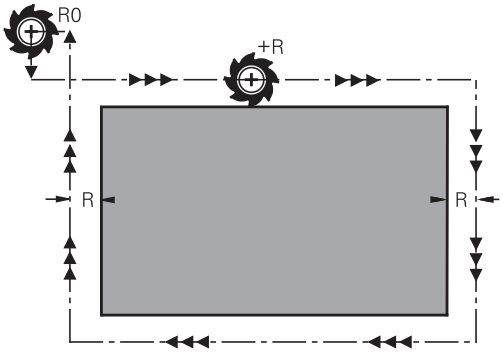
NC-niz lahko vsebuje naslednje popravke polmera orodja:

- **RL** ali **RR** za popravek polmera poljubne funkcije poti
- **R0**, če naj se popravek polmera ne izvede
- **R+** za polmer orodja podaljša premik, vzporeden z osjo
- **R-** za polmer orodja skrajša premik, vzporeden z osjo



> Krmiljenje prikazuje aktiven popravek polmera orodja na splošnem prikazu stanja.

Popravek polmera deluje takoj, ko je priklicano orodje in se z navedenimi popravki polmera orodja znotraj niza za premočrtno premikanje ali premika, vzporednega z osjo, izvede premik v obdelovalni ravnini.



> Krmiljenje poprave polmera odstrani v naslednjih primerih:
>
> - Niz za premočrtni premik z **R0**
> - Funkcija **DEP** za izhodi iz konture
> - Izbira novega NC-programa prek **PGM MGT**

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

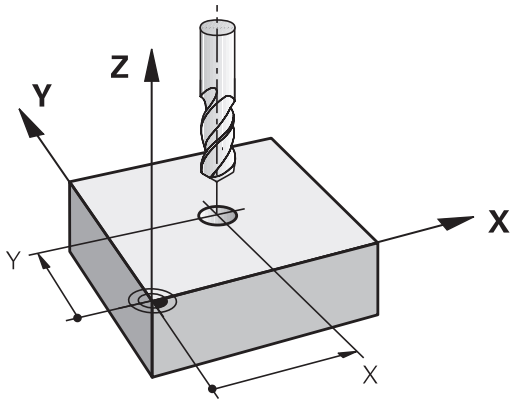
Vrednost popravka = **R** + $\mathbf{DR}_{TAB}$ + $\mathbf{DR}_{Prog}$ z

R:	Polmer orodja **R** iz niza **TOOL DEF** ali preglednice orodij
$\mathbf{DR}_{TAB}$:	Predizmera **DR** za polmer iz preglednice orodij.
$\mathbf{DR}_{Prog}$:	Nadmera **DR** za polmer iz stavka **TOOL CALL** ali iz korekcijske preglednice **Dodatne informacije:** "Korekcijska preglednica", Stran 375

Premikanja brez popravka polmera: R0

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

Uporaba: vrtanje, predpozicioniranje.



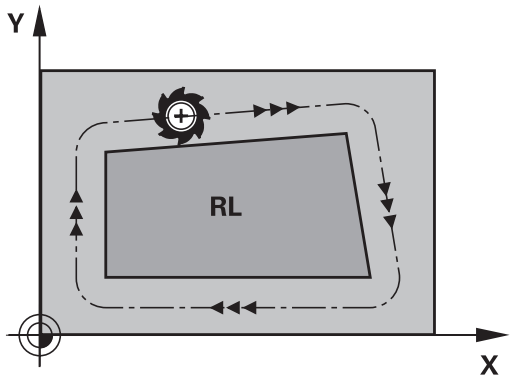
Poti gibanja s popravkom polmera: RR in RL

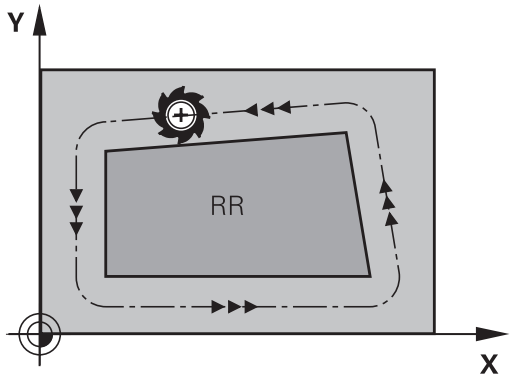
RR: Orodje se premika desno od konture.

RL: Orodje se premika levo od konture.

Središče orodja je pri tem od programirane konture oddaljeno za polmer orodja. Funkcija **desno** in **levo** označujeta položaj orodja v smeri premika vzdolž konture obdelovanca.

> Med dvema NC-nizoma z različnima popravkoma polmera **RR** in **RL** mora biti najmanj en niz premikanja v obdelovalni ravnini brez popravka polmera (torej z **R0**).
>
> Krmiljenje aktivira popravek polmera na koncu NC-niza, ko ste prvič programirali popravek.
>
> Pri aktivaciji popravka polmera z **RR/RL** in pri odstranitvi z **R0** krmiljenje orodje vedno pozicionira navpično na programirano začetno ali končno točko. Orodje pozicionirajte pred prvo konturno točko oz. za zadnjo konturno točko tako, da se kontura ne poškoduje.





Vnos popravka polmera znotraj premikov proge

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

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

RL
- Za premik orodja v levo od programirane konture pritisnite gumb **RL**. ALI

RR
- Za premik orodja v desno od programirane konture pritisnite gumb **RR**. ALI

ENT
- Za premik orodja brez popravka polmera ali s preklicem popravka polmera pritisnite tipko **ENT**.

END
- Zaključevanje NC-niza: pritisnite tipko **KONEC**

Vnos popravka polmera znotraj premikov, vzporednih z osjo,

Popravek polmera vnesite v pozicionirnem stavku. Vnesite koordinato ciljne točke in potrdite s tipko **ENT**.

POPRAVEK POLMERA: R+/R-/BREZ POPR.?

R+ ▶ Dolžina premika orodja se podaljša za polmer orodja.

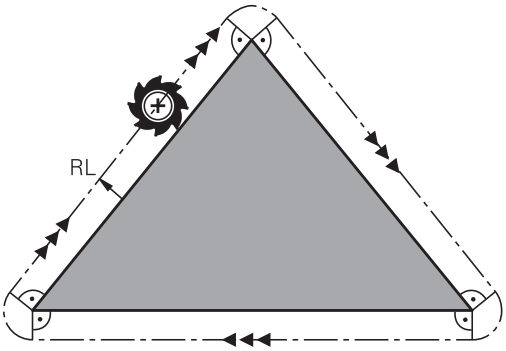
R− ▶ Dolžina premika orodja se skrajša za polmer orodja.

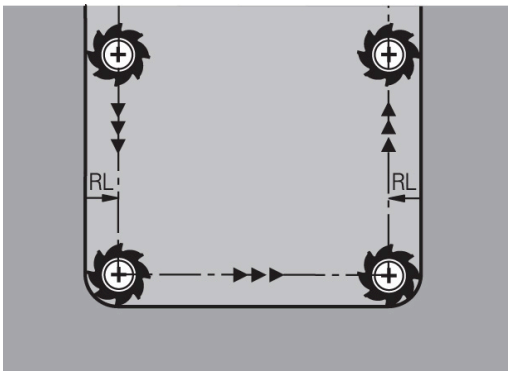
ENT ▶ Za premik orodja brez popravka polmera ali s preklicem popravka polmera pritisnite tipko **ENT**.

END ▶ Zaključevanje NC-niza: pritisnite tipko **KONEC**

Popravek polmera: obdelava kotov

- Zunanji robovi:
  če ste programirali popravek polmera, krmiljenje premika orodje po zunanjih robovih na prehodnem krogu. Po potrebi krmiljenje zmanjša pomik na zunanjih robovih, npr. pri velikih spremembah smeri
- Notranji robovi:
  na notranjih robovih krmiljenje izračuna presečišče poti, na katerih se s popravkom premika središče orodja. Od te točke dalje se orodje premika vzdolž naslednjega konturnega elementa. Tako se notranji robovi obdelovanca ne poškodujejo. Iz tega je razvidno, da za določeno konturo ni mogoče izbrati polmer orodja poljubne velikosti





NAPOTEK

Pozor, nevarnost kolizije!

Da lahko krmiljenje konturo primakne ali odmakne, potrebujete položaje primika in odmika. Ti položaji morajo pri aktivaciji in deaktivaciji popravka polmera omogočati izravnalne premike. Napačni položaji lahko povzročijo poškodbe konture. Med obdelavo obstaja nevarnost trka!

- ▶ Programirajte varne položaje primika in odmika ob strani konture
- ▶ Upoštevajte polmer orodja
- ▶ Upoštevajte strategijo primika

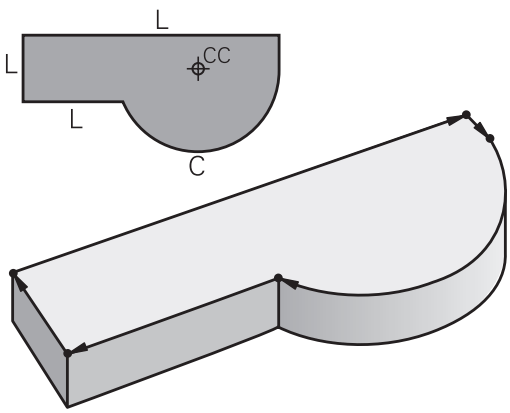
5

Programiranje kontur

5.1 Premiki orodja

Funkcije podajanja

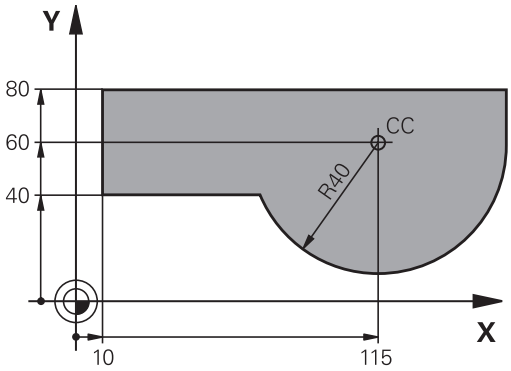
Kontura obdelovanca je običajno sestavljena iz več konturnih elementov, kot so premice in krožni loki. S funkcijami podajanja orodja programirate premike orodja **premočrtno** in **krožno**.



Prosto programiranje kontur FK

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 241

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 261

5.2 Osnove k funkcijam poti

Programiranje premikov orodja za obdelavo

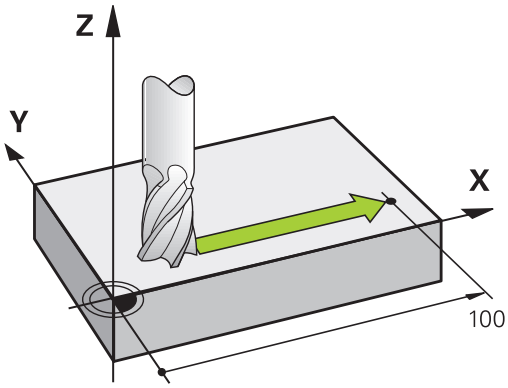
Če ustvarjate NC-program, zaporedoma programirajte funkcije podajanja orodja za posamezne elemente konture obdelovanca. Poleg tega vnesete koordinate končnih točk konturnih elementov iz slike z merami. Iz teh koordinatnih podatkov, podatkov o orodju in popravka polmera krmiljenje ugotovi dejansko pot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

Krmiljenje hkrati premika vse strojne osi, ki ste jih programirali v NC-nizu funkcije poti.

Premiki vzporedno s strojnimi osmi

Če NC-niz vsebuje koordinato, krmiljenje orodje premakne vzporedno s programirano strojno osjo.

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



Primer

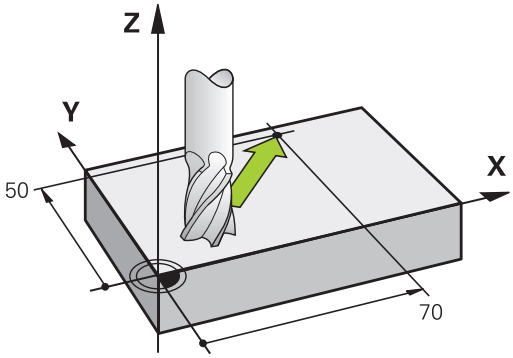
```
50 L  X+100
```

50	Številka niza
L	Funkcija poti **Premica**
X+100	Koordinate končne točke

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

Premiki v glavnih ravninah

Če NC-niz vsebuje dve koordinati, krmiljenje orodje premakne v programirani ravnini.



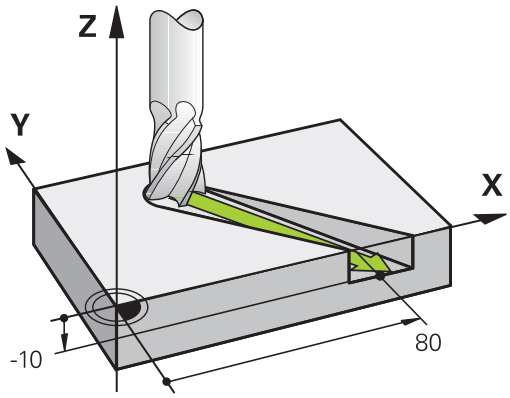
Primer

```
L X+70  Y+50
```

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

Tridimenzionalni premik

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



Primer

```
L X+80  Y+0 Z-10
```

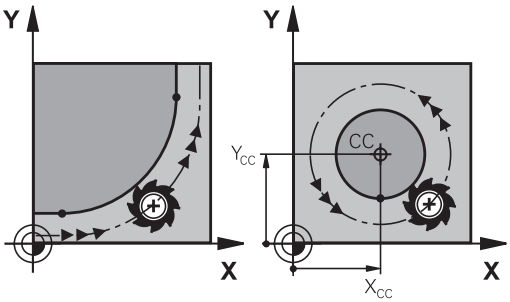
V nizu za premočrtno premikanje lahko programirate do šest osi, odvisno od kinematike vašega stroja.

Primer

```
L X+80 Y+0 Z-10 A+15 B+0 C-45
```

Krogi in krožni loki

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



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

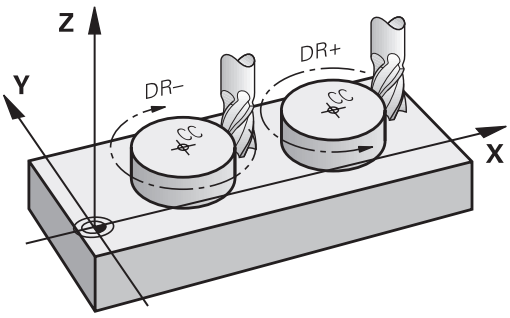
Os vretena	Glavna ravnina
Z	**XY**, tudi UV, XV, UY
Y	**ZX**, tudi WU, ZU, WX
X	**YZ**, tudi VW, YW, VZ

> Kroge, ki niso vzporedni z glavno ravnino, lahko programirate tudi s funkcijo **Vrtenje obdelovalne ravnine** ali s Q-parametri.
>
> **Dodatne informacije:** "Funkcija PLANE: vrtenje obdelovalne ravnine (možnost št. 8)", Stran 401
>
> **Dodatne informacije:** "Načelo in pregled funkcij", Stran 262

Smer vrtenja DR pri krožnih premikih

Za krožne premike brez tangencialnega prehoda na druge konturne elemente je treba nastaviti smer rotacije na naslednji način:

Vrtenje v smeri urnih kazalcev: **DR-**
Vrtenje v nasprotni smeri urnih kazalcev: **DR+**



Popravek polmera

Popravek polmera mora biti v NC-nizu, s katerim se premaknete na prvi konturni element. Popravek polmera ne smete aktivirati v NC-nizu za krožnico. To prej programirajte v nizu za premočrtno premikanje.

Dodatne informacije: "Poti gibanja – pravokotne koordinate", Stran 154

Dodatne informacije: "Premik na in odmik od konture", Stran 144

Predpozicioniranje

NAPOTEK

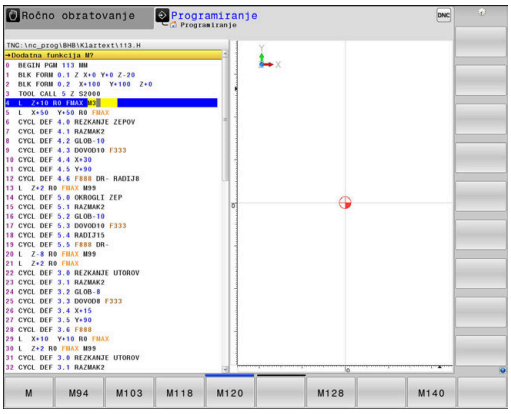
Pozor, nevarnost kolizije!

Krmiljenje ne izvede preverjanja glede trka med orodjem in obdelovancem. Napačno predpozicioniranje lahko dodatno privede do poškodb konture. Med primikom obstaja nevarnost trka!

- Programirajte primeren predpoložaj
- S pomočjo grafične simulacije preverite potek in konturo

Sestavljanje NC-nizov s tipkami za funkcije poti

S sivimi tipkami za funkcije poti odprite pogovorno okno. Krmiljenje zahteva zaporedni vnos vseh informacij in NC-niz vstavi v NC-program.



Primer: programiranje premočrtnega premika

- Odprite programirno pogovorno okno: npr. premočrtno

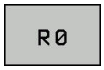
KOORDINATE?

- Navedite koordinate končne točke premice, npr. -20 v smeri X

KOORDINATE?

- Vnesite koordinate končne točke premice, npr. 30 v smeri Y, in potrdite s tipko **ENT**

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



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

POMIK F=? / F MAX = ENT

- Vnesite **100** (pomik npr. 100 mm/min; pri programiranju v palcih: če vnesete 100, to ustreza pomiku 10 palcev/min) in potrdite s tipko **ENT** , ali

- Premikanje v hitrem teku: kliknite gumb **FMAX**, ali

- Za premikanje s pomikom, določenim v nizu **TOOL CALL**, pritisnite gumb **F AUTO**.

DODATNA FUNKCIJA M?

- Vnesite **3** (npr. dodatna funkcija M3) in zaprite pogovorno okno s tipko **END**

Primer

```
L X-20 Y+30 R0 FMAX M3
```

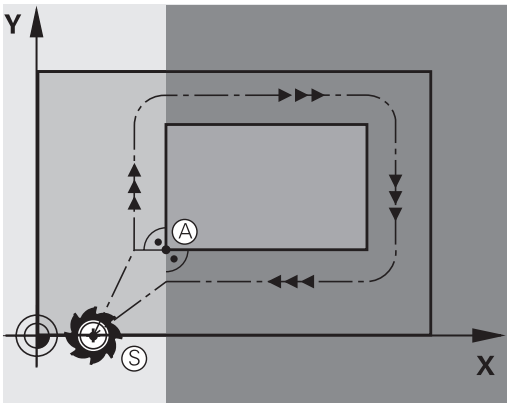
5.3 Premik na in odmik od konture

Začetna in končna točka

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

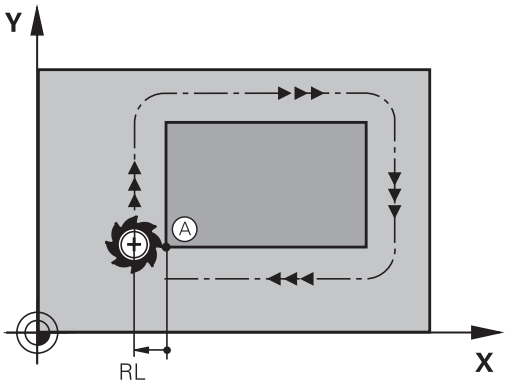
- Programirano brez popravka polmera
- Primik brez kolizije
- Bližina prve konturne točke

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



Prva konturna točka

Za premik orodja na prvo konturno točko programirajte popravek polmera.

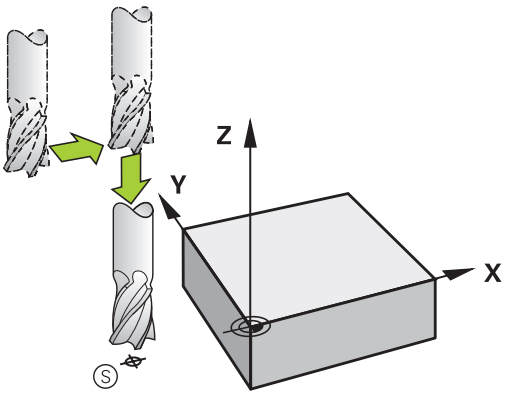


Premik na začetno točko na osi vretena

Pri primiku na začetno točko se mora orodje na osi vretena premikati na delovni globini. Pri nevarnosti kolizije izvedite primik na začetno točko na osi vretena posebej.

Primer

```
30 L  Z-10  R0  FMAX
31 L X+20  Y+30  RL  F350
```



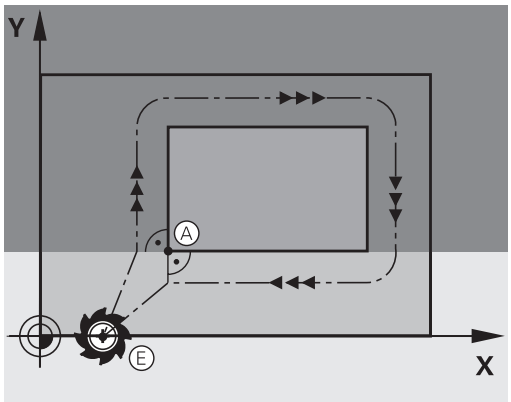
Končna točka

Pogoji za izbiro končne točke:

- Primik brez kolizije
- Bližina zadnje konturne točke
- Preprečevanje konturnih poškodb: Optimalna končna točka leži na podaljšku premikanja orodja za obdelavo zadnjega konturnega elementa.

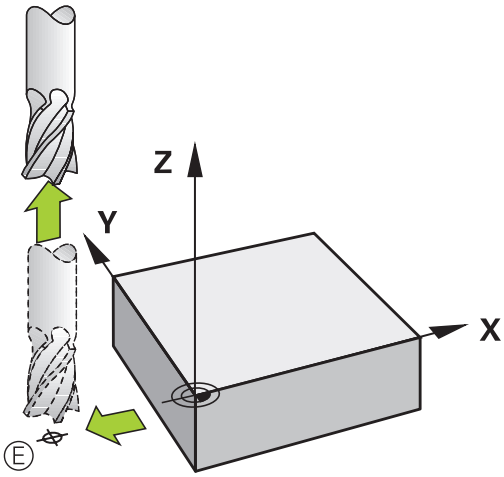
Primer na desni sliki:
Če končno točko določite na temno sivem območju, se kontura pri primiku na končno točko poškoduje.

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



Primer

```
50 L X+60  Y+70  R0  F700
51 L Z+250  R0  FMAX
```

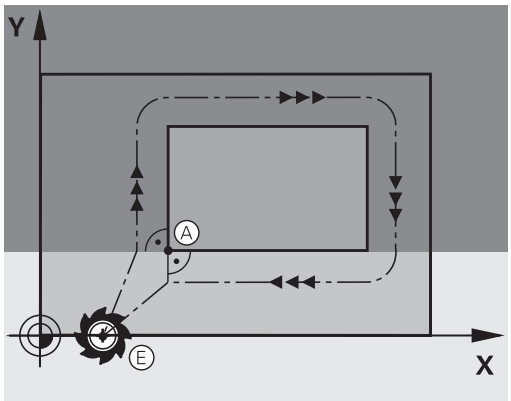


Skupna začetna in končna točka

Za skupno začetno in končno točko programirajte popravek polmera.

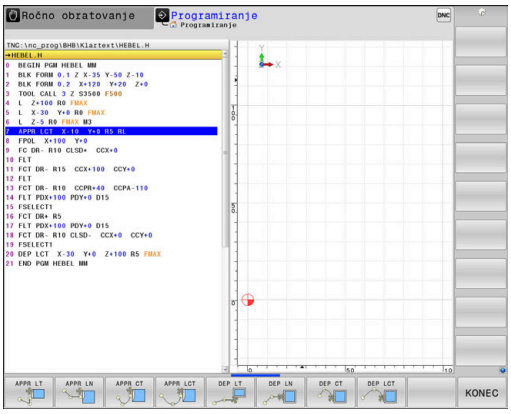
Preprečevanje konturnih poškodb: Optimalna začetna točka leži med podaljški premikanja orodja za obdelavo prvega in zadnjega konturnega elementa.

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



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

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

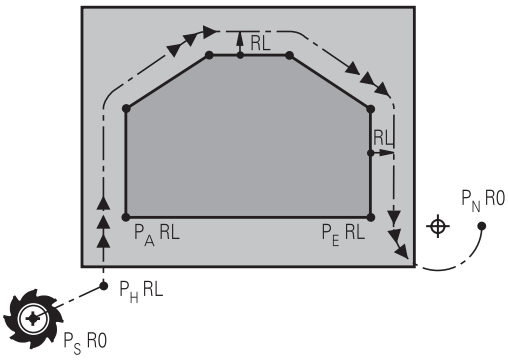


Primik	Odmik	Funkcija
APPR LT	DEP LT	Premočrtno s tangencialnim nadaljevanjem
APPR LN	DEP LN	Premica navpična na konturno točko
APPR CT	DEP CT	Krožnica s tangencialnim nadaljevanjem
APPR LCT	DEP LCT	Krožnica s tangencialnim nadaljevanjem na konturo, primik na pomožno točko ali odmik z nje izven konture na tangencialno sledeči element na premici

Primik na vijačnico in odmik z nje

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

Pomembni položaji pri primiku in odmiku



NAPOTEK

Pozor, nevarnost kolizije!

Krmiljenje izbere premik s trenutnega položaja (začetna točka P_H) na pomožno točko P_H z nazadnje programiranim pomikom. Če ste v zadnjem pozicionirnem nizu pred funkcijo premika programirali **FMAKS.**, krmiljenje s hitrim tekom izvede tudi premik na pomožno točko P_H.

- Pred funkcijo premika programirajte drug pomik kot **FMAKS.**

- Začetna točka P_S
  Ta položaj programirajte neposredno pred stavkom APPR. P_S je izven konture, primik nanjo pa se izvede brez popravka polmera (R0).
- Pomožna točka P_H
  Premik in odmik se pri nekaterih oblikah poti izvede s pomočjo pomožne točke P_H, ki jo krmiljenje izračuna iz vnosov v nizih APPR in DEP.
- Prva konturna točka P_A in zadnja konturna točka P_E
  Prvo konturno točko P_A programirajte v nizu APPR, zadnjo konturno točko P_E pa s poljubno funkcijo poti. Če niz APPR vsebuje tudi koordinato Z, krmiljenje orodje hkrati premakne na prvo konturno točko P_A.
- Končna točka P_N
  Položaj P_N je izven konture in je rezultat vaših vnosov v nizu DEP. Če niz DEP vsebuje tudi koordinato Z, krmiljenje orodje hkrati premakne na končno točko P_N.

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

NAPOTEK

Pozor, nevarnost kolizije!

Krmiljenje ne izvede preverjanja glede trka med orodjem in obdelovancem. Napačno predpozicioniranje in napačne pomožne točke P_H lahko dodatno privedejo do poškodb konture. Med primikom obstaja nevarnost trka!

- Programirajte primeren predpoložaj
- S pomočjo grafične simulacije preverite pomožno točko P_H, potek in konturo

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

Polarne koordinate

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

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

Ko ste z gumbom izbrali funkcijo premika oz. odmika, pritisnite oranžno tipko **P**.

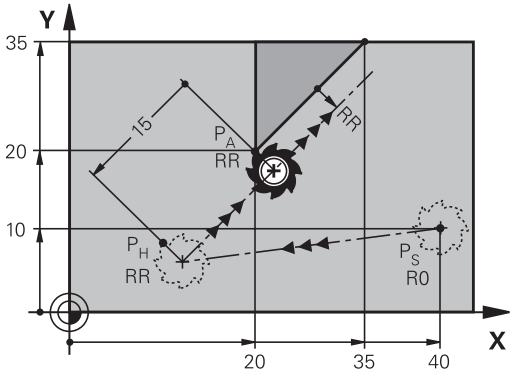
Popravek polmera

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

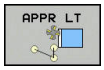
> Če **APPR LN** ali **APPR CT** programirate z **R0**, krmilni sistem obdelavo ali simulacijo zaustavi in javi sporočilo o napaki.
>
> Takšno delovanje ni običajno za krmilni sistem iTNC 530!

Primik po premici s tangencialnim nadaljevanjem: APPR LT

Krmiljenje premočrtno premakne orodje z začetne točke P_S na pomožno točko P_H. S te točke se orodje tangencialno premakne na prvo konturno točko P_A na premici. Pomožna točka P_H je od prve konturne točke P**A** oddaljena za $_{LEN}$.



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



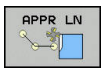
- Koordinate prve konturne točke P_A.
- **LEN**: razdalja med pomožno točko P_H in prvo konturno točko P_A
- Popravek polmera **RR/RL** za obdelavo.

Primer

7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3	P_S brez popravka polmera
8 APPR LT X+20 Y+20 Z-10 LEN15 RR F100	P_A s popravkom polmera RR, razdalja med P_H in P_A: LEN=15
9 L X+35 Y+35	Končna točka prvega konturnega elementa
10 L ...	Naslednji konturni element

Navpičen primik po premici na prvo konturno točko: APPR LN

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



- Koordinate prve konturne točke P_A.
- Dolžina: odmik pomožne točke P_H. **LEN** vedno vnesite pozitivno.
- Popravek polmera **RR/RL** za obdelavo.

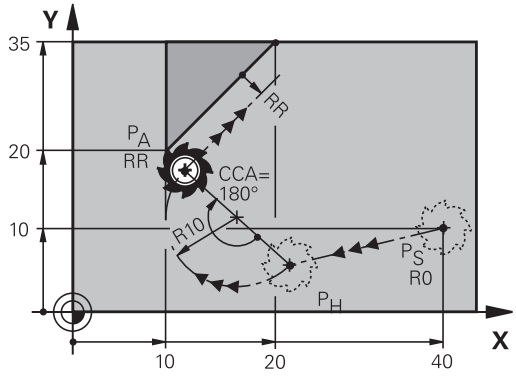
Primer

7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3	Premik na P_S brez popravka polmera
8 APPR LN X+10 Y+20 Z-10 LEN15 RR F100	P_A s popravkom polmera RR
9 L X+20 Y+35	Končna točka prvega konturnega elementa
10 L ...	Naslednji konturni element

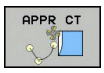
Primik po krožnici s tangencialnim nadaljevanjem: APPR CT

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

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



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

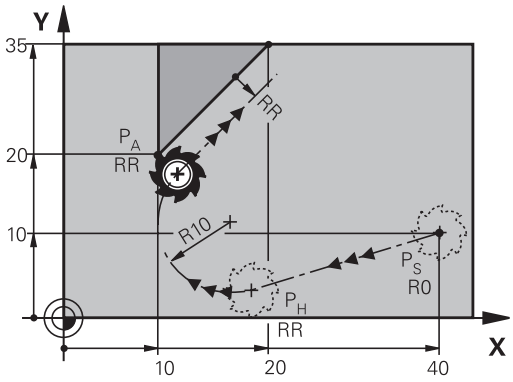


- Koordinate prve konturne točke P_A.
- Polmer R krožnice.
  - Premik na stran obdelovanca, ki je definirana s popravkom polmera: vnos R mora biti pozitiven.
  - Primik s strani obdelovanca: vnos R mora biti negativen.
- Kot središča **CCA** krožnice.
  - vnesite le pozitiven CCA.
  - Največja vrednost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

Primer

7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3	Premik na P_S brez popravka polmera
8 APPR CT X+10 Y+20 Z-10 CCA180 R+10 RR F100	P_A s popravkom polmera RR, polmer R=10
9 L X+20 Y+35	Končna točka prvega konturnega elementa
10 L ...	Naslednji konturni element

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



Krmiljenje premočrtno premakne orodje z začetne točke P_S na pomožno točko P_H. S tega mesta se orodje po krožnici premakne na prvo konturno točko P_A. Pomik, programiran v nizu APPR, deluje za celotno pot, na kateri krmiljenje izvede premik (pot P_S–P_A).

Če ste v nizu za primik programirali vse tri koordinate glavne osi X, Y in Z, krmiljenje izvede premik s položaja, ki je bil določen pred nizom APPR, na vseh treh oseh hkrati na pomožno točko P_H. Krmiljenje nato orodje premika od točke P_H do točke P_A le v obdelovalni ravnini.

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

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

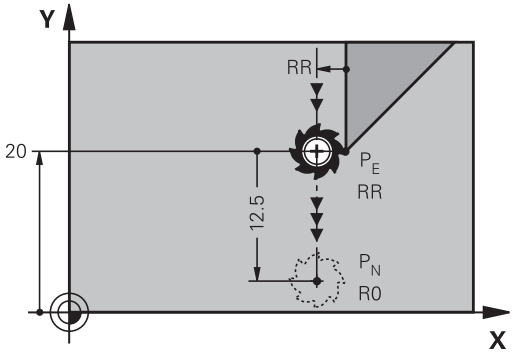
- Koordinate prve konturne točke P_A.
- Polmer R krožnice. R vnesite pozitivno.
- Popravek polmera **RR/RL** za obdelavo.

Primer

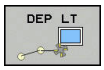
7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3	Premik na P_S brez popravka polmera
8 APPR LCT X+10 Y+20 Z-10 R10 RR F100	P_A s popravkom polmera RR, polmer R=10
9 L X+20 Y+35	Končna točka prvega konturnega elementa
10 L ...	Naslednji konturni element

Odmik po premici s tangencialnim nadaljevanjem: DEP LT

Krmiljenje premočrtno premakne orodje z zadnje konturne točke P_E na končno točko P_N. Premica leži v podaljšku zadnjega konturnega elementa. P_N je od **PE** odmaknjena za $_{LEN}$.



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



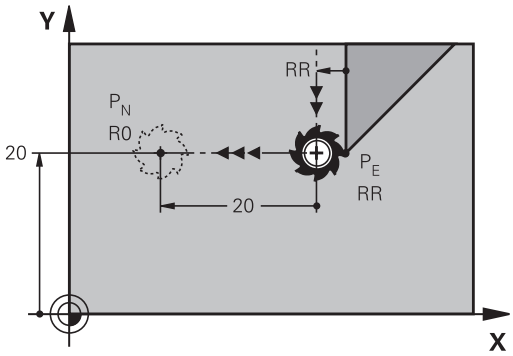
- LEN: vnesite odmik končne točke P_N od zadnjega konturnega elementa P_E.

Primer

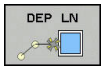
23 L Y+20 RR F100	Zadnji konturni element: P_E s popravkom polmera
24 DEP LT LEN12.5 F100	Za odmik LEN = 12,5 mm
25 L Z+100 FMAX M2	Odmik od Z, povratek, konec programa

Odmik po premici navpično na zadnjo konturno točko: DEP LN

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



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



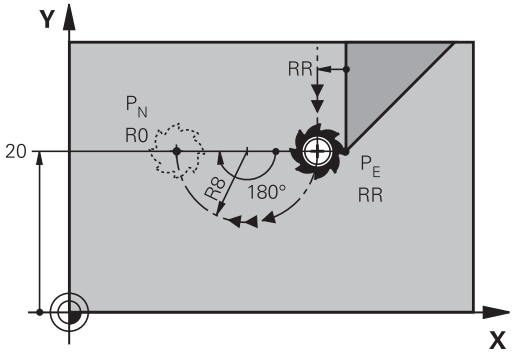
- **LEN**: vnesite razdaljo končne točke P_N
  Pomembno: **vrednost LEN** mora biti pozitivna.

Primer

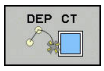
23 L Y+20 RR F100	Zadnji konturni element: P_E s popravkom polmera
24 DEP LN LEN+20 F100	Navpičen odmik od konture: LEN = 20 mm
25 L Z+100 FMAX M2	Odmik od Z, povratek, konec programa

Premik na krožnici s tangencialnim nadaljevanjem: DEP CT

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



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



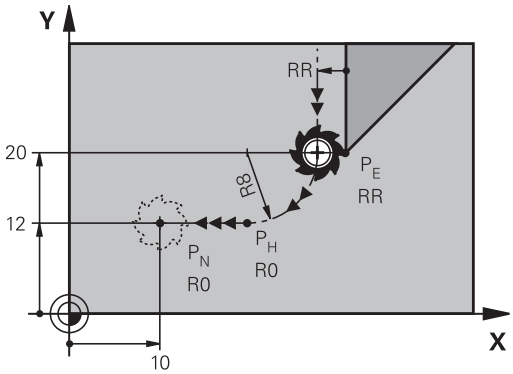
- Kot središča **CCA** krožnice.
- Polmer R krožnice.
  - Orodje naj se od obdelovanca odmakne v tisto stran, ki je določena s popravkom polmera: R mora biti pozitiven.
  - Orodje naj se od obdelovanca odmakne v **nasprotno** smer, ki je določena s popravkom polmera: R mora biti negativen.

Primer

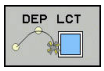
23 L Y+20 RR F100	Zadnji konturni element: P_E s popravkom polmera
24 DEP CT CCA 180 R+8 F100	Kot središča = 180°, polmer krožnice = 8 mm
25 L Z+100 FMAX M2	Odmik od Z, povratek, konec programa

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

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



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



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

Primer

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

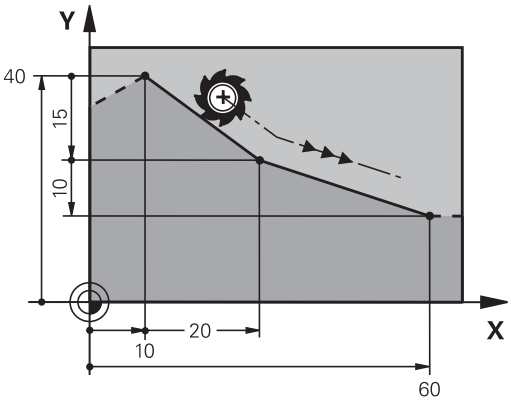
5.4 Poti gibanja – pravokotne koordinate

Pregled poti gibanja

Tipka	Funkcija	Premik orodja	Potrebni vnosi	Stran
L	Premica **L** angl.: Line	Premočrtno	Koordinate končne točke	155
CHF	Posneti rob: **CHF** angl.: **CH**am**F**er	Posneti rob med dvema premicama	Dolžina posnetega roba	156
CC	Središče kroga **CC**; angl.: Circle Center	Brez	Koordinate središča kroga oz. pola	158
C	Krožnica **C** angl.: **C**ircle	Krožnica okoli središča kroga CC h končni točki krožnega loka	Koordinate končne točke kroga, smer vrtenja	159
CR	Krožni lok **CR** angl.: **C**ircle by **R**adius	Krožnica z določenim polmerom	Koordinate končne točke kroga, polmer kroga, smer vrtenja	160
CT	Krožni lok **CT** angl.: **C**ircle **T**angential	Krožnica s tangencialnim nadaljevanjem na prejšnji in naslednji konturni element	Koordinate končne točke kroga	162
RND	Zaokroževanje robov **RND** angl.: **R**ou**ND**ing of Corner	Krožnica s tangencialnim nadaljevanjem na prejšnji in naslednji konturni element	Polmer kota R	157
FK	Prostoprogramiranje kontur **FK**	Premica ali krožnica s poljubnim nadaljevanjem na predhodni konturni element	Vnos, odvisen od funkcije	176

Premica L

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



- Pritisnite tipko **L**, da odprete NC-niz za premočrtni premik .
- **Koordinate** končne točke premic, če je potrebno
- **Popravek polmera RL/RR/R0**
- **Pomik F**
- **Dodatna funkcija M**

Primer

```
7 L  X+10 Y+40  RL F200  M3
8 L  IX+20 IY-15
9 L  X+60 IY-10
```

Prevzem dejanskega položaja

Niz premic (niz **L**) lahko ustvarite tudi s tipko **Prevzem dejanskega položaja**:

- V načinu delovanja **Ročni način** premaknite orodje na položaj za prevzem
- Prikaz na zaslonu preklopite na Programiranje
- Izberite NC-niz, za katerim želite vstaviti niz za premočrtno premikanje.

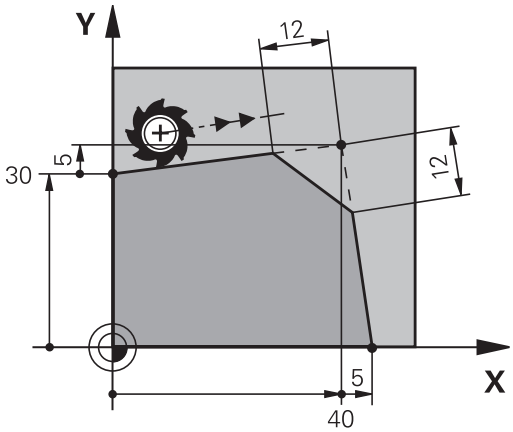
- Pritisnite tipko **Prevzem dejanskega položaja**
- > Krmiljenje ustvari niz premic s koordinatami dejanskega položaja.

Vnos posnetega roba med dve premici

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

- V stavkih premic programirajte pred stavkom **CHF** in za njim obe koordinati ravnine, v kateri naj se izvede posneti rob.
- Popravek polmera pred stavkom **CHF** in za njim mora biti enak.
- Izdelava posnetega roba mora biti mogoča s trenutnim orodjem.

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



Primer

```
7 L  X+0 Y+30  RL F300  M3
8 L  X+40 IY+5
9 CHF  12 F250
10 L  IX+5 Y+0
```

Konture ne začnite z nizom **CHF**.

Izdelava posnetega roba se izvede samo v obdelovalni ravnini.

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

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

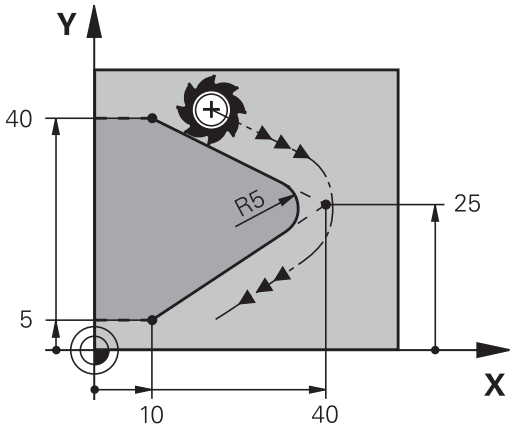
Zaobljanje vogalov RND

Funkcija **RND** zaoblja konturne robove.

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

Krog za zaobljanje mora biti izvedljiv s priklicanim orodjem.

- **Polmer zaobljanja**: polmer krožnega loka (če je potreben):
- **Potisk nap. F** (deluje samo v nizu **RND**)



Primer

```
5 L  X+10 Y+40  RL F300  M3
6 L  X+40 Y+25
7 RND  R5 F100
8 L  X+10 Y+5
```

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

Primik na robno točko se ne izvede.

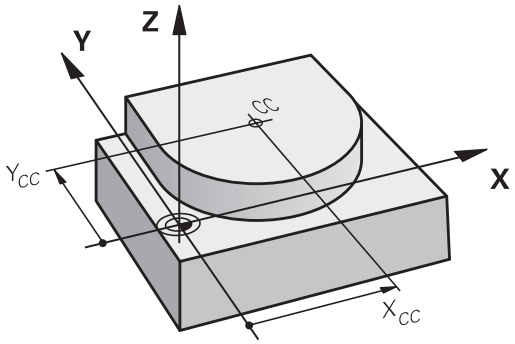
Pomik, ki je bil programiran v nizu **RND**, deluje samo v tem nizu **RND**. Nato znova velja pomik, ki je programiran pred nizom **RND**.

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

Središče kroga CC

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

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



CC

- Vnesite koordinate za središče kroga ali prevzemite nazadnje programirani položaj: ne vnesite nobenih koordinat.

Primer

```
5 CC  X+25 Y+25
```

ali

```
10 L  X+25 Y+25
11 CC
```

Programski vrstici 10 in 11 se ne nanašata na sliko.

Veljavnost

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

Inkrementalni vnos središča kroga

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

> S **CC** označite položaj kot središče kroga. Orodje se ne premakne na ta položaj.
>
> Središče kroga je hkrati pol za polarne koordinate.

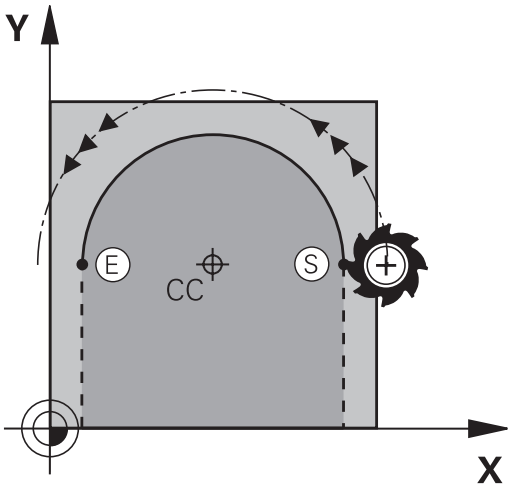
Krožnica C okoli središča kroga CC

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

- Orodje premaknite na začetno točko krožnice.

- Vnesite **koordinate** središča kroga.

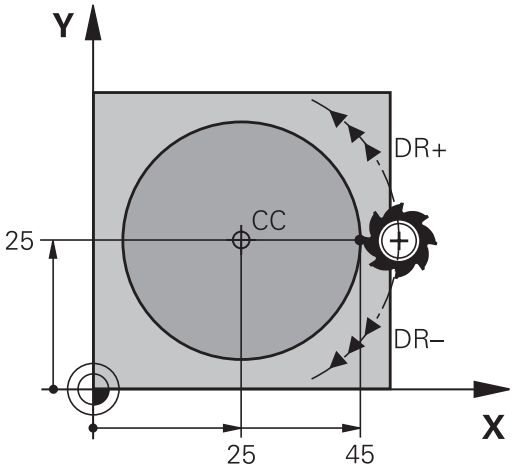
- Po potrebi vnesite **koordinate** končne točke krožnega loka:
- **Smer vrtenja DR**
- **Potisk nap. F**
- **Dodatna funkcija M**



> 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. **C Z... X... DR+** (pri orodni osi Z).

Primer

```
5 CC  X+25 Y+25
6 L  X+45 Y+25  RR F200  M3
7 C  X+45 Y+25  DR+
```



Polni krog

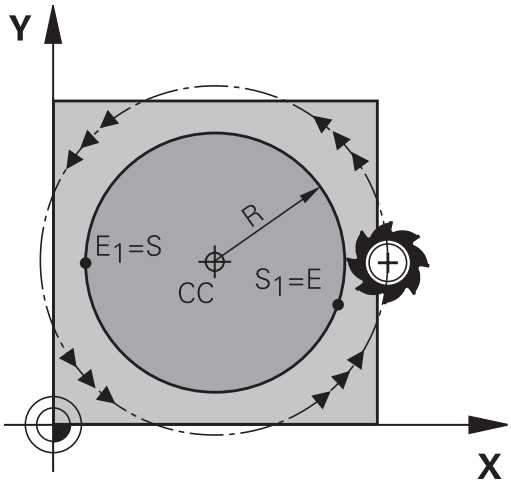
Za končno točko programirajte enake koordinate kot za začetno točko.

> Začetna in končna točka krožnega premika morata biti na krožnici.
>
> Največja vrednost tolerance pri navedbi znaša 0,016 mm. Toleranco pri navedbi nastavite s strojnim parametrom **circleDeviation** (št. 200901).
>
> Najmanjši možni krog, ki ga lahko izvede krmiljenje: 0,016 mm.

Krožnica CR z določenim polmerom

Orodje se premika po krožnici s polmerom R.

- **Koordinate** končne točke krožnega loka
- **Polmer R** Pozor: predznak določa velikost krožnega loka!
- **Smer vrtenja DR** Pozor: predznak določa konkavno ali konveksno izbočenost!
- **Dodatna funkcija M**
- **Potisk nap. F**



Polni krog

Za polni krog programirajte dva zaporedna krožna niza:

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

Centrirni kot CCA in polmer R krožnega loka

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

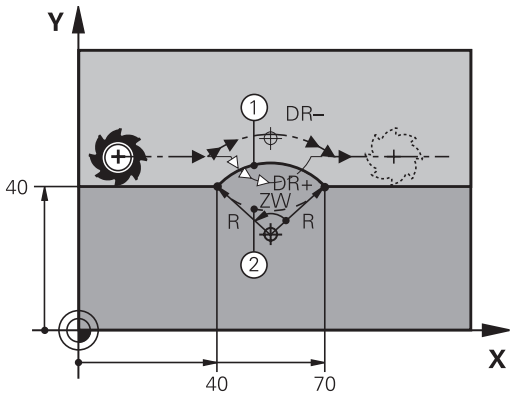
Manjši krožni lok: CCA<180°
Polmer ima pozitiven predznak R>0

Večji krožni lok: CCA>180°
Polmer ima negativen predznak R<0

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

Izbočenost: smer vrtenja **DR-** (s popravkom polmera **RL**)

Vbočenost: smer vrtenja **DR+** (s popravkom polmera **RL**)



> Razdalja med začetno in končno točko premera kroga ne sme biti večja od premera kroga.
>
> Največji polmer je 99,9999 m.
>
> Podprte so kotne osi A, B in C.
>
> Krmiljenje običajno opravi krožne premike v aktivni obdelovalni ravnini. Lahko pa tudi programirate kroge, ki se ne nahajajo v obdelovalni ravnini. Če te krožne premike vrtite istočasno, potem nastanejo prostorski krogi (krogi v treh oseh).

Primer

```
10 L  X+40 Y+40  RL F200  M3
11 CR  X+70 Y+40  R+20 DR-  (lok 1)
```

ali

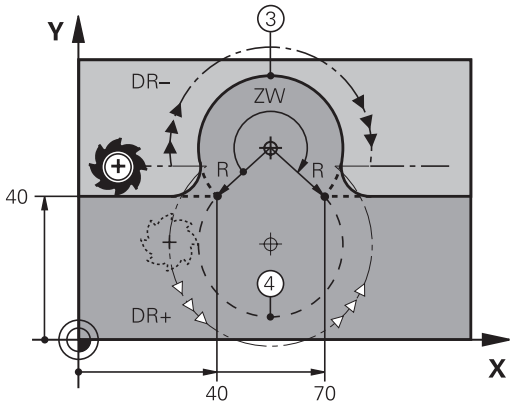
```
11 CR  X+70 Y+40  R+20 DR+  (lok 2)
```

ali

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

ali

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

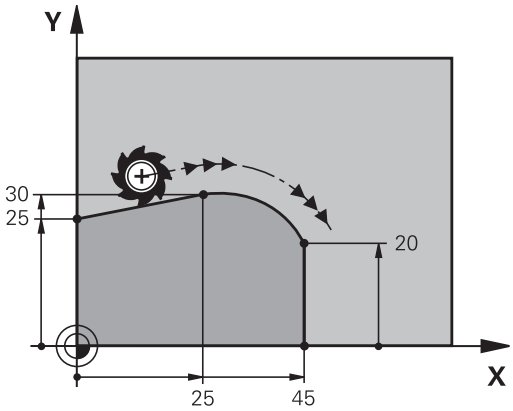


Krožnica CT s tangencialnim nadaljevanjem

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

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

Konturni element, na katerega se tangencialno navezuje krožni lok, programirajte neposredno pred nizom **CT**. Za to sta potrebna najmanj dva pozicionirna niza.



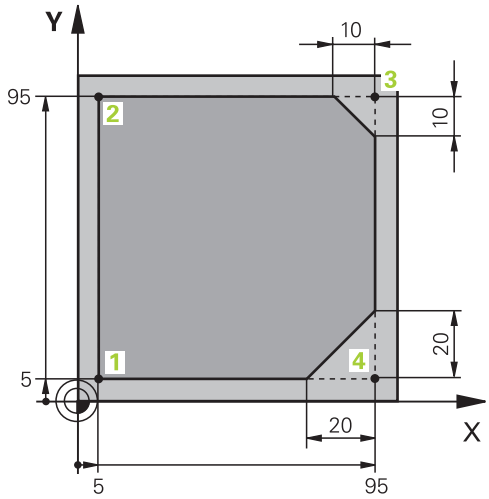
- **Koordinate** končne točke krožnega loka (če je potrebno):
- **Potisk nap. F**
- **Dodatna funkcija M**

Primer

```
7 L  X+0 Y+25  RL F300  M3
8 L  X+25 Y+30
9 CT  X+45 Y+20
10 L  Y+0
```

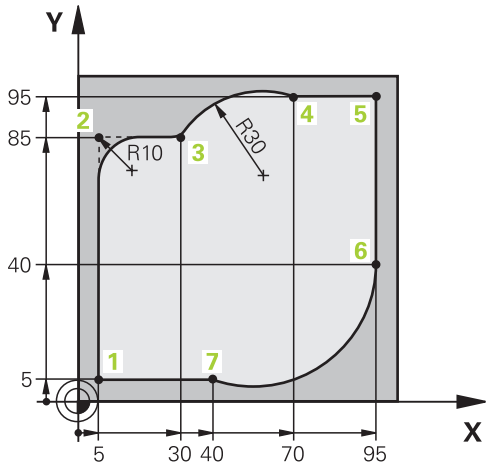
Stavek **CT** in prej programirani konturni element naj vsebujeta obe koordinati ravnine, v kateri se izvede krožni lok!

Primer: premočrtni premiki in posneti robovi kartezično



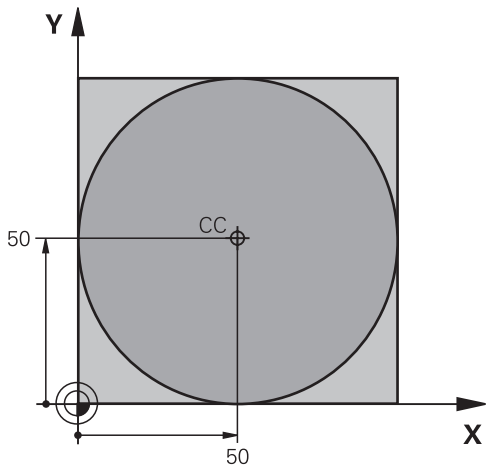
0 BEGIN PGM LINEAR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definicija surovca za grafično simulacijo obdelave
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4000	Priklic orodja z osjo vretena in število vrtljajev vretena
4 L Z+250 R0 FMAX	Odmik orodja na osi vretena v hitrem teku FMAX
5 L X-10 Y-10 R0 FMAX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

Primer: kartezično krožno premikanje



0 BEGIN PGM CIRCULAR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definicija surovca za grafično simulacijo obdelave
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z s4000	Priklic orodja z osjo vretena in število vrtljajev vretena
4 L Z+250 R0 FMAX	Odmik orodja na osi vretena v hitrem teku FMAX
5 L X-10 Y-10 R0 FMAX	Predpozicioniranje orodja
6 L Z-5 R0 F1000 M3	Premik na obdelovalno globino s pomikom F = 1000 mm/min
7 APPR LCT X+5 Y+5 R5 RL F300	Krožni primik na točko 1 konture s tangencialnim nadaljevanjem
8 L X+5 Y+85	Točka 2: prva premica za kot 2
9 RND R10 F150	Vnos polmera z R = 10 mm, pomik: 150 mm/min
10 L X+30 Y+85	Primik na točko 3: začetna točka kroga s CR
11 CR X+70 Y+95 R+30 DR-	Primik na točko 4: končna točka kroga s CR, polmer je 30 mm
12 L X+95	Primik na točko 5
13 L X+95 Y+40	Primik na točko 6
14 CT X+40 Y+5	Primik na 7. točko: končna točka kroga; krožni lok s tangencialnim nadaljevanjem na 6. točki; krmiljenje samodejno izračuna polmer
15 L X+5	Premik na zadnjo konturno točko 1
16 DEP LCT X-20 Y-20 R5 F1000	Odmik s konture na krožnici s tangencialnim nadaljevanjem
17 L Z+250 R0 FMAX M2	Odmik orodja, konec programa
18 END PGM CIRCULAR MM	

Primer: kartezični polni krog



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

5.5 Poti gibanja – polarne koordinate

Pregled

S polarnimi koordinatami določite položaj s kotom **PA** in razdaljo **PR** od prej definiranega pola **CC**.

Uporaba polarnih koordinat nudi prednosti pri:

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

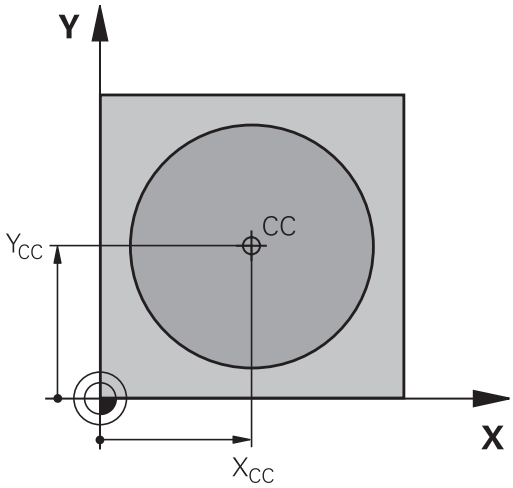
Pregled funkcije poti s polarnimi koordinatami

Tipka	Premik orodja	Potrebni vnosi	Stran
L + P	Premica	Polarni polmer, polarni kot končne točke premice	167
C + P	Krožnica okoli središča kroga/pola do končne točke krožnega loka	Polarni kot končne točke kroga, smer vrtenja	168
CT + P	Krožnica s tangencialnim nadaljevanjem na prejšnji konturni element	Polarni polmer, polarni kot končne točke kroga	168
C + P	Prekrivanje krožnice s premico	Polarni polmer, polarni kot končne točke kroga, koordinata končne točke na orodni osi	169

Polarne koordinate (prvotni položaj): pola CC

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

- **Koordinate**: vnesite pravokotne koordinate za pol ali prevzemite nazadnje programirani položaj: ne vnesite nobenih koordinat . Pol določite, preden programirate polarne koordinate. Pol programirajte samo v pravokotnih koordinatah. Pol je dejaven tako dolgo, dokler ne določite novega pola.



Primer

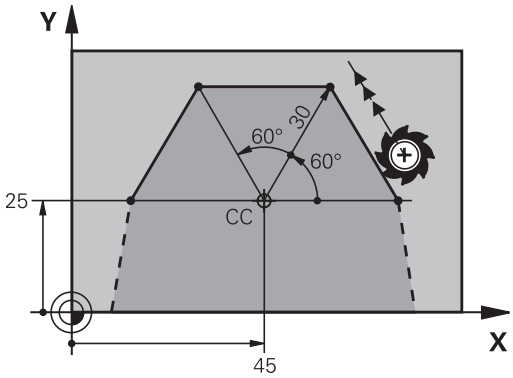
```
12 CC  X+45 Y+25
```

Premica LP

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

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

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



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

- Kot referenčne osi za **PR** v nasprotni smeri urnega kazalca: **PA**>0
- Kot referenčne osi za **PR** v smeri urnega kazalca: **PA**<0

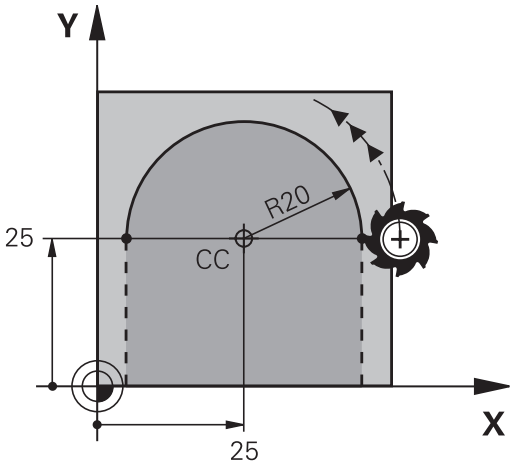
Primer

```
12 CC  X+45 Y+25
13 LP  PR+30 PA+0  RR F300  M3
14 LP  PA+60
15 LP  IPA+60
16 LP  PA+180
```

Krožnica CP okoli pola CC

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

- **Kot polarnih koordinat PA**: kotni položaj končne točke krožnice med –99999,9999° in +99999,9999°
- **Smer vrtenja DR**



Primer

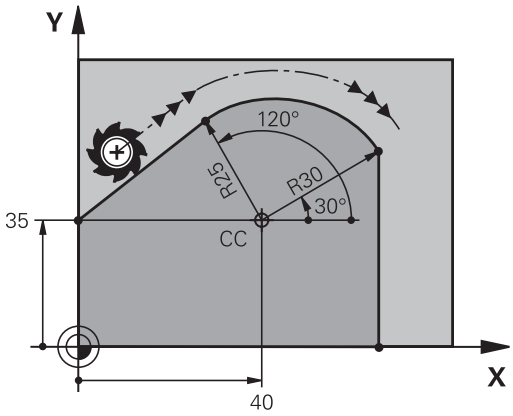
```
18 CC  X+25 Y+25
19 LP  PR+20 PA+0  RR F250  M3
20 CP  PA+180 DR+
```

> Pri inkrementalnih vnosih morate DR in PA vnesti z enakim predznakom.
>
> Upoštevajte to delovanje, ko boste uvažali NC-programe iz starejših krmiljenj. Po potrebi prilagodite NC-programe.

Krožnica CTP s tangencialnim nadaljevanjem

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

- **Polmer polarnih koordinat PR**: razdalja med končno točko krožnice in polom **CC**
- **Kot polarnih koordinat PA**: kotni položaj končne točke krožnice



> Pol **ni** središče konturnega kroga!

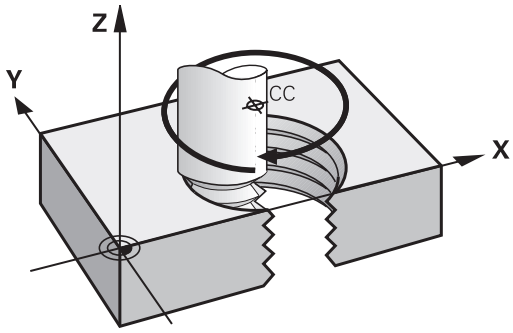
Primer

```
12 CC  X+40 Y+35
13 L  X+0 Y+35  RL F250  M3
14 LP  PR+25 PA+120
15 CTP  PR+30 PA+30
16 L  Y+0
```

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 **IPA**:	Število zavojev x 360° + kot za začetek navoja + kot za navoj s prehodom
Začetna koordinata Z:	Naklon P x (zavoji navoja + navoj s prehodom na začetku navoja)

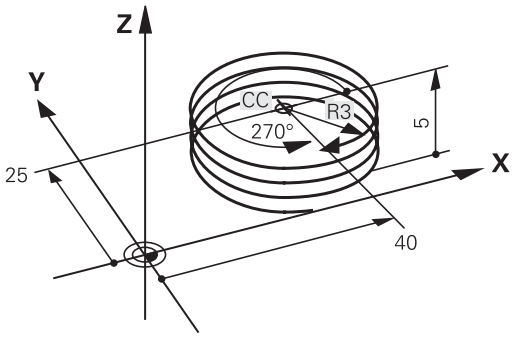
Oblika vijačnice

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

Notranji navoj	Smer obdelave	Smer vrtenja	Popravek polmera
desni	Z+	**DR+**	**RL**
levi	Z+	**DR-**	**RR**
desni	Z–	**DR-**	**RR**
levi	Z–	**DR+**	**RL**
Zunanji navoj			
desni	Z+	**DR+**	**RR**
levi	Z+	**DR-**	**RL**
desni	Z–	**DR-**	**RL**
levi	Z–	**DR+**	**RR**

Programiranje vijačnice

> Vnesite smer vrtenja in inkrementalni skupni kot **IPA** z enakim predznakom, sicer se lahko orodje premakne na napačno pot.
>
> Za skupni kot **IPA** lahko vnesete vrednost med –99.999,9999° in +99.999,9999°.

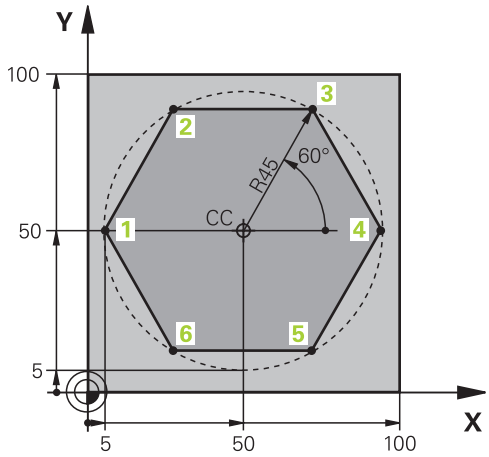


- **Kot polarnih koordinat**: inkrementalni vnos skupnega kota, za katerega se orodje premika po vijačnici.
- **Po vnosu kota s tipko za izbiro osi izberite orodno os**
- **Koordinato** za višino vijačnice vnesite inkrementalno.
- **Smer vrtenja DR**
  Vijačnica v smeri urnih kazalcev: DR–
  Vijačnica v nasprotni smeri urnih kazalcev: DR+
- V skladu s preglednico vnesite **popravek polmera**

Primer: navoj M6 x 1 mm s 5 koraki

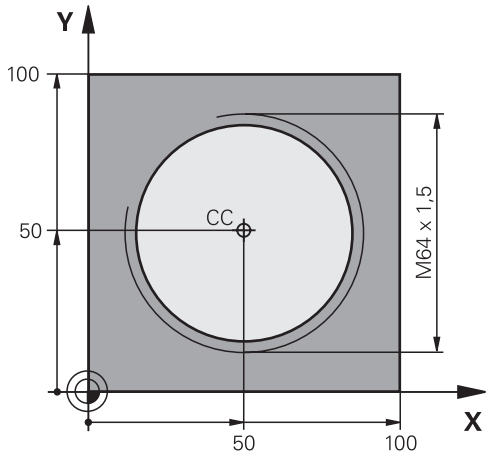
```
12 CC  X+40 Y+25
13 L  Z+0 F100  M3
14 LP  PR+3 PA+270  RL F50
15 CP  IPA-1800 IZ+5  DR-
```

Primer: premočrtni polarni premik



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

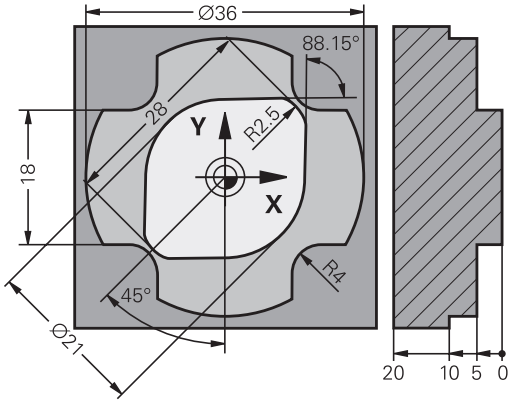
Primer: vijačnica



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

5.6 Poti gibanja – Prosto programiranje kontur FK

Osnove



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

Takšne vnose programirate neposredno s prostim programiranjem kontur FK, npr.

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

Krmiljenje izračuna konturo iz znanih koordinatnih podatkov in podpira programirno pogovorno okno z interaktivno grafiko FK. Slika desno zgoraj prikazuje dimenzioniranje, ki ga najenostavneje vnesete v programiranju FK.

Napotki za programiranje

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

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

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

Programirajte vse konture, preden kombinirate npr. s SL-cikli. Tako se najprej prepričajte, da so konture pravilno določene in se tako izognite nepotrebnim sporočilom o napaki.

Krmiljenje potrebuje nespremenljivo izhodiščno točko za vse izračune. Neposredno pred odsekom FK s sivimi tipkami za vnos v pogovorno okno programirajte položaj, ki vsebuje obe koordinati obdelovalne ravnine. V tem NC-nizu ne programirajte parametrov Q.

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

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

Priklic cikla **M89** ne morete več kombinirati s programiranjem FK.

Določanje obdelovalne ravnine

Konturne elemente lahko s prostim programiranjem konture programirate samo v obdelovalni ravnini.

Krmiljenje obdelovalno ravnino za programiranje FK določi po naslednjem postopku:

1 S pomočjo ravnine, opisane v nizu **FPOL**
2 Na ravnini Z/X, če se izvaja zaporedje FK pri struženju
3 Prek obdelovalne ravnine, določene v nizu **PRIKLIC ORODJA** (npr. **PRIKLIC ORODJA 1 Z** = ravnina X/Y)
4 Če zgornji postopki ne ustrezajo, je standardna ravnina X/Y aktivna

Prikaz gumbov FK je v osnovi odvisen od osi vretena v definiciji surovca. Če v definiciji surovca vnesete os vretena **Z**, krmljenje prikaže npr. le gumbe FK za ravnino X/Y.

Zamenjava obdelovalne ravnine

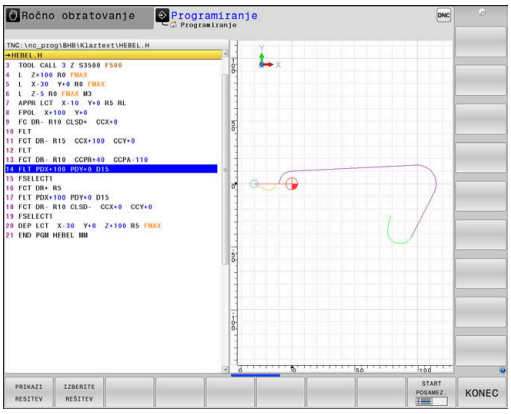
Če za programiranje potrebujete drugo obdelovalno ravnino od trenutno aktivne ravnine, upoštevajte naslednji postopek:

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

Grafika pri FK-programiranju

> Če želite pri programiranju FK uporabljati grafiko, izberite postavitev zaslona **PROGR. + GRAF.**
>
> **Dodatne informacije:** "Programiranje", Stran 72

> 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

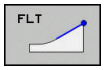
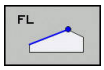
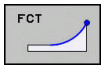
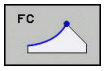
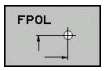
▶ Gumb **ŠT. NIZA PRIKAŽI** nastavite na **ON**

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:

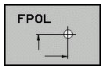
- Pritisnite tipko **KONEC**

Izbirno

- Znova pritisnite tipko **FK**

Pol za FK-programiranje

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



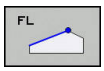
- Odpiranje pogovornega okna za določanje pola: pritisnite gumb **FPOL**
- > Krmiljenje prikaže gumbe za osi aktivne obdelovalne ravnine.
- S temi gumbi vnesite polarne koordinate.

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

Prosto programiranje premic

Premica brez tangencialnega nadaljevanja

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

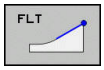


- Če želite odpreti pogovorno okno za prosto premico: pritisnite gumb **FL**
- > Krmiljenje prikazuje ostale gumbe.
- S temi gumbi lahko v NC-niz vnesete vse znane podatke
- > Grafika za FK prikazuje programirano konturo vijolično, dokler ne vnesete dovolj podatkov. Če je rešitev več, jih grafika prikaže zeleno. **Dodatne informacije:** "Grafika pri FK-programiranju", Stran 175

Premočrtno s tangencialnim nadaljevanjem

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

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

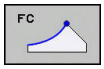


- Če želite odpreti pogovorno okno, pritisnite gumb **FLT**.
- Z gumbi lahko v NC-niz vnesete vse znane podatke

Prosto programiranje krožnic

Krožnica brez tangencialnega nadaljevanja

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

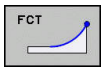


- Pogovorno okno za krožni lok: pritisnite gumb **FC**
- > Krmiljenje prikazuje gumbe za neposredno navedbo krožnice ali navedbe središčne točke kroga.
- S temi gumbi lahko v NC-niz vnesete vse znane podatke
- > Grafika za FK prikazuje programirano konturo vijolično, dokler ne vnesete dovolj podatkov. Če je rešitev več, jih grafika prikaže zeleno. **Dodatne informacije:** "Grafika pri FK-programiranju", Stran 175

Krožnica s tangencialnim nadaljevanjem

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

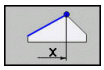
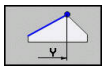
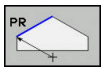
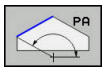
- Za prikaz gumbov za prosto programiranje kontur pritisnite tipko **FK**.

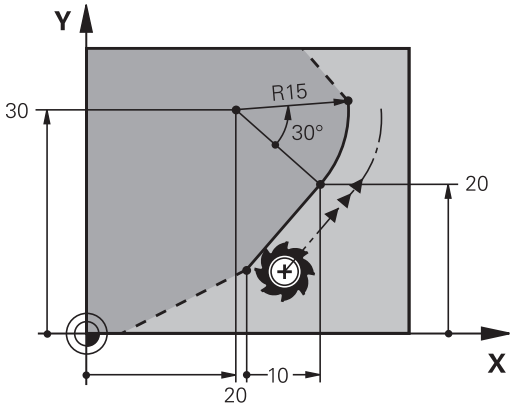


- Če želite odpreti pogovorno okno, pritisnite gumb **FCT**.
- Z gumbi lahko v NC-niz vnesete vse znane podatke

Možnosti vnosa

Koordinate končne točke

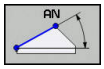
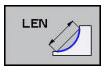
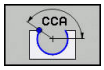
Gumbi		Znani podatki
		Pravokotne koordinate X in Y
		Polarne koordinate, ki se navezujejo na FPOL

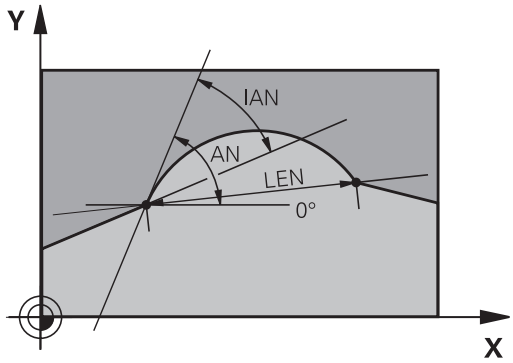


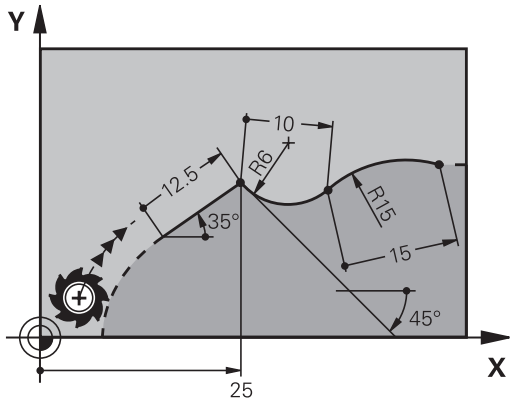
Primer

```
7 FPOL  X+20 Y+30
8 FL  IX+10 Y+20  RR F100
9 FCT PR+15 IPA+30  DR+ R15
```

Smer in dolžina konturnih elementov

Gumbi	Znani podatki
	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

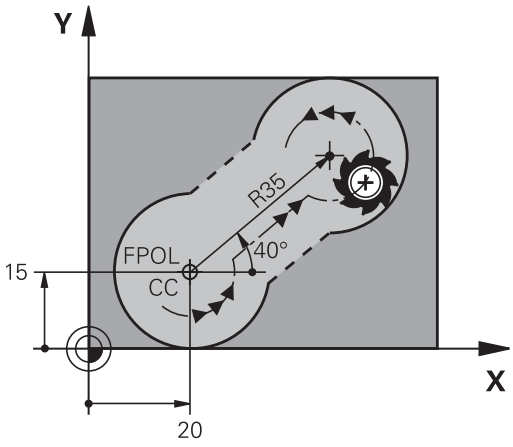
Primer

```
27 FLT X+25 LEN 12.5  AN+35 RL  F200
28 FC  DR+ R6  LEN 10 AN-45
29 FCT  DR- R15  LEN 15
```

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

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

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



> Programirano ali samodejno izračunano središče kroga ali pol delujeta samo v povezanih običajnih ali odsekih FK. Če si odsek FK deli dva običajno programirana razdelka programa, so pri tem informacije o središču kroga ali polu izgubljene. Oba običajno programirana odseka morata po potrebi vsebovati tudi identične nize CC. Obratno tudi običajni razdelek med dvema odsekoma FK vodi do izgube informacij.

Gumbi		Znani podatki
CCX	CCY	Središče v pravokotnih koordinatah
CC PR	CC PA	Središče v polarnih koordinatah
DR- DR+		Smer rotacije krožnice
R		Polmer krožnice

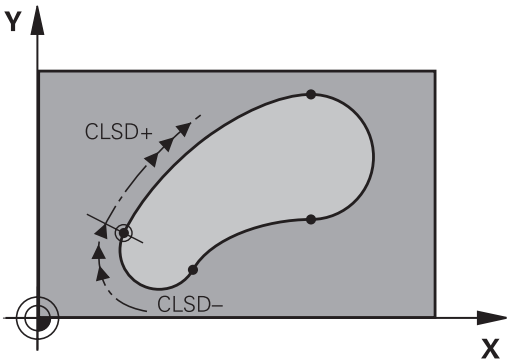
Primer

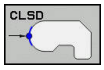
```
10 FC  CCX+20 CCY+15  DR+ R15
11 FPOL  X+20 Y+15
12 FL  AN+40
13 FC  DR+ R15  CCPR+35 CCPA+40
```

Zaprte konture

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

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



Gumb	Znani podatki	
	Začetek konture:	CLSD+
	Konec konture:	CLSD–

Primer

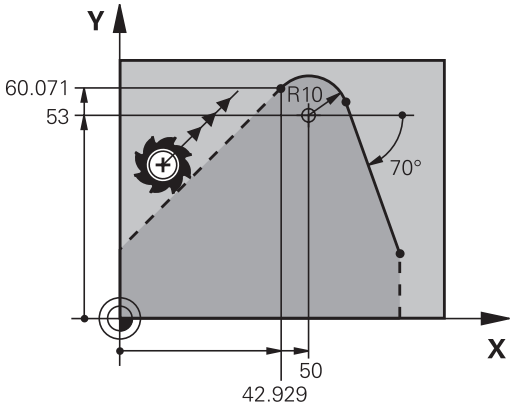
```
12 L  X+5 Y+35  RL F500  M3
13 FC  DR- R15  CLSD+ CCX+20  CCY+35
...
17 FC  DR- R+15  CLSD-
```

Pomožne točke

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

Pomožne točke na konturi

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



Gumbi		Znani podatki
P1X	P2X	X-koordinata pomožne točke P1 ali P2 premice
P1Y	P2Y	Y-koordinata pomožne točke P1 ali P2 premice
P1X	P2X	X-koordinata pomožne točke P1, P2 ali P3 krožnice
P1Y	P2Y	Y-koordinata pomožne točke P1, P2 ali P3 krožnice

Pomožne točke poleg konture

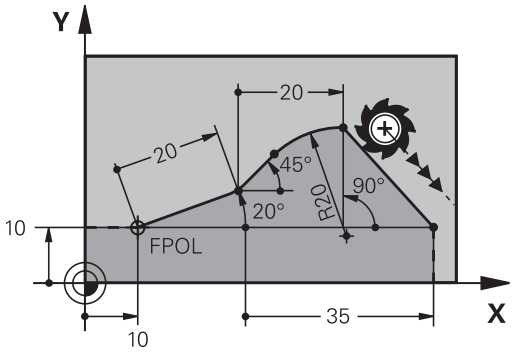
Gumbi		Znani podatki
PDX	PDY	X- ali Y-koordinata pomožne točke ob premici
D		Razdalja med pomožno točko in premico
PDX	PDY	X- in Y-koordinati pomožne točke poleg krožnice
D		Razdalja med pomožno točko in krožnico

Primer

```
13 FC  DR- R10  P1X+42.929 P1Y+60.071
14 FLT  AN-70 PDX+50  PDY+53 D10
```

Relativne reference

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



> Koordinate z relativno referenco vedno vnašajte inkrementalno. Poleg tega vnesite še NC-številko niza konturnega elementa, na katerega se želite sklicevati.
>
> Konturni element, katerega številko niza vnesete, ne sme biti več kot 64 pozicionirnih nizov pred NC-nizom, v katerem programirate sklic.
>
> Če izbrišete NC-niz, v katerega ste vnesli sklic, krmiljenje prikaže sporočilo o napaki. Preden ta NC-niz izbrišete, spremenite NC-program.

Relativna referenca na NC-niz N: koordinate končne točke

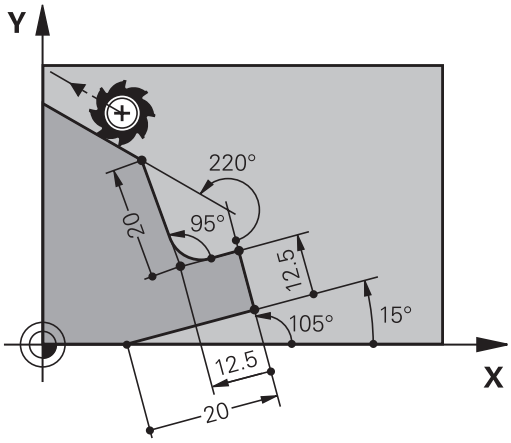
Gumbi		Znani podatki
RX N...	RY N...	Pravokotne koordinate glede na NC-niz N
RPR N...	RPA N...	Polarne koordinate glede na NC-niz N

Primer

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

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

Gumb	Znani podatki
RAN N...	Kot med premico in drugim konturnim elementom oz. med vstopno tangento krožnega loka in drugim konturnim elementom
PAR N...	Premica, vzporedna z drugim konturnim elementom
DP	Razdalja med premico in vzporednim konturnim elementom

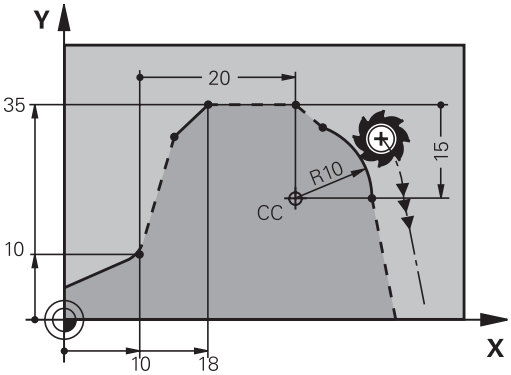


Primer

```
17 FL  LEN 20 AN+15
18 FL  AN+105 LEN 12.5
19 FL  PAR 17  DP 12.5
20 FSELECT 2
21 FL  LEN 20 IAN+95
22 FL  IAN+220 RAN 18
```

Relativna referenca na NC-niz N: središče kroga CC

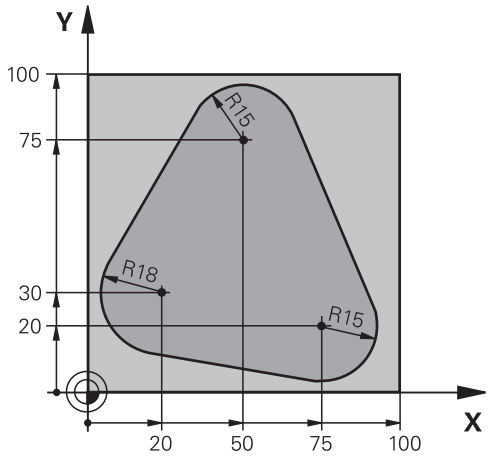
Gumb		Znani podatki
RCCX N...	RCCY N...	Pravokotne koordinate središča kroga glede na NC-niz N
RCCPR N...	RCCPA N...	Polarne koordinate središča kroga glede na NC-niz N



Primer

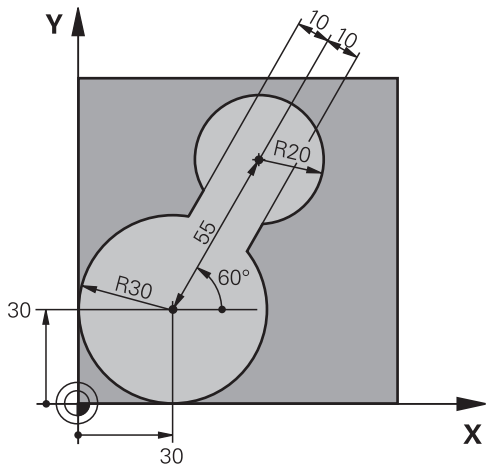
```
12 FL  X+10 Y+10  RL
13 FL  ...
14 FL  X+18 Y+35
15 FL  ...
16 FL  ...
17 FC  DR- R10  CCA+0 ICCX+20  ICCY-15 RCCX12  RCCY14
```

Primer: FK-programiranje 1



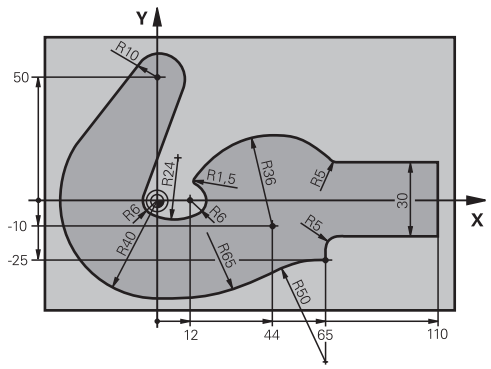
0 BEGIN PGM FK1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definicija surovca
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S500	Priklic orodja
4 L Z+250 R0 FMAX	Odmik orodja
5 L X-20 Y+30 R0 FMAX	Predpozicioniranje orodja
6 L Z-10 R0 F1000 M3	Premik na obdelovalno globino
7 APPR CT X+2 Y+30 CCA90 R+5 RL F250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

Primer: FK-programiranje 2



0 BEGIN PGM FK2 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definicija surovca
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4000	Priklic orodja
4 L Z+250 R0 FMAX	Odmik orodja
5 L X+30 Y+30 R0 FMAX	Predpozicioniranje orodja
6 L Z+5 R0 FMAX M3	Predpozicioniranje orodne osi
7 L Z-5 R0 F100	Premik na obdelovalno globino
8 APPR LCT X+0 Y+30 R5 RR F350	Premik na konturo na krožnici s tangencialnim nadaljevanjem
9 FPOL X+30 Y+30	FK-odsek:
10 FC DR- R30 CCX+30 CCY+30	K vsakemu konturnemu elementu programirajte znane podatke
11 FL AN+60 PDX+30 PDY+30 D10	
12 FSELECT 3	
13 FC DR- R20 CCPR+55 CCPA+60	
14 FSELECT 2	
15 FL AN-120 PDX+30 PDY+30 D10	
16 FSELECT 3	
17 FC X+0 DR- R30 CCX+30 CCY+30	
18 FSELECT 2	
19 DEP LCT X+30 Y+30 R5	Odmik od konture na krožnici s tangencialnim nadaljevanjem
20 L Z+250 R0 FMAX M2	Odmik orodja, konec programa
21 END PGM FK2 MM	

Primer: FK-programiranje 3



0 BEGIN PGM FK3 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-45 Y-45 Z-20	Definicija surovca
2 BLK FORM 0.2 X+120 Y+70 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4500	Priklic orodja
4 L Z+250 R0 FMAX	Odmik orodja
5 L X-70 Y+0 R0 FMAX	Predpozicioniranje orodja
6 L Z-5 R0 F1000 M3	Premik na obdelovalno globino
7 APPR CT X-40 Y+0 CCA90 R+5 RL F250	Premik na konturo na krožnici s tangencialnim nadaljevanjem
8 FC DR- R40 CCX+0 CCY+0	FK-odsek:
9 FLT	K vsakemu konturnemu elementu programirajte znane podatke
10 FCT DR- R10 CCX+0 CCY+50	
11 FLT	
12 FCT DR+ R6 CCX+0 CCY+0	
13 FCT DR+ R24	
14 FCT DR+ R6 CCX+12 CCY+0	
15 FSELECT 2	
16 FCT DR- R1.5	
17 FCT DR- R36 CCX+44 CCY-10	
18 FSELECT 2	
19 FCT DR+ R5	
20 FLT X+110 Y+15 AN+0	
21 FL AN-90	
22 FL X+65 AN+180 PAR21 DP30	
23 RND R5	
24 FL X+65 Y-25 AN-90	
25 FC DR+ R50 CCX+65 CCY-75	
26 FCT DR- R65	
27 FSELECT 1	
28 FCT Y+0 DR- R40 CCX+0 CCY+0	
29 FSELECT 4	

30 DEP CT CCA90 R+5 F1000	Odmik od konture na krožnici s tangencialnim nadaljevanjem
31 L X-70 R0 FMAX	
32 L Z+250 R0 FMAX M2	Odmik orodja, konec programa
33 END PGM FK3 MM	

6

Pomoč pri programiranju

6.1 Funkcija GOTO

Uporaba tipke GOTO

Preskok s tipko GOTO

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

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

- Pritisnite tipko **GOTO**
- > Krmiljenje prikaže pojavno okno.
- Vnesite številko

- Z gumbom izberite navodilo za preskok, npr. preskočite za izbrano število navzdol

Krmiljenje nudi naslednje možnosti:

Gumb	Funkcija
N VRSTIC	Preskok za vneseno število vrstic navzgor
N VRSTIC	Preskok za vneseno število vrstic navzdol
GOTO ŠTEVILKA VRSTICE	Preskok na vneseno številko niza

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

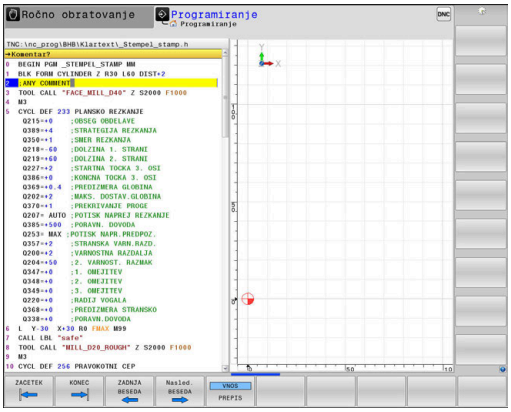
Odpiranje oken za izbiro s tipko GOTO

Če krmiljenje ponuja meni za izbiro, lahko s tipko **GOTO** odprete meni za izbiro. S tem vidite možne vnose.

6.2 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

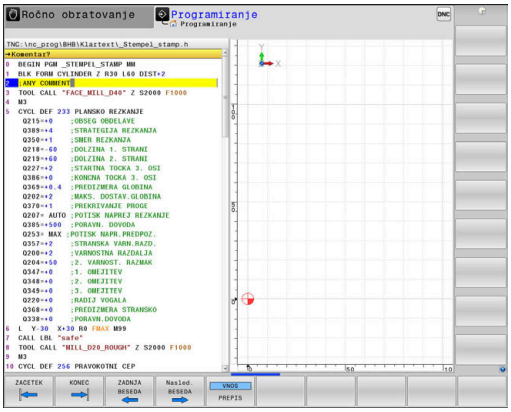
Z drsnim trakom na desnem robu programskega okna lahko vsebino na zaslonu premikate z miško. Prav tako lahko glede na velikost in položaj drsnika na drsnem traku sklepate, kako dolg je program in kje je kazalec.

6.3 Vnos opomb

Uporaba

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

> Krmiljenje daljše komentarje, odvisno od strojnega parametra **lineBreak** (št. 105404), prikazuje različno. Vrstice komentarja se prelomijo ali pa znak **>>** simbolizira druge vsebine.
>
> Zadnji znak v nizu z opombo ne sme biti tilda (~).



Za vnos komentarja vam je na voljo več možnosti.

Opomba med vnosom programa

- ▶ Vnesite podatke za NC-niz
- ▶ Na črkovni tipkovnici pritisnite **;** (podpičje)
- > Krmiljenje prikaže vprašanje **Kommentar?**
- ▶ Vnesite komentar
- ▶ NC-niz zaključite s tipko **END**

Naknadni vnos opombe

- ▶ Izberite NC-niz, v katerega želite vnesti komentar
- ▶ S tipko puščica v desno izberite zadnjo besedo v NC-nizu:
- ▶ Na črkovni tipkovnici pritisnite **;** (podpičje)
- > Krmiljenje prikaže vprašanje **Kommentar?**
- ▶ Vnesite komentar
- ▶ NC-niz zaključite s tipko **END**

Opomba v lastnem NC-nizu

- ▶ Izberite NC-niz, za katerim želite vnesti komentar
- ▶ Programirno pogovorno okno odprite s tipko **;** (podpičje) na črkovni tipkovnici
- ▶ Vnesite komentar in NC-niz zaključite s tipko **END**

Naknadno komentiranje NC-niza

Če v obstoječem NC-nizu želite spremeniti komentar, sledite spodnjim navodilom:

- ▶ Izberite NC-niz, katerega želite komentirati

- ▶ Pritisnite gumb **VSTAVI KOMENTAR**

Izbirno

- ▶ Pritisnite tipko **<** na črkovni tipkovnici
- > Krmiljenje na začetku niza ustvari **;** (podpičje).
- ▶ Pritisnite tipko **KONEC**

Sprememba komentarja NC-niza

Če želite spremeniti komentiran NC-niz v aktivnem NC-nizu, sledite spodnjim navodilom:

- Izberite niz komentarja, ki ga želite spremeniti

- Pritisnite gumb **ODSTRANI KOMENTAR**

Izbirno

- Pritisnite tipko **>** na črkovni tipkovnici
- > Krmiljenje na začetku niza odstrani **;** (podpičje).
- Pritisnite tipko **KONEC**

Funkcije pri urejanju opombe

Gumb	Funkcija
ZACETEK	Skok na začetek opombe.
KONEC	Skok na konec opombe.
ZADNJA BESEDA	Skok na začetek besede. Besede ločite s presledkom
Nasled. BESEDA	Skok na konec besede. Besede ločite s presledkom
VNOS PREPIS	Preklapljanje med načinoma za vstavljanje in prepisovanje.

6.4 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 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**.

6.5 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 /

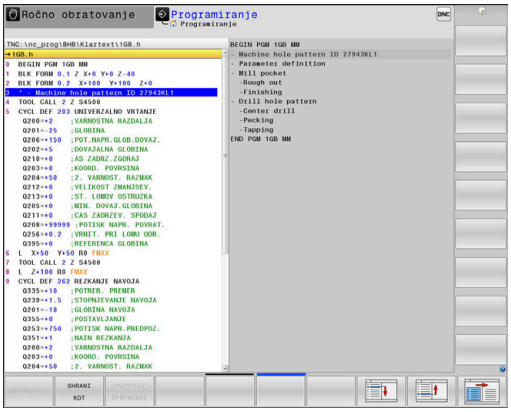
Za ponovni prikaz NC-nizov v načinu delovanja **Programiranje**, upoštevajte naslednji postopek:

- Izberite skriti NC-niz

- Pritisnite gumb **ODSTRANI**
- > Krmiljenje odstrani znak /.

6.6 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**.

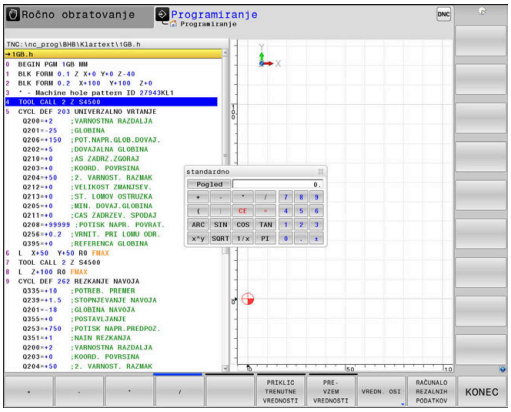
Izbira stavkov v oknu zgradbe

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

6.7 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

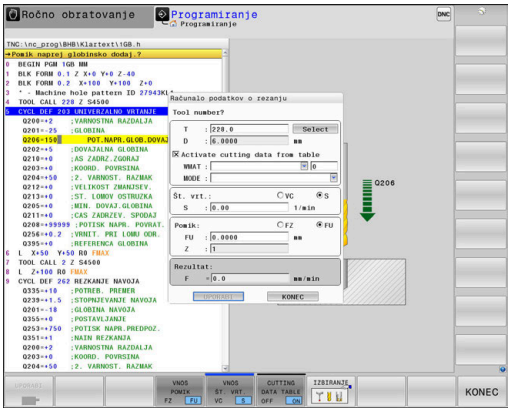
Gumb	Funkcija
VREDN. OSI	Prenos vrednosti trenutnega položaja osi v kalkulator v obliki želene ali referenčne vrednosti.
PRIKLIC TRENUTNE VREDNOSTI	Prenos številčne vrednosti iz aktivnega vnosnega polja v kalkulator.
PRE- VZEM VREDNOSTI	Prenos številčne vrednosti iz kalkulatorja v aktivno vnosno polje.
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.

6.8 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.



> Z računalom rezalnih podatkov ni mogoče izračunati rezalnih podatkov med struženjem, saj se podatki primika in števila vrtljajev pri struženju in rezkanju razlikujejo.
>
> Pri struženju se pomiki običajno določijo v milimetrih na obrat (mm/1) (**M136**), računalo rezalnih podatkov pa pomike vedno računa v milimetrih na minuto (mm/min). Poleg tega se polmer v računalu rezalnih podatkov nanaša na orodje, pri struženju pa je potreben premer obdelovanca.

Za odpiranje računala rezalnih podatkov pritisnite gumb **RAČUNALO REZALNIH PODATKOV**.

Krmiljenje gumb prikaže, če:

- pritisnete tipko **KALK.**
- Določite število vrtljajev
- Definiranje pomikov
- pritisnete gumb **F** v načinu delovanja **Ročni način**
- pritisnete gumb **S** v načinu delovanja **Ročni način**

Pogledi računala rezalnih podatkov

Glede na to, ali računate število vrtljajev ali pomik, se računalo rezalnih podatkov prikaže z različnimi vnosnimi polji:

Okno za izračun števila vrtljajev:

Kratica	Pomen
T:	Številka orodja
D:	Premer orodja
VC:	Rezalna hitrost
S=	Rezultat za število vrtljajev vretena

Če v pogovornem oknu odprete računalo števila vrtljajev, v katerem je orodje že določeno, potem računalo števila vrtljajev samodejno prevzame številko orodja in premer. V polje pogovornega okna vnesete samo **VC**.

Okno za izračun pomika:

Kratica	Pomen
T:	Številka orodja
D:	Premer orodja
VC:	Rezalna hitrost
S:	Število vrtljajev vretena
Z:	Število rezil
FZ:	Pomik naprej po zobu
FU:	Pomik naprej po vrtljaju
F=	Rezultat za pomik

Pomik iz niza **PRIKLIC ORODJA** s pomočjo gumba **F SAMOD.** prevzamete v naslednje NC-nize. Če morate naknadno spremeniti pomik, morate v nizu **PRIKLIC ORODJA** nizu prilagoditi samo vrednost primika.

Funkcije računala rezalnih podatkov

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

Gumb	Funkcija
UPORABI	Prevzem vrednosti iz računala rezalnih podatkov v NC-program
IZRAČUN POMIK F ŠT. VRT. S	Preklop med izračunom pomika in izračunom števila vrtljajev
VNOS POMIK FZ FU	Preklop med pomikom na zob in pomikom na vrtljaj
VNOS ŠT. VRT. VC S	Preklop med številom vrtljajev in hitrostjo rezanja
CUTTING DATA TABLE OFF ON	Vklop in izklop del s preglednico rezalnih podatkov
IZBIRANJE	Izbira orodja iz preglednice orodij
	Pomik računala rezalnih podatkov v smeri puščice
ŽEPNO RAČUNALO	Preklop v kalkulator
INCH	Uporaba vrednosti v palcih v računalu rezalnih podatkov
KONEC	Zapiranje računala rezalnih podatkov

Delo s preglednicami podatkov o rezanju

Uporaba

Če na krmiljenju shranite preglednice za materiale, rezalne materiale in rezalne podatke, lahko računalo rezalnih podatkov izračuna te vrednosti preglednice.

Če delate s samodejnim izračunom števila vrtljajev in izračunom pomika, upoštevajte naslednji postopek:

- Material obdelovanca vnesite v preglednico WMAT.tab
- Rezalni material vnesite v preglednico TMAT.tab
- Kombinacijo materiala-rezalnega materiala vnesite v preglednico rezalnih podatkov
- Orodje v preglednici orodij določite s potrebnimi vrednostmi
  - Polmer orodja
  - Število rezil
  - Rezalni material
  - Preglednica rezalnih podatkov

Material obdelovanca WMAT

Materiale obdelovancev določite v preglednici WMAT.tab. To preglednico morate shraniti v imeniku **TNC:\table**.

Preglednica vsebuje stolpec za material **WMAT** in stolpec **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	

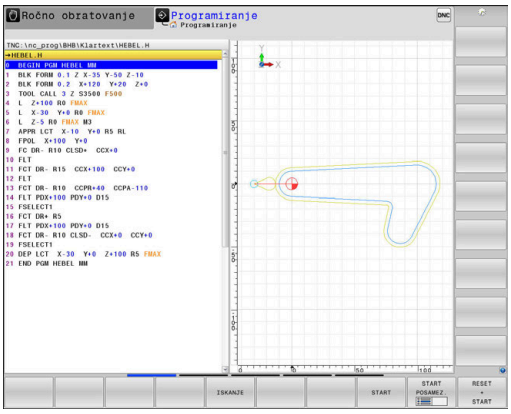
Pomik FU/FZ pri 0 - 0.5 mm? mm/1 Najm. 0.0000, najv. 9.9999

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

6.9 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 175

Ustvarjanje programirne grafike za obstoječi NC-program

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

- Za ponastavitev do sedaj aktivnih podatkov o orodju in izdelavo grafike pritisnite gumb **RESET + START**

Ostale funkcije:

Gumb	Funkcija
RESET + START	Ponastavitev do sedaj aktivne podatke o orodju. Izdelava programirne grafike
START POSAMEZ.	Izdelava programirne grafike po nizih
START	Izdelava celotne programirne grafike ali dopolnitev po **RESET + START**
STOP	Zaustavitev programirne grafike. Ta gumb se pojavi le v času, ko krmiljenje ustvarja programirno grafiko
POGLEDI	Izbira prikaza ■ Pogled od zgoraj ■ Naris ■ Stranski pogled
POTI OROD. PRIKAŽI OFF ON	Prikaz in skrivanje poti orodja
POTI F-MAX PRIKAŽI OFF ON	Prikaz in skrivanje poti orodja v hitrem teku

Prikaz in skrivanje številk nizov

- Preklopite med orodnimi vrsticami.

- Prikaz številk nizov: gumb **ŠT. NIZA PRIKAŽI** nastavite na **ON**
- Skrivanje številk nizov: gumb **ŠT. NIZA PRIKAŽI** nastavite na **OFF**

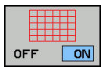
Brisanje grafike

- Preklopite med orodnimi vrsticami.

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

Prikaz mrežnih črt

- Preklopite med orodnimi vrsticami.

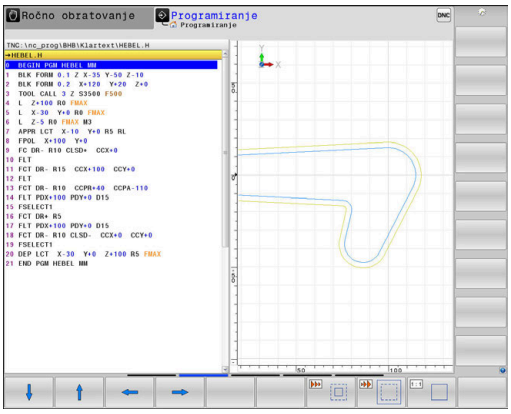


- Za prikaz mrežnih črt pritisnite gumb **Prikaz mrežnih črt**.

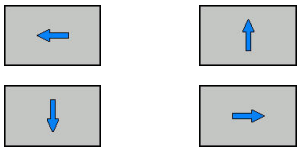
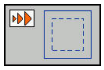
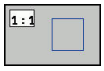
Povečanje ali pomanjšanje izseka

Pogled grafike lahko sami določite.

▶ Preklopite med orodnimi vrsticami.



Na voljo so naslednje funkcije:

Gumb	Funkcija
	Premik izseka
	Pomanjšanje izseka
	Povečanje izseka
	Ponastavitev izseka

Z gumbom **RESET SOR. DELA** znova vzpostavite prvotno stanje izseka.

Prikazano grafiko lahko spreminjate tudi z miško. Na voljo so naslednje funkcije:

- Za premik prikazanega modela držite srednjo miškino tipko ali kolesce miške in premikajte miško. Če obenem pritisnete tipko Shift, lahko model premikate le vodoravno ali navpično.
- Za povečavo določenega območja s pritisnjeno levo tipko miške izberite območje. Ko spustite levo tipko miške, krmiljenje poveča prikaz.
- Z hitro povečanje ali pomanjšanje poljubnega območja kolesce miške zavrtite naprej ali nazaj.

6.10 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

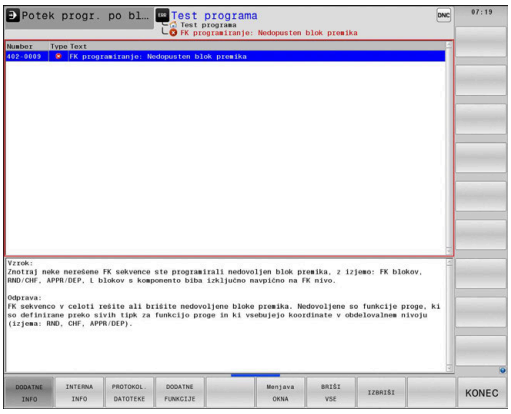
- ▶ Pritisnite gumb **KONEC**

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.

- 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.

- 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**

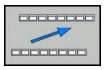
Gumb FILTER

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

- Odprite okno z napakami.

- Pritisnite gumb **DODATNE FUNKCIJE**

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



- Za izhod iz filtra pritisnite gumb **NAZAJ**

Gumb SAMOD. SHRANJEV.-VKLOP

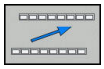
S pomočjo gumba **SAMOD. SHRANJEV.-VKLOP** lahko vnesete številke napak, ki takoj ob nastanku napake shranijo servisno datoteko.

- Odprite okno z napakami

- Pritisnite gumb **DODATNE FUNKCIJE**

- Gumb **SAMOD.** Pritisnite možnost **SAMOD. SHRANJEV.-VKLOP**
- > Krmiljenje odpre pojavno okno **Aktivacija samodejnega shranjevanja**.
- Določanje vnosa
  - **Številka napake**: vnesite ustrezno številko napake
  - **Aktivno:** nastavite kljukico, servisna datoteka bo ustvarjena samodejno
  - **Opomba:** po potrebi k številki napake vnesite komentar

- Pritisnite gumb **SHRANJEV.**
- > Krmiljenje pri nastanku shranjene številke napake samodejno shrani servisno datoteko.



- Pritisnite gumb **NAZAJ**

Brisanje napak

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:

- 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.

PROTOKOL. DATOTEKE

- Pritisnite gumb **PROTOKOL. DATOTEKE**

PROTOKOL TIPK

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

PREJŠNJA DATOTEKA

- Če želite nastaviti prejšnji dnevnik tipk, pritisnite gumb **PREJŠNJA DATOTEKA**

AKTUAL. 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
ZACETEK	Skok na začetek dnevnika tipk
KONEC	Skok na konec dnevnika tipk
ISKANJE	Isk. besed.
AKTUAL. DATOTEKA	Trenutni dnevnik tipk
PREJŠNJA DATOTEKA	Prejšnji dnevnik tipk
↑ ↓	Vrstica naprej/nazaj
	Nazaj na glavni meni

Napotki

Pri napačnem upravljanju, ko npr. pritisnete nedovoljeno tipko ali vnesete vrednost zunaj dovoljenega obsega, vas krmiljenje na to opozori z napotkom v glavi. Krmiljenje zapre okno z napotki ob naslednjem veljavnem vnosu.

Shranjevanje servisnih datotek

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

> Da omogočite pošiljanje servisnih datotek prek E-pošte, krmiljenje v servisno datoteko shrani samo aktivne NC-programe z velikostjo do 10 MB. Večji NC-programi pri ustvarjanju servisne datoteke ne bodo shranjeni.

Če funkcijo **SHRANJ. SERVISNIH DATOTEK** večkrat ponovite z enakim imenom datoteke, se bo prej shranjena skupina servisnih datotek prepisala. Zato pri ponovni izvedbi funkcije uporabite drugo ime datoteke.

Shranjevanje servisnih datotek

- Odprite okno z napakami

- Pritisnite gumb **PROTOKOL. DATOTEKE**

- Pritisnite gumb **SHRANJ. SERVISNIH DATOTEK**
- > Krmiljenje odpre pojavno okno, v katerem lahko vnesete ime za servisno datoteko ali celotno pot do nje.

- 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.

- Prikličite pomoči za HEIDENHAIN sporočila o napakah.

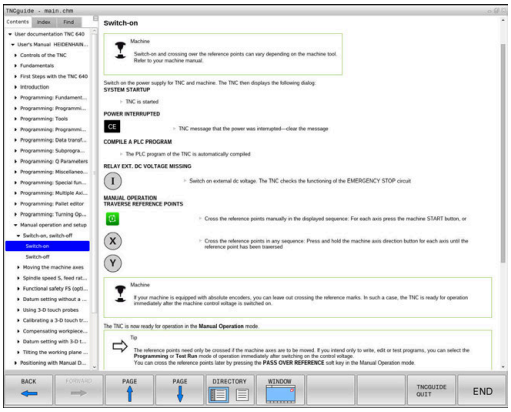
- Glede na razpoložljivost prikličite pomoč za sporočila o napakah stroja.

6.11 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 220



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.

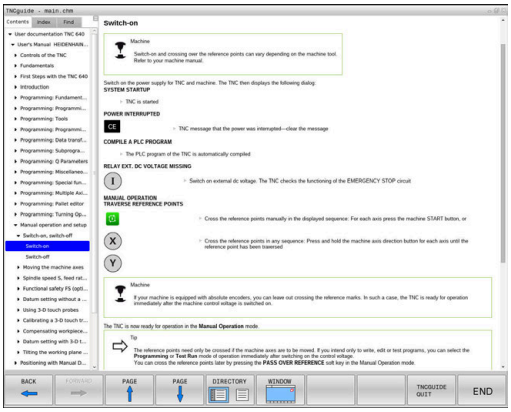
Po potrebi lahko proizvajalec stroja v **TNCguide** namesti še dokumentacijo, specifično za stroj. Ti dokumenti so v tem primeru v datoteki **main.chm** prikazani kot posebna knjižna datoteka.

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 ■ 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. ■ Besedilno okno na desni strani je aktivno: brez funkcije
←	■ Kazalo vsebine na levi je aktivno: zaprite kazalo ■ Besedilno okno na desni strani je aktivno: brez funkcije
ENT	■ Kazalo vsebine na levi je aktivno: s puščično tipko prikažite izbrano stran ■ 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 ■ 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 ■ Besedilno okno na desni strani je aktivno: skok na naslednjo povezavo
NAZAJ ←	Izberite nazadnje prikazano stran
NAPREJ →	Listanje naprej, če ste večkrat uporabili funkcijo **Select page last shown**
STRAN ↑	Pomik na prejšnjo stran
STRAN ↓	Pomik na naslednjo stran

Gumb	Funkcija
DIREKTORIJ	Prikaz/skrivanje kazala
OKNO	Preklop med celozaslonskim prikazom in prikazom v oknu. Pri zmanjšanem prikazu je viden samo del krmilnega vmesnika
SPREMENI	Prikaz se samodejno prilagaja krmilni aplikaciji, da lahko pri odprti funkciji TNCguide uporabljate krmiljenje. Če je izbran celozaslonski prikaz, krmiljenje pred preklopom prikaza samodejno zmanjša velikost okna
KONEC	Izhod iz funkcije TNCguide

Kazalo gesel

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

Leva stran je aktivna.

- Izberite zavihek **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 640 (34059x-10)
- 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

```
87 STOP
```

7.2 Dodatne funkcije za nadzor teka programa, vreteno in hladilo

Pregled

Upoštevajte priročnik za stroj!

Proizvajalec stroja lahko vpliva na delovanje dodatnih funkcij, navedenih v nadaljevanju.

M	Delovanje	Delovanje	na začetku stavka	na koncu stavka
M0	ZAUSTAVITEV programskega teka ZAUSTAVITEV vretena			■
M1	Izbirna ZAUSTAVITEV teka programa po potrebi ZAUSTAVITEV vretena po potrebi ZAUSTAVITEV hladila (funkcijo določi proizvajalec stroja)			■
M2	ZAUSTAVITEV poteka programa ZAUSTAVITEV vretena Izklop hladila Vrnitev na niz 1 Izbris prikaza stanja 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 ZAUSTAVITEV vretena ZAUSTAVITEV programskega teka			■

Ker se funkcija razlikuje glede na proizvajalca stroja, podjetje HEIDENHAIN za zamenjavo orodja priporoča funkcijo **TOOL CALL**.

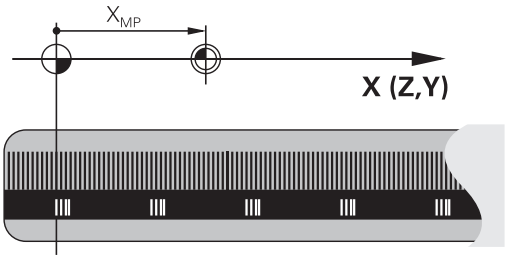
M8	VKLOP hladila		■	
M9	IZKLOP hladila			■
M13	VKLOP vretena v smeri urnih kazalcev VKLOP hladila		■	
M14	VKLOP vretena v nasprotni smeri urnih kazalcev VKLOP hladila		■	
M30	Kot M2			■

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.

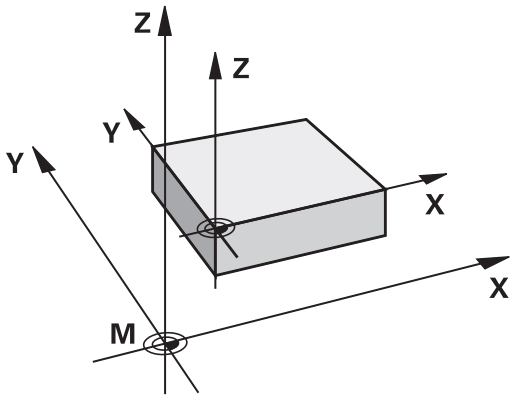
M91 in M92 delujeta na začetku niza.

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.

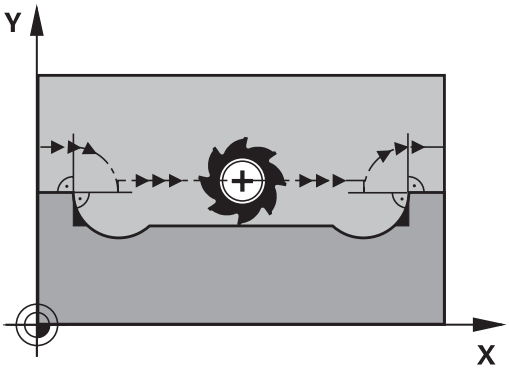
7.4 Dodatne funkcije za podajanje orodja

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**.

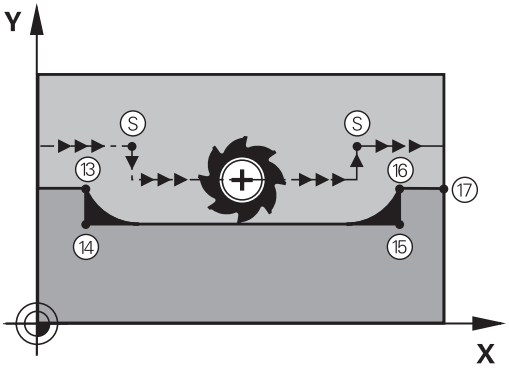


Delo z M97

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 ", Stran 231



Delovanje

Funkcija **M97** deluje samo v NC-nizu, v katerem je programirana funkcija **M97**.

> Rob konture krmiljenje v funkciji **M97** obdela le delno. Po potrebi je treba rob konture dodatno obdelati z manjšim orodjem

Primer

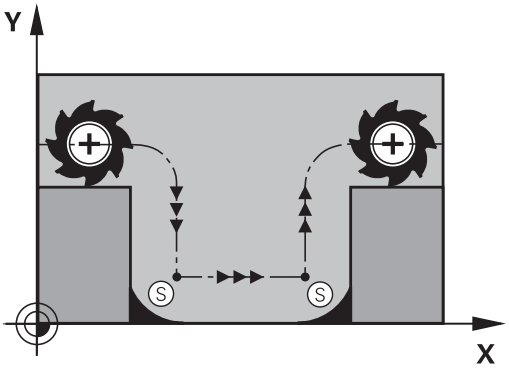
5 TOOL DEF L ... R+20	Večji polmer orodja
...	
13 L X... Y... R... F... M97	Primik na konturno točko 13
14 L IY-0.5 ... R... F...	Obdelava majhnih konturnih stopenj 13 in 14
15 L IX+100 ...	Primik na konturno točko 15
16 L IY+0.5 ... R... F... M97	Obdelava majhnih konturnih stopenj 15 in 16
17 L X...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

Popolna obdelava odprtih konturnih robov: M98

Standardno delovanje

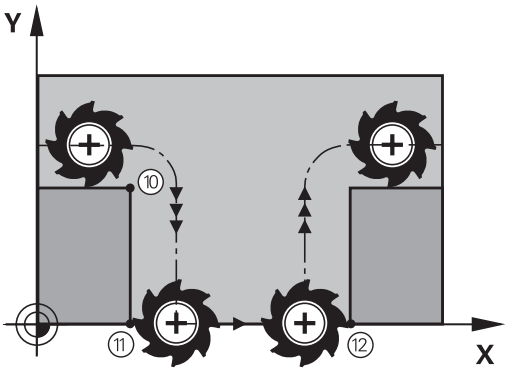
Krmiljenje na notranjih robovih ugotovi sečišče poti pri rezkanju in orodje s te točke premakne v novo smer.

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



Delo z M98

Z dodatno funkcijo **M98** premakne krmiljenje orodje tako daleč, da lahko obdela vsako konturno točko:



Delovanje

M98 deluje samo v NC-nizih, v katerih je programiran **M98**.

Funkcija **M98** deluje na koncu niza.

Primer: zaporedni primiki na konturne točke 10, 11 in 12

```
10 L  X... Y...  RL F
11 L  X... IY...  M98
12 L  IX+ ...
```

Faktor pomika pri spuščanju: M103

Standardno delovanje

Krmiljenje premakne orodje neodvisno od smeri premikanja z zadnjim programiranim pomikom.

Delo z M103

Če se orodje premika v negativni smeri orodne osi, krmiljenje zmanjša pomik pri podajanju orodja. Pomik pri vbodu FZMAX se izračuna iz zadnjega programiranega pomika FPROG in faktorja F %:

FZMAX = FPROG x F%

Vnos M103

Če v pozicionirni niz vnesete funkcijo **M103**, krmiljenje nadaljuje pogovorno okno, v katerega je treba vnesti faktor F.

Delovanje

Funkcija **M103** deluje na začetku niza.
Preklic funkcije **M103**: znova programirajte **M103** brez faktorja.

> Funkcija **M103** deluje tudi pri zavrtenem koordinatnem sistemu obdelovalne ravnine. 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):
17 L X+20 Y+20 RL F500 M103 F20	500
18 L Y+50	500
19 L IZ-2.5	100
20 L IY+5 IZ-5	141
21 L IX+50	500
22 L Z+5	500

Pomik v mm/vrtljaj vretena: M136

Standardno delovanje

Krmiljenje premika orodje s pomikom F v mm/min, ki je določen v NC-programu

Delo z M136

> V NC-programih z enoto palec funkcija **M136** v kombinaciji 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

Standardno delovanje

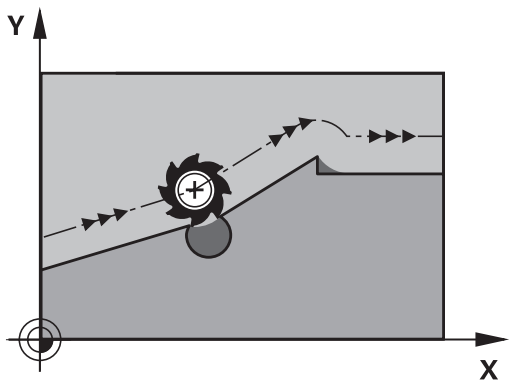
Če je premer orodja večji od konturne stopnje, ki jo je treba premakniti s popravljenim polmerom, krmiljenje prekine potek programa in prikaže sporočilo o napaki. Funkcija **M97** prepreči prikaz sporočila o napaki, povzroči pa označevanje prostega rezanja in dodatno zamakne kot.

Dodatne informacije: "Obdelava majhnih konturnih stopenj: M97", Stran 227

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 **RL** ali **RR** . S tem dosežete stalen postopek programiranja, ki je namenjen preglednosti. Naslednje NC-sintakse deaktivirajo funkcijo **M120**:

- **R0**
- **M120 LA0**
- **M120** brez **LA**
- **PGM CALL**
- Cikel **19** 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 **32** Toleranca
  - Cikel **19** Obdelovalna ravnina
  - Funkcija **PLANE**
  - **M114**
  - **M128**
  - **FUNCTION TCPM**

Prekrivanje pozicioniranja s krmilnikom med potekom programa: M118

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).

Funkcija Prekrivanje krmilnika **M118** je v povezavi s funkcijo **Dynamic Collision Monitoring (DCM)** možna samo v zaustavljenem stanju.

Za neomejeno uporabo funkcije **M118** morate funkcijo **Dynamic Collision Monitoring (DCM)** preklicati prek gumba v meniju ali aktivirati kinematiko brez objektov trkov (CMOs).

Vnos

Če v pozicionirnem nizu vnesete funkcijo **M118**, krmiljenje nadaljuje pogovorno okno, v katerega je treba vnesti vrednosti osi. Uporabite oranžne tipke za osi ali črkovno tipkovnico za vnos koordinat.

Delovanje

Pozicioniranje s krmilnikom prekličete tako, da funkcijo **M118** znova programirate brez vnosa koordinat oz. da NC-program zaključite s funkcijo **M30/M2**.

Ob prekinitvi programa je odpravljeno tudi pozicioniranje s krmilnikom.

Funkcija **M118** deluje na začetku niza.

Primer

Med programskim tekom se mora biti mogoče s krmilnikom premikati od programirane vrednosti v obdelovalni ravnini X/Y za ±1 mm in na rotacijski osi B za ±5°:

```
L X+0  Y+38.5 RL  F125 M118  X1 Y1 B5
```

Funkcija **M118** iz NC-programa v osnovi deluje v koordinatnem sistemu stroja.

Pri aktivni možnosti Globalne programske nastavitve (možnost št. 44) deluje možnost **Handwheel superimposed** v nazadnje izbranem koordinatnem sistemu. Za možnost Handwheel superimposed aktiven koordinatni sistem je viden v zavihku **POS HR** dodatnega prikaza stanja.

Krmiljenje v zavihku **POS HR** dodatno prikazuje, ali je možnost **Najv. vr.** določena prek funkcije **M118** ali možnosti Globalne programske nastavitve.

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

Možnost **Handwheel superimposed** deluje tudi v načinu delovanja **Pozicionranje z ročno navedbo**!

Virtualna orodna os VT (možnost št. 44)

Upoštevajte priročnik za stroj!

Proizvajalec stroja mora krmiljenje prilagoditi tej funkciji.

Z navidezno orodno osjo se na strojih z vrtljivo glavo s krmilnikom lahko premikate tudi v smeri poševnega orodja. Če se želite s krmilnikom pomakniti v smeri navidezne orodne osi, na zaslonu krmilnika izberite os **VT**.

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

S krmilnikom HR 5xx lahko navidezno os po potrebi izberete neposredno z oranžno tipko za os **VI**.

Skupaj s funkcijo **M118** lahko prekrivanje krmilnika izvedete tudi v trenutno aktivni smeri orodne osi. V ta namen morate v funkciji **M118** določiti vsaj os vretena z dovoljenim območjem premikanja (npr. funkcija **M118 Z5**) in izbrati os **VT** na krmilniku.

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.

NAPOTEK

Pozor, nevarnost kolizije!

Proizvajalec stroja ima različne možnosti za konfiguracijo funkcije **Dynamic Collision Monitoring (DCM)**. Odvisno od stroja bo kljub zaznanem trku NC-program brez sporočila o napaki obdelovan naprej, orodje pa bo pri tem ohranjeno na zadnjem položaju brez trka. Če NC-program omogoči nov položaj brez trka, krmiljenje ponovno zažene obdelavo in orodje prestavi na ta položaj. Pri tej konfiguraciji funkcije **Dynamic Collision Monitoring (DCM)** nastanejo gibanja, ki niso bila programirana. **Takšno delovanje ni odvisno od aktivnosti ali neaktivnosti nadzora trkov.** Med temi premiki obstaja nevarnost trka!

- Upoštevajte priročnik o stroju
- Preverite vedenje na stroju

Vnos

Če v pozicionirnem nizu vnesete funkcijo **M140**, krmiljenje nadaljuje pogovorno okno, v katerega je treba vnesti pot, ki naj jo orodje opravi stran od konture. Navedite želeno pot za odmik orodja s konture ali pritisnite gumb **MB MAX**, da izvedete premik do roba območja premikanja.

Proizvajalec stroja v izbirnem strojnem parametru **moveBack** (št. 200903) določi kako daleč naj se umik **MB MAX** zaključi pred končnim stikalom ali kolizijskim objektom.

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

Delovanje

Funkcija **M140** deluje samo v NC-nizu, v katerem je programirana funkcija **M140**.

Funkcija **M140** deluje na začetku niza.

Primer

NC-niz 250: odmik orodja od konture za 50 mm

NC-niz 251: premik orodja na rob območja premikanja

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

Funkcija **M140** deluje tudi pri 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

```
L  X... Y...  RL M197 DL0.876
```

8

Podprogrami in ponovitve delov programa

8.1 Označevanje subprogramov in ponavljanj delov programa

Programirane obdelovalne korake lahko znova izvedete s podprogrami in ponovitvami delov programov.

Oznaka

Podprogrami in ponovitve delov programov se začnejo v NC-programu z oznako **LBL**, ki je okrajšava za LABEL (angl. za oznako).

OZNAKA vsebuje število med 1 in 65535 ali ime, ki ga določite. Vsako številko oz. ime OZNAKE lahko v NC-programudodelite samo enkrat s tipko **NASTAVI OZNAKO**. Število imen oznak, ki jih lahko vnesete, je omejeno izključno z velikostjo trdega diska.

> Iste številke oz. imena ne uporabite za več različnih oznak!

Oznaka 0 (**LBL 0**) označuje konec podprograma in jo lahko zato uporabite poljubno pogosto.

> Preden ustvarite NC-program, 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 273

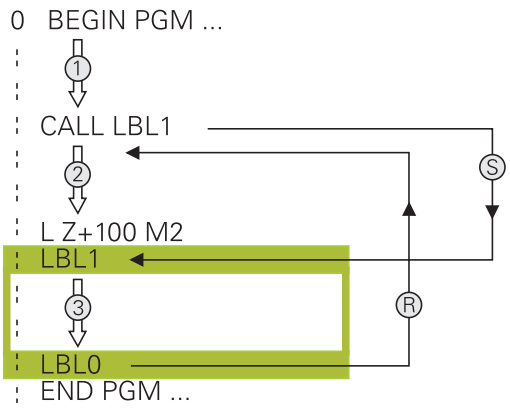
8.2 Podprogrami

Način delovanja

1 Krmiljenje izvaja NC-program do priklica podprograma **PRIKLIC LBL**

2 Od tega mesta dalje krmiljenje izvaja priklicani podprogram do konca podprograma **LBL 0**

3 Zatem krmiljenje nadaljuje izvajanje NC-programa z nizom, ki sledi priklicu podprograma **PRIKLIC LBL**



Napotki za programiranje

- Glavni program lahko vsebuje poljubno število podprogramov.
- Podprograme lahko v poljubnem zaporedju prikličete poljubno pogosto.
- Podprogram ne sme priklicati samega sebe.
- Podprograme programirajte za NC-NIZOM z M2 oz. M30
- Če so podprogrami v NC-programu pred NC-nizom z M2 ali M30, se brez priklica izvedejo najmanj enkrat

Programiranje podprograma

LBL SET

- Za označevanje začetka pritisnite tipko **LBL SET**.
- Vnesite številko podprograma. Če želite uporabiti ime OZNAKE, pritisnite gumb **LBL-NAME**, da preklopite na vnos besedila.
- Vnos vsebine
- Za označevanje konca: pritisnite tipko **LBL SET** in vnesite številko oznake **0**

Priklic podprograma

LBL CALL

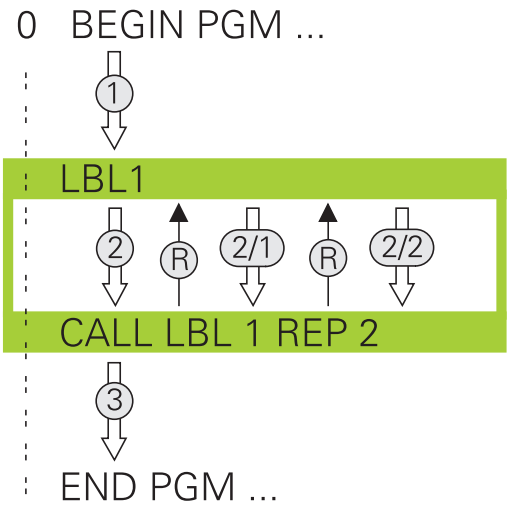
- Za priklic podprograma pritisnite tipko **LBL CALL**.
- Vnesite številko podprograma, ki ga želite priklicati. Če želite uporabiti ime OZNAKE, pritisnite gumb **LBL-NAME**, da preklopite na vnos besedila.
- Če želite kot ciljni naslov vnesti številko parametra niza: pritisnite gumb QS
> Krmiljenje preskoči na ime oznake, ki je navedena v določenem parametru niza.
- Ponovitve **REP**: preskočite s tipko **NO ENT**. Ponovitve **REP** uporabite samo pri ponovitvah delov programov.

> **CALL LBL 0** ni dovoljeno, ker pomeni priklic konca podprograma.

8.3 Ponovitve dela programa

Oznaka

Ponovitve delov programov se začenjajo z oznako **LBL**. Ponovitev dela programa pa se konča s **CALL LBL n REPn**.



Način delovanja

1 Krmiljenje izvaja NC-program do konca dela programa (**PRIKLIC LBL n REPn**)
2 Nato krmiljenje ponovi del programa med priklicano OZNAKO in priklicem oznake **CALL LBL n REPn** tolikokrat, kot ste navedli pod **REP**
3 Zatem krmiljenje nadaljuje obdelavo NC-programa

Napotki za programiranje

- Del programa lahko zaporedoma ponovite največ 65.534-krat.
- Krmilni sistem dele programa izvede enkrat več, kot je bilo programiranih ponovitev, saj se prva ponovite prične po prvi obdelavi.

Programiranje ponovitve dela programa

LBL SET

- Za označevanje začetka pritisnite tipko **LBL SET** in vnesite številko oznake za del programa, ki se naj ponovi. Če želite uporabiti ime OZNAKE, pritisnite gumb **LBL-NAME**, da preklopite na vnos besedila.
- Vnesite del programa.

Priklic ponovitve dela programa

LBL CALL

- Za priklic dela programa pritisnite tipko **LBL CALL**.
- Vnesite številko dela programa, ki ga želite ponoviti. Če želite uporabiti ime OZNAKE, pritisnite gumb **LBL-NAME**, da preklopite na vnos besedila.
- Vnesite število ponovitev **REP** in potrdite s tipko **ENT**.

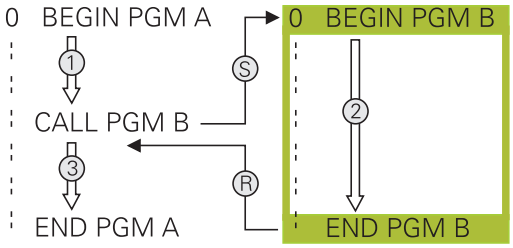
8.4 Priklic zunanjega NC-programa

Pregled gumbov

Če pritisnete tipko **PGM CALL**, krmiljenje prikaže naslednje gumbe:

Gumb	Funkcija
PRIKLIC PROGRAMA	Priklic NC-programa s **PGM CALL**
IZBERITE NIC. TOCKO TABELE	Izbira preglednice ničelnih točk s **SEL TABLE**
IZBERITE TOCKE TABELE	Izbira preglednice točk s **SEL PATTERN**
IZBIRA KONTURE	Izbira konturnega programa s **SEL CONTOUR**
IZBIRA PROHRAMA	Izbira NC-programa s **SEL PGM**
PRIKLIC IZBRANEGA PROGRAMA	Priklic nazadnje izbrane datoteke s **CALL SELECTED PGM**
IZBERITE CIKEL	Poljubni NC-program **SEL CYCLE** izberite kot obdelovalni cikel **Dodatne informacije:** uporabniški priročnik za programiranje ciklov

Način delovanja



1 Krmiljenje izvaja NC-program, dokler ne prikličete drugega NC-programa z ukazom **CALL PGM**
2 Zatem krmiljenje izvede priklicani NC-program do konca programa
3 Nato krmiljenje nadaljuje z izvajanjem priklicanega NC-programa z NC-nizom, ki sledi priklicu programa

> Če želite programirati različne priklice programa v povezavi s parametri nizov, uporabite funkcijo **SEL PGM**.

Napotki za programiranje

- Za priklic poljubnega NC-programa krmiljenje ne potrebuje oznak.
- Priklicani NC-program ne sme vsebovati priklica **CALL PGM** v priklicani 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 **FN 9: If +0 EQU +0 GOTO LBL 99**.
- Če želite priklicati program DIN/ISO, za imenom programa vnesite vrsto datoteke .I.
- Poljubni NC-program lahko prikličete tudi s ciklom **PRIKLIC 12 PGM**.
- Poljubni NC-program lahko prikličete tudi prek funkcije **Izberite cikel** (**IZB. CIKEL**).
- Parametri Q pri priklicu programa s funkcijo **PRIKLIC PGM** 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 **KONČNI PGM** manjka, krmiljenje izvede prekinitev s sporočilom o napaki.

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

Navedbe poti

Če vnesete samo ime programa, mora biti priklicani NC-program shranjen v istem imeniku kot NC-program, ki ga uporabljate za priklic.

Če priklicani NC-program ni v istem imeniku kot klicni NC-program, vnesite celotno ime poti, npr. **TNC:\ZW35\HERE\PGM1.H**.

Namesto tega programirajte relativne poti:

- izhajajoč iz mape 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 PGM CALL

S funkcijo **PGM CALL** lahko prikličete zunanji NC-program. Krmiljenje zunanji NC-program izvede na mestu, na katerem ste ga priklicali v NC-program.

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

PGM CALL

- Pritisnite tipko **PRIKLIC PGM**

PRIKLIC PROGRAMA

- Pritisnite gumb **PRIKLIC PROGRAMA**
- > Krmiljenje odpre pogovorno okno za določanje NC-programa, ki ga želite priklicati.
- S tipkovnico na zaslonu vnesite ime poti

Izbirno

IZBIRA DATOTEKE

- Pritisnite gumb **IZBIRA DATOTEKE**
- > Krmiljenje prikaže okno za izbiro, v katerem lahko izberete NC-program za priklic.
- Potrdite s tipko **ENT**

Priklic s IZB. PGM in PRIKLIC IZBRANEGA PGM

S funkcijo **SEL PGM** izberite zunanji NC-program in ga na drugem mestu v NC-programu prikličite ločeno. Krmiljenje zunanji NC-program izvede na mestu, na katerem ste ga priklicali v NC-program s funkcijo **CALL SELECTED PGM**.

Funkcija **SEL PGM** je dovoljena tudi z parametri nizov, tako da lahko priklice programov dinamično krmilite.

NC-program izberite tako, da upoštevate naslednji postopek:

PGM CALL

- Pritisnite tipko **PRIKLIC PGM**

IZBIRA PROHRAMA

- Pritisnite gumb **IZBIRA PROHRAMA**
- > Krmiljenje odpre pogovorno okno za določanje NC-programa, ki ga želite priklicati.

IZBIRA DATOTEKE

- Pritisnite gumb **IZBIRA DATOTEKE**
- > Krmiljenje prikaže okno za izbiro, v katerem lahko izberete NC-program za priklic.
- Potrdite s tipko **ENT**

Izbrani NC-program prikličite tako, da upoštevate naslednji postopek:

PGM CALL

- Pritisnite tipko **PRIKLIC PGM**

PRIKLIC IZBRANEGA PROGRAMA

- Pritisnite gumb **PRIKLIC IZBRANEGA PROGRAMA**
- > Krmiljenje s funkcijo **PRIKLIC IZBRANEGA PGM** prikliče nazadnje izbran NC-program.

> Če manjka NC-program, ki je bil priklican s pomočjo funkcije **PRIKLIC IZBRANEGA PGM**, krmiljenje s sporočilom o napaki prekine izvajanje ali simulacijo. Za preprečitev neželenih prekinitev med potekom programa lahko s pomočjo funkcije **FN 18** (**ID10 NR110** in **NR111**) preverite vse poti za začetek programa.
> **Dodatne informacije:** "FN 18: SYSREAD – Branje sistemskih podatkov", Stran 290

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

Podprogram v podprogramu

Primer

0 BEGIN PGM UPGMS MM	
...	
17 CALL LBL “UP1“	Priklic podprograma pri LBL UP1
...	
35 L Z+100 R0 FMAX M2	Zadnji programski stavek glavnega programa z M2
36 LBL “UP1“	Začetek podprograma UP1
...	
39 CALL LBL 2	Podprogram se prikliče pri LBL2
...	
45 LBL 0	Konec podprograma 1
46 LBL 2	Začetek podprograma 2
...	
62 LBL 0	Konec podprograma 2
63 END PGM UPGMS MM	

Izvedba programa

1 Glavni program UPGMS se izvede do NC-niza 17
2 Podprogram UP1 se prikliče in izvaja do NC-niza 39
3 Podprogram 2 se prikliče in izvaja do NC-niza 62. Konec podprograma 2 in vrnitev na podprogram, iz katerega je bil priklican
4 Podprogram UP1 se izvede od NC-niza 40 do NC-niza 45. Konec podprograma UP1 in vrnitev v glavni program UPGMS
5 Glavni program UPGMS se izvede od NC-niza 18 do NC-niza 35. Vrnitev na NC-niz 1 in konec programa

Ponavljanje ponovitev delov programov

Primer

0 BEGIN PGM REPS MM	
...	
15 LBL 1	Začetek ponovitve dela programa 1
...	
20 LBL 2	Začetek ponovitve dela programa 2
...	
27 CALL LBL 2 REP 2	Priklic dela programa z dvema ponovitvama
...	
35 CALL LBL 1 REP 1	Del programa med tem NC-nizom in LBL 1
...	(NC-niz 15) se ponovi 1-krat
50 END PGM REPS MM	

Izvedba programa

1 Glavni program REPS se izvede do NC-niza 27
2 Del programa se 2-krat ponovi med NC-nizom 27 in NC-nizom 20
3 Glavni program REPS se izvede od NC-niza 28 do NC-niza 35
4 Del programa se 1-krat ponovi med NC-nizom 35 in NC-nizom 15 (vsebuje ponovitev dela programa med NC-nizom 20 in NC-nizom 27)
5 Glavni program REPS se izvede od NC-niza 36 do NC-niza 50. Vrnitev na NC-niz 1 in konec programa

Ponavljanje podprograma

Primer

0 BEGIN PGM UPGREP MM	
...	
10 LBL 1	Začetek ponovitve dela programa 1
11 CALL LBL 2	Priklic podprograma
12 CALL LBL 1 REP 2	Priklic dela programa z dvema ponovitvama
...	
19 L Z+100 R0 FMAX M2	Zadnji NC-niz glavnega programa z M2
20 LBL 2	Začetek podprograma
...	
28 LBL 0	Konec podprograma
29 END PGM UPGREP MM	

Izvedba programa

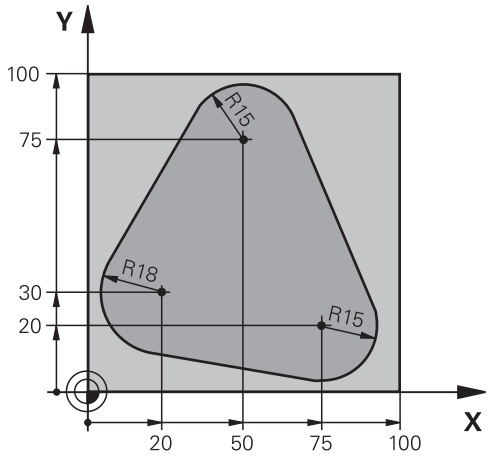
1 Glavni program UPGREP se izvede do NC-niza 11
2 Subprogram 2 se prikliče in izvede
3 Del programa se 2-krat ponovi med NC-nizom 12 in NC-nizom 10: podprogram 2 se ponovi 2-krat
4 Glavni program UPGREP se izvede od NC-niza 13 do NC-niza 19. Vrnitev na NC-niz 1 in konec programa

8.6 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

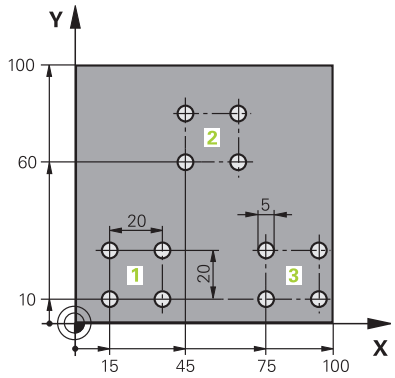


0 BEGIN PGM PGMWDH MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S500	Priklic orodja
4 L Z+250 R0 FMAX	Odmik orodja
5 L X-20 Y+30 R0 FMAX	Predpozicioniranje obdelovalne ravnine
6 L Z+0 R0 FMAX M3	Predpozicioniranje na zgornji rob obdelovanca
7 LBL 1	Oznaka za ponovitev dela programa
8 L IZ-4 R0 FMAX	Inkrementalni globinski primik (na prostem)
9 APPR CT X+2 Y+30 CCA90 R+5 RL F250	Premik na konturo
10 FC DR- R18 CLSD+ CCX+20 CCY+30	Kontura
11 FLT	
12 FCT DR- R15 CCX+50 CCY+75	
13 FLT	
14 FCT DR- R15 CCX+75 CCY+20	
15 FLT	
16 FCT DR- R18 CLSD- CCX+20 CCY+30	
17 DEP CT CCA90 R+5 F1000	Odmik s konture
18 L X-20 Y+0 R0 FMAX	Odmik
19 CALL LBL 1 REP 4	Vrnitev na LBL 1; skupno štirikrat
20 L Z+250 R0 FMAX M2	Odmik orodja, konec programa
21 END PGM PGMWDH MM	

Primer: skupine vrtanj

Potek programa:

- V glavnem programu opravite primik na skupine vrtanj.
- Preklic skupine vrtanj (podprogram 1) v glavnem programu
- Skupino vrtanj programirajte v podprogramu 1 samo enkrat.

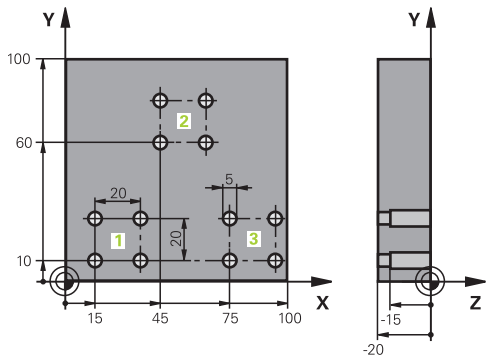


0 BEGIN PGM UP1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	Priklic orodja
4 L Z+250 R0 FMAX	Odmik orodja
5 CYCL DEF 200 VRTANJE	Definicija cikla za vrtanje
Q200=2 ;VARNOSTNA RAZDALJA	
Q201=-10 ;GLOBINA	
Q206=250 ;POT.NAPR.GLOB.DOVAJ.	
Q202=5 ;DOVAJALNA GLOBINA	
Q210=0 ;AS ZADRZ.ZGORAJ	
Q203=+0 ;KOORD. POVRSINA	
Q204=10 ;2. VARNOST. RAZMAK	
Q211=0.25 ;CAS ZADRZEV. SPODAJ	
Q395=0 ;REFERENCA GLOBINA	
6 L X+15 Y+10 R0 FMAX M3	Primik na začetno točko za skupino vrtanj 1
7 CALL LBL 1	Priklic podprograma za skupino vrtanj
8 L X+45 Y+60 R0 FMAX	Primik na začetno točko za skupino vrtanj 2
9 CALL LBL 1	Priklic podprograma za skupino vrtanj
10 L X+75 Y+10 R0 FMAX	Primik na začetno točko za skupino vrtanj 3
11 CALL LBL 1	Priklic podprograma za skupino vrtanj
12 L Z+250 R0 FMAX M2	Konec glavnega programa
13 LBL 1	Začetek podprograma 1: skupina vrtanj
14 CYCL CALL	Vrtina 1
15 L IX+20 R0 FMAX M99	Primik na vrtino 2, priklic cikla
16 L IY+20 R0 FMAX M99	Primik na vrtino 3, priklic cikla
17 L IX-20 R0 FMAX M99	Primik na vrtino 4, priklic cikla
18 LBL 0	Konec podprograma 1
19 END PGM UP1 MM	

Primer: skupina vrtanj z več orodji

Potek programa:

- Obdelovalne cikle programirajte v glavnem programu.
- Celotni postopek vrtanja (podprogram 1) prikličite v glavnem programu.
- V podprogramu 1 opravite primik na skupine vrtanj (podprogram 2)
- Skupino vrtanj programirajte v podprogramu 2 samo enkrat.



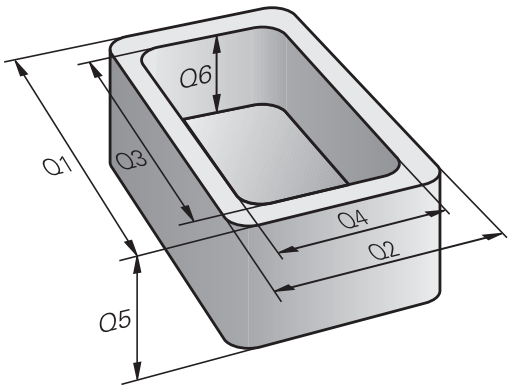
0 BEGIN PGM UP2 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	Priklic orodja: centrirni sveder
4 L Z+250 R0 FMAX	Odmik orodja
5 CYCL DEF 200 VRTANJE	Definicija cikla za centriranje
Q200=2 ;VARNOSTNA RAZDALJA	
Q201=-3 ;GLOBINA	
Q206=250 ;POT.NAPR.GLOB.DOVAJ..	
Q202=3 ;DOVAJALNA GLOBINA	
Q210=0 ;AS ZADRZ.ZGORAJ	
Q203=+0 ;KOORD. POVRSINA	
Q204=10 ;2. VARNOST. RAZMAK	
Q211=0.25 ;CAS ZADRZEV. SPODAJ	
Q395=0 ;REFERENCA GLOBINA	
6 CALL LBL 1	Priklic podprograma 1 za celoten postopek vrtanja
7 L Z+250 R0 FMAX	
8 TOOL CALL 2 Z S4000	Priklic orodja: sveder
9 FN 0: Q201 = -25	Nova globina vrtanja
10 FN 0: Q202 = +5	Nov primik za vrtanje
11 CALL LBL 1	Priklic podprograma 1 za celoten postopek vrtanja
12 L Z+250 R0 FMAX	
13 TOOL CALL 3 Z S500	Priklic orodja: povrtalo

14 CYCL DEF 201 DRGNJENJE	Definicija cikla za povrtavanje
Q200=2 ;VARNOSTNA RAZDALJA	
Q201=-15 ;GLOBINA	
Q206=250 ;POT.NAPR.GLOB.DOVAJ..	
Q211=0.5 ;CAS ZADRZEV. SPODAJ	
Q208=400 ;POTISK NAPR. POVRAT.	
Q203=+0 ;KOORD. POVRSINA	
Q204=10 ;2. VARNOST. RAZMAK	
15 CALL LBL 1	Priklic podprograma 1 za celoten postopek vrtanja
16 L Z+250 R0 FMAX M2	Konec glavnega programa
17 LBL 1	Začetek podprograma 1: celoten postopek vrtanja
18 L X+15 Y+10 R0 FMAX M3	Primik na začetno točko za skupino vrtanj 1
19 CALL LBL 2	Priklic podprograma 2 za skupino vrtanj
20 L X+45 Y+60 R0 FMAX	Primik na začetno točko za skupino vrtanj 2
21 CALL LBL 2	Priklic podprograma 2 za skupino vrtanj
22 L X+75 Y+10 R0 FMAX	Primik na začetno točko za skupino vrtanj 3
23 CALL LBL 2	Priklic podprograma 2 za skupino vrtanj
24 LBL 0	Konec podprograma 1
25 LBL 2	Začetek podprograma 2: skupina vrtanj
26 CYCL CALL	Vrtina 1 z aktivnim obdelovalnim ciklom
27 L IX+20 R0 FMAX M99	Primik na vrtino 2, priklic cikla
28 L IY+20 R0 FMAX M99	Primik na vrtino 3, priklic cikla
29 L IX-20 R0 FMAX M99	Primik na vrtino 4, priklic cikla
30 LBL 0	Konec podprograma 2
31 END PGM UP2 MM	

9

Programiranje Q-parametrov

9.1 Načelo in pregled funkcij



S parametri Q lahko v enem samem NC-programu določite celotne družine izdelkov tako, da namesto fiksnih številskih vrednosti programirate spremenljive parametre Q.

Na voljo imate npr. naslednje možnosti za uporabo parametra Q:

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

Krmiljenje ponuja nadaljnje možnosti, delo s parametri Q:

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

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 Ti parametri delujejo lokalno znotraj t.i. makrov in ciklov proizvajalca. Spremembe se na ta način ne povrnejo na NC-program. 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 Ti parametri delujejo lokalno znotraj t.i. makrov in ciklov proizvajalca. Spremembe se na ta način ne povrnejo na NC-program. 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 335
>
> 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	268
KOTNA FUNKC.	Kotne funkcije	271
OBRAČUN KROGA	Funkcija za izračun kroga.	272
SKOKI	Pogojni stavki (če/potem), skoki	273
RAZLICNE FUNKCIJE	Ostale funkcije	278
FORMULA	Neposredni vnos formule	318
FORMULA KONTURE	Funkcija za obdelavo komple-ksnih 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.

9.2 Družine izdelkov – Q-parametri namesto številskih vrednosti

Uporaba

S funkcijo parametrov Q **FN 0: DODELITEV** lahko parametrom Q dodelite številske vrednosti. Nato v NC-programu namesto številske vrednosti vnesite parameter Q.

Primer

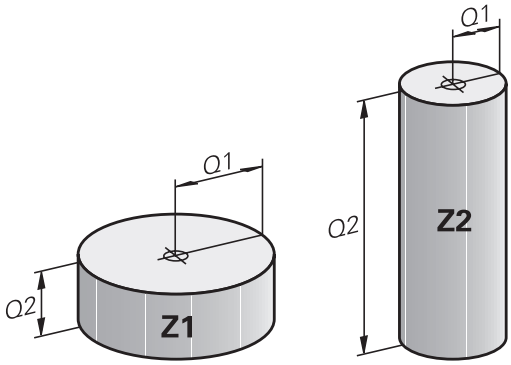
15 FN 0: Q10=25	Dodelitev
...	Q10 vsebuje vrednost 25
25 L X +Q10	ustreza L X +25

Za družine izdelkov sprogramirajte npr. karakteristične izmere obdelovanca kot Q-parametre.

Za obdelavo posameznih kosov dodelite nato vsakemu od teh parametrov ustrezno številsko vrednost.

Primer: Valj s Q-parametri

Polmer valja:	R = Q1
Višina valja:	H = Q2
Valj Z1:	Q1 = +30 Q2 = +10
Valj Z2:	Q1 = +10 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
FN0 X = Y	**FN 0**: ZUWEISUNG npr. **FN 0: Q5 = +60** Neposredna dodelitev vrednosti Ponastavitev vrednosti parametra Q
FN1 X + Y	**FN 1**: ADDITION npr. **FN 1: Q1 = -Q2 + -5** Tvorjenje in dodelitev vsote iz dveh vrednosti
FN2 X - Y	**FN 2**: SUBTRAKTION npr. **FN 2: Q1 = +10 - +5** Tvorjenje in dodelitev razlike iz dveh vrednosti
FN3 X * Y	**FN 3**: MULTIPLIKATION npr. **FN 3: Q2 = +3 * +3** Tvorjenje in dodelitev zmnožka dveh vrednosti
FN4 X / Y	**FN 4**: DELJENJE npr. **FN 4: Q4 = +8 DIV +Q2** Tvorjenje in dodelitev količnika iz dveh vrednosti **Prepovedano:** deljenje z 0!
FN5 KOREN	**FN 5**: KOREN npr. **FN 5: Q20 = SQRT 4** Tvorjenje in dodelitev korena iz števila **Prepovedano:** koren iz negativne vrednosti!

Desno od znaka **=** lahko vnesete:

- dve števili
- dva Q-parametra
- eno število in en Q-parameter

Q-parametrom in številčnim vrednostim lahko v enačbah dodajate predznake.

Programiranje osnovnih matematičnih operacij

DODELITEV

Primer

16 FN 0: Q5 = +10
17 FN 3: Q12 = +Q5 * +7

Q

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

OSNOVNA FUNKCIJE

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

FN0 X = Y

- Za izbiro funkcije parametra Q DODELITEV pritisnite gumb **FN 0 X = Y**

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**

FN3 X * Y

- Za izbiro funkcije parametra Q MNOŽENJE pritisnite gumb **FN 3 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 FN 0: Q5 SET UNDEFINED
17 FN 0: Q1 = Q5

Q

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

OSNOVNA FUNKCIJE

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

FN0 X = Y

- Za izbiro funkcije parametra Q DODELITEV pritisnite gumb **FN 0 X = Y**

ŠT. PARAMETRA ZA REZULTAT?

ENT

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

1. VREDNOST ALI PARAMETER?

SET UNDEFINED

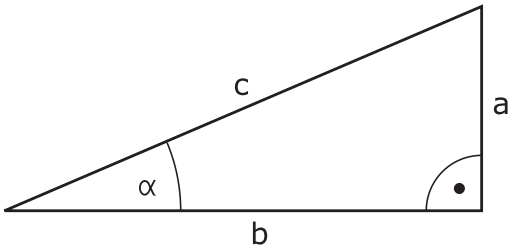
- Pritisnite **SET UNDEFINED**.

Funkcija **FN 0** podpira tudi prenos vrednosti **Undefined**. Če želite prenesti nedoločen parameter Q brez **FN 0**, krmiljenje prikaže sporočilo o napaki **Invalid value**.

9.4 Kotne funkcije

Definicije

Sinus: sin α = a / c
Kosinus: cos α = b / c
Tangens: tanα = a/b = sin α/cos α



Pri tem je:

- c stranica nasproti desnemu kotu
- a stranica nasproti kotu α
- b tretja stranica

Iz tangensa lahko krmiljenje ugotovi kot:
α = arctan (a/b) = arctan (sin α/cos α)

Primer:
a = 25 mm
b = 50 mm
α = arctan (a/b) = arctan 0,5 = 26,57°
Dodatno velja:
$a^2 + b^2 = c^2$ (z $a^2 = a \times a$)
$c = \sqrt{(a^2 + b^2)}$

Programiranje kotnih funkcij

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

Gumb	Funkcija
FN6 SIN(X)	**FN 6**: SINUS npr. **FN 6: Q20 = SIN-Q5** Določitev in dodelitev sinusa kota v stopinjah (°)
FN7 COS(X)	**FN 7**: KOSINUS npr. **FN 7: Q21 = COS-Q5** Določitev in dodelitev kosinusa kota v stopinjah (°)
FN8 X LEN Y	**FN 8**: KOREN IZ KVADRATNE VSOTE npr. **FN 8: Q10 = +5 LEN +4** Določitev in dodelitev dolžine iz dveh vrednosti
FN13 X ANG Y	**FN 13**: KOT npr. **FN 13: Q20 = +25 ANG-Q1** Določitev in dodelitev kota z arkus tangens iz nasprotne in priležne katete ali sinusa in kosinusa kota (0 < kot < 360°)

9.5 Izračuni kroga

Uporaba

S funkcijami za izračun kroga lahko krmiljenje iz treh ali štirih točk kroga izračuna središče in polmer kroga. Izračun kroga iz štirih točk je natančnejši.

Uporaba: te funkcije lahko npr. uporabite, če želite s programirnimi tipalnimi funkcijami določiti položaj in velikost izvrtine ali delnega kroga.

Gumb	Funkcija
FN23 KROG IZ 3 TOČK	FN 23: določanje PODATKOV KROGA iz treh točk kroga npr. **FN 23: Q20 = CDATA Q30**

Koordinatni pari treh točk kroga morajo biti shranjeni v parametru Q30 in v naslednjih petih parametrih, torej tukaj do Q35.

Krmiljenje nato shrani središče kroga glavne osi (X pri osi vretena Z) v parameter Q20, središče stranske osi (Y pri osi vretena Z) v parameter Q21 in polmer kroga v parameter Q22.

Gumb	Funkcija
FN24 KROG IZ 4 TOČK	FN 24: določanje PODATKOV KROGA iz štirih točk kroga z. **FN 24: Q20 = CDATA Q30**

Koordinatni pari štirih točk kroga morajo biti shranjeni v parametru Q30 in v naslednjih sedmih parametrih, tukaj torej do Q37.

Krmiljenje nato shrani središče kroga glavne osi (X pri osi vretena Z) v parameter Q20, središče stranske osi (Y pri osi vretena Z) v parameter Q21 in polmer kroga v parameter Q22.

Upoštevajte, da **FN 23** in **FN 24** poleg parametra rezultata samodejno prepišeta tudi naslednja dva parametra.

9.6 Pogojni stavki (če/potem) s parametri Q

Uporaba

Pri pogojnih (če/potem) odločitvah krmiljenje primerja en parameter Q z drugim parametrom Q ali številčno vrednostjo. Če je pogoj izpolnjen, krmiljenje nadaljuje NC-program na oznaki, ki je programirana za pogojem.

> Preden ustvarite NC-program, t.i. pogojne stavke (če/potem) primerjajte s podprogram programskih tehnik in ponovitvijo dela programa.
>
> Tako se boste izognili možnim nesporazumom in napakam pri programiranju.
>
> **Dodatne informacije:** "Označevanje subprogramov in ponavljanj delov programa", Stran 242

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

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

Brezpogojni skoki

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

FN 9: IF+10 EQU+10 GOTO LBL1

Skoki so pogojeni s števcem

S funkcijo skoka lahko obdelavo po potrebi poljubno pogosto ponovite. Parameter Q služi kot števec, ki se pri vsaki ponovitvi programa poviša za 1.

S funkcijo skoka primerjate števec s številom želenih obdelav.

> Skoki se razlikujejo od priklica podprograma programskih tehnik in ponovitve dela programa.
>
> Po eni strani skoki zahtevajo npr. nezaključena območja programa, ki se zaključijo z LBL 0. Po drugi strani pa skoki teh točk vrnitev tudi ne upoštevajo!

Primer

0 BEGIN PGM COUNTER MM	
1 ;	
2 Q1 = 0	Vrednost nalaganja: vključite števec
3 Q2 = 3	Vrednost nalaganja: število skokov
4 ;	
5 LBL 99	Skočna točka
6 Q1 = Q1 + 1	Posodite števec: nova vrednost Q1 = stara vrednost Q1 + 1
7 FN 12: IF +Q1 LT +Q2 GOTO LBL 99	Izvedba skoka programa 1 in 2
8 FN 9: IF +Q1 EQU +Q2 GOTO LBL 99	Izvedba skoka programa 3
9 ;	
10 END PGM COUNTER MM	

Uporabljene okrajšave in pojmi

IF	(angl.):	Če
EQU	(angl. equal):	Je enako
NE	(angl. not equal):	Ni enako
GT	(angl. greater than):	Večje od
LT	(angl. less than):	Manjše od
GOTO	(angl. go to):	Pojdi na
NEDOLOČENO	(angl. undefined):	Nedoločeno
DOLOČENO	(angl. defined):	Določeno

Programiranje pogojnih stavkov (če/potem)

Možnosti vnosov skoka

Pri pogoju **IF** (če) so na voljo naslednji vnos:

- Številke
- Besedila
- Q, QL, QR
- **QS** (parametri nizov)

Za vnos naslova skoka **GOTO** so na voljo naslednje tri možnosti:

- **LBL-NAME**
- **LBL-NUMMER**
- **QS**

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

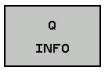
Gumb	Funkcija
FN9 IF X EQ Y GOTO EQU	**FN 9**: ČE JE ENAKO, SKOK npr. **FN 9: IF +Q1 EQU +Q3 GOTO LBL "UPCAN25"** Če sta obe vrednosti ali oba parametra enaka, se izvede skok na vneseno oznako.
FN9 IF X EQ Y GOTO IS UNDEFINED	**FN 9**: ČE NI DOLOČENO, SKOK npr. B. **FN 9: IF +Q1 IS UNDEFINED GOTO LBL "UPCAN25"** Če navedeni parameter ni določen, se izvede skok na vneseno oznako
FN9 IF X EQ Y GOTO IS DEFINED	**FN 9**: ČE JE DOLOČENO, SKOK npr. B. **FN 9: IF +Q1 IS DEFINED GOTO LBL "UPCAN25"** Če navedeni parameter ni določen, se izvede skok na vneseno oznako
FN10 IF X NE Y GOTO	**FN 10**: ČE NI ENAKO, SKOK n **FN 10: IF +10 NE -Q5 GOTO LBL 10** Če obe vrednosti ali oba parametra nista enaka, se izvede skok na vneseno oznako.
FN11 IF X GT Y GOTO	**FN 11**: ČE JE VEČJE, SKOK npr. **FN 11: IF+Q1 GT+10 GOTO LBL QS5** Če je prva vrednost ali prvi parameter večji od drugega, se izvede skok na vneseno oznako.
FN12 IF X LT Y GOTO	**FN 12**: ČE JE MANJŠE, SKOK npr. **FN 12: IF+Q5 LT+0 GOTO LBL "ANYNAME"** Če je prva vrednost ali prvi parameter manjši od druge ali drugega, se izvede skok na vneseno oznako.

9.7 Preverjanje in spreminjanje parametrov

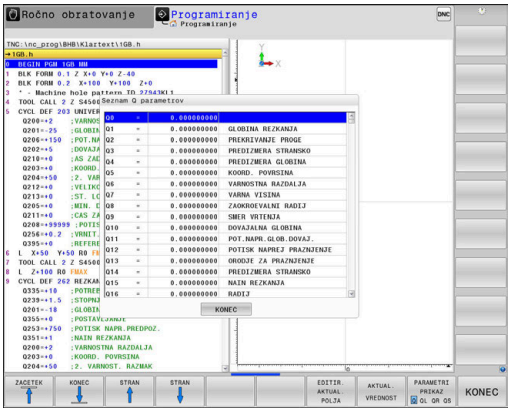
Postopek

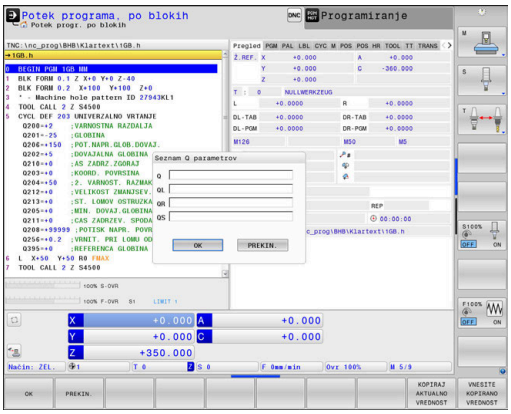
Q-parametre lahko nadzorujete in spreminjate v vseh načinih delovanja.

- Po potrebi prekinite potek programa (npr.pritisnite tipko **NC-ZAUSTAVITEV** in gumb **INTERNI STOP**) ali zaustavite test programa



- 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.

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

- Pritisnite gumb **STATUS Q PARAM.**

- Pritisnite gumb **Q PARAMETER SEZNAM**
- > Krmiljenje odpre pojavno okno.
- Za vsako vrsto parametra (Q, QL, QR, QS) definirajte številke parametrov, ki jih želite nadzorovati. Posamezne Q-parametre ločite z vejico, zaporedne Q-parametre pa združite z vezajem, npr. 1,3,200-208. Razpon vnosa za posamezno vrsto parametra znaša 132 znakov.

> Prikaz na zavihku **QPARA** vedno vsebuje osem decimalnih mest. Krmiljenje rezultat Q1 = COS 89,999 prikaže npr. kot 0,00001745. 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
FN14 NAPAKA=	**FN 14: ERROR** Izpis sporočila o napaki	279
FN16 F-TISK	**FN 16: F-PRINT** Izpis oblikovanih besedil ali vrednosti parametrov Q	283
FN18 BRANJE SIST.POD.	**FN 18: SYSREAD** Branje sistemskih podatkov	290
FN19 PLC=	**FN 19: PLC** Prenos vrednosti v PLC	290
FN20 ČAKAJ FOR	**FN 20: WAIT FOR** Sinhroniziranje NC-ja in PLC-ja	291
FN26 ODPRI TABELO	**FN 26: TABOPEN** Odpiranje prosto določene preglednice	388
FN27 PIŠI V TABELO	**FN 27: TABWRITE** Pisanje v prosto določeno preglednico	389
FN28 BERI IZ TABELE	**FN 28: TABREAD** Branje iz prosto določene preglednice	390
FN29 PLC LIST=	**FN 29: PLC** Prenos največ osmih vrednosti v PLC	292
FN37 EXPORT	**FN 37: IZVOZ**Izvoz lokalnih parametrov Q ali parametrov QS v NC-program, ki ga uporabljate za priklic	293
FN38 POŠILJ.	**FN 38: SEND** Pošiljanje informacij iz NC-programa	293

FN 14: ERROR – Izpis sporočil o napakah

S funkcijo **FN 14: NAPAKA** 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 **FN 14: NAPAKA**, 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.

```
180 FN 14: ERROR = 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

FN 16: F-IZPIS Izpis oblikovanih besedil ali vrednosti parametrov Q

Osnove

S **FN 16: F-IZPIS** lahko izpišete oblikovane vrednosti parametrov Q in besedil, npr. za shranjevanje merilnih protokolov.

Vrednosti lahko oddate na naslednji način:

- shranjevanje v datoteko v krmiljenju
- prikaz na zaslonu kot pojavno okno
- shranjevanje v zunanjo datoteko
- izpis prek povezanega tiskalnika

Postopek

Za prikaz vrednosti parametrov Q in besedil upoštevajte naslednji postopek:

- Ustvarite besedilno datoteko, ki določa obliko za prikaz in vsebino
- V NC-programu uporabite funkcijo **FN 16: F-IZPIS**, da prikažete protokol

Če vrednosti 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:

MOD
- 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:

PGM MGT
- Pritisnite tipko **PGM MGT**

NOVA DATOTEKA
- 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: ■ Določitev oblike ■ F: Floating (decimalna vejica), oblika za Q, QL, QR
9.3	Oblika za parametre Q. QL in QR: ■ 9 mest skupno (vključno z decimalnimi ločili) ■ od tega 3 mesta za decimalno vejico
%S	Oblika za besedilno spremenljivko QS
%RS	Oblika za besedilno spremenljivko QS 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 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: ■ **"X1 =**: prenos besedila **X1 =** ■ **%**: določitev oblike ■ **+**: številka z desno poravnavo ■ **9.3**: 9 mest skupno, od tega 3 mesta za decimalno vejico ■ **F**: Floating (decimalna vejica) ■ **, Q31**: prenos vrednosti iz Q31 ■ **;**: konec niza

Za prenos različnih informacij s protokolno datoteko so na voljo naslednje funkcije:

Ključna beseda	Funkcija
POT_PRIKLICA	Prenese ime poti NC-programa, v katerem je funkcija FN 16. Primer: "Merilni program: %S",PRIKLIC_POTI;
M_ZAPRI	Zapre datoteko, v katero zapisujete s funkcijo FN 16. Primer: M_ZAPRI;
M_PRIPNI	Pripne protokol pri prikazu k obstoječemu protokolu. Primer: M_PRIPNI;
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 FN 16 v NC-programu

Znotraj funkcije **FN 16** določite izhodno datoteko, ki vsebuje izpisana besedila.

Krmiljenje ustvari izhodno datoteko:

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

V funkciji FN 16 vnesite pot vira in pot izhodne datoteke.

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

Q
- Pritisnite tipko **Q**

RAZLICNE FUNKCIJE
- Pritisnite gumb **RAZLICNE FUNKCIJE**

FN16 F-TISK
- Pritisnite gumb **FN16 F-TISK**

IZBIRA DATOTEKE
- Pritisnite gumb **IZBIRA DATOTEKE**
- Izberite vir, tj. besedilno datoteko, v kateri je določena oblika za prenos

ENT
- Potrdite s tipko **ENT**
- Vnesite pot za prenos

Navedbe poti v funkciji FN 16

Če kot ime poti za datoteko protokola vnesete samo ime datoteke, potem krmiljenje shrani datoteko protokola v imeniku NC-programa s funkcijo **FN 16**.

Namesto popolnih poti programirajte relativne poti:

- Izhajajoč iz mape priklicane datoteke eno raven mape navzdol **FN 16: F-IZPIS MASKA\MASKA1.A/ PROT\PROT1.TXT**
- Izhajajoč iz mape priklicane datoteke eno raven mape navzgor in v drugi mapi **FN 16: F-IZPIS ..\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 **FN 16** oblikovano datoteko in datoteko protokola vedno programirajte s pripono vrste datoteke.
- Pripono datoteke protokola določa vrsta datoteke izpisa (npr. .TXT, .A, .XLS, .HTML).
- Če uporabljate **FN 16**, potem datoteka ne sme biti kodirana UTF-8.
- S pomočjo funkcije **FN 18** prejmete številne pomembne in zanimive informacije za datoteko protokola, npr. številko nazadnje uporabljenega cikla tipalnega sistema.
  Dodatne informacije: "FN 18: SYSREAD – Branje sistemskih podatkov", Stran 290

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 323

Da lahko krmiljenje prepozna, da delate s parametri Q, jih vnesite v funkcijo **FN 16** z naslednjo sintakso:

Vnos	Funkcija
:"QS1"	Nastavitev parametra QS z vnaprej nastavljenim dvopičjem in med narekovaji zgoraj
:'QL3'.txt	Pri ciljni datoteki po potrebi dodatno navedba pripone

Če želite navedbo poti s parametrom QS prenesti v protokolno datoteko, uporabite funkcijo **%RS**. S tem zagotovite, da krmiljenje posebnih znakov ne interpretira kot oblikovne znake.

Primer

```
96 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A/ TNC:\PROT1.TXT
```

Krmiljenje ustvari datoteko PROT1.TXT:

MERILNI PROTOKOL TEŽIŠČA LOPATASTEGA KOLESA

DATUM: 15.07.2015

ČAS: 08:56:34

ŠTEVILO MERILNIH VREDNOSTI: = 1

X1 = 149,360

Y1 = 25,509

Z1 = 37,000

Remember the tool length

Prikaz sporočil na zaslonu

Funkcijo **FN 16: F-IZPIS** 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

```
96 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A/SCREEN:
```

Če ima sporočilo več vrstic, kot je prikazano v pojavnem oknu, se lahko po pojavnem oknu premikate s puščičnimi tipkami.

> Če v NC-programu večkrat izpišete isto datoteko, krmiljenje v ciljni datoteki trenuten izpis postavi izza predhodno izpisane vsebine.
>
> Če želite prepisati 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

```
96 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A/SCLR:
```

Zunanji prenos sporočil

S funkcijo **FN 16** lahko datoteke protokola tudi zunanje shranite.

Poleg tega morate ime ciljne poti funkcije **FN 16** navesti v celoti.

Primer

```
96 FN 16: F-PRINT TNC:\MSK\MSK1.A/PC325:\LOG\PRO1.TXT
```

> Če v NC-programu večkrat izpišete isto datoteko, krmiljenje v ciljni datoteki trenuten izpis postavi izza predhodno izpisane vsebine.

Tiskanje sporočil

Funkcijo **FN 16: F-IZPIS** 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

```
96 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A/PRINTER:\DRUCK1
```

FN 18: SYSREAD – Branje sistemskih podatkov

S funkcijo **FN 18: SYSREAD** lahko sistemske podatke preberete in jih shranite v parametre Q. Sistemski datum lahko izberete prek številke skupine (ID-št.), številke sistemskih podatkov in po potrebi tudi prek indeksa.

> Krmiljenje prebrane vrednosti funkcije **FN 18: SYSREAD** neodvisno od enote NC-programa vedno odda **metrično**.

Dodatne informacije: "Sistemski podatki", Stran 552

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

```
55 FN 18: SYSREAD Q25 = ID210 NR4 IDX3
```

FN 19: PLC – Prenos vrednosti v PLC

NAPOTEK

Pozor, nevarnost kolizije!

Spremembe na PLC-ju lahko povzročijo neželeno vedenje in večje napake, npr. neuporabnost krmiljenja. Zaradi tega je dostop do PLC-ja zaščiten z geslom. 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 **FN 19: PLC** lahko na PLC prenesete do dve številski vrednosti ali parametra Q.

FN 20: WAIT FOR – Sinhroniziranje NC-ja in PLC-ja

NAPOTEK

Pozor, nevarnost kolizije!

Spremembe na PLC-ju lahko povzročijo neželeno vedenje in večje napake, npr. neuporabnost krmiljenja. Zaradi tega je dostop do PLC-ja zaščiten z geslom. 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 **FN 20: WAIT FOR** lahko med potekom programa izvedete sinhronizacijo med NC-jem in PLC-jem. NC zaustavi izvajanje, dokler ni izpolnjen pogoj, ki ste ga programirali v nizu **FN 20: WAIT FOR-**.

Funkcijo **SINH.** uporabite, ko npr. s funkcijo **FN 18: BRANJE SIS.** berete sistemske podatke, ki zahtevajo sinhronizacijo z realnim časom. Krmiljenje nato zaustavi izračunavanje in izvede naslednji NC-niz šele, ko NC-program dejansko doseže ta NC-niz.

Primer: Zaustavitev notranjega izračunavanja, branje trenutnega položaja na X-osi

```
32 FN 20: WAIT FOR SYNC
33 FN 18: SYSREAD Q1 = ID270 NR1 IDX1
```

FN 29: PLC – prenos vrednosti v PLC

NAPOTEK

Pozor, nevarnost kolizije!

Spremembe na PLC-ju lahko povzročijo neželeno vedenje in večje napake, npr. neuporabnost krmiljenja. Zaradi tega je dostop do PLC-ja zaščiten z geslom. 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 **FN 29: PLC** lahko v PLC prenesete do osem številskih vrednosti ali Q-parametrov.

FN 37: IZVOZ

NAPOTEK

Pozor, nevarnost kolizije!

Spremembe na PLC-ju lahko povzročijo neželeno vedenje in večje napake, npr. neuporabnost krmiljenja. Zaradi tega je dostop do PLC-ja zaščiten z geslom. 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 **FN 37: EXPORT** uporabite, ko ustvarite lastne cikle, ki jih želite vključiti v krmiljenje.

FN 38: SEND – Pošiljanje informacije iz NC-programa

S funkcijo **FN 38: SEND** lahko iz NC-programa besedila in vrednosti parametra Q zapišete v dnevnik in jih pošljete v zunanjo aplikacijo, npr. StateMonitor.

Pri tem sintaksa sestoji iz dveh delov:

- **Format teksta za pošilj.**: Besedilo izpisa z izbirnimi ogradami za vrednosti spremenljivk, npr. **%f**

  Vnos se lahko izvede tudi kot parameter QS.
  Pri navedbi ograde bodite pozorni na veliko in malo začetnico.

- **Datum za prostor v tekstu**: seznam največ 7 spremenljivk Q, QL ali QR, npr. **Q1**

Prenos datotek poteka preko običajnega TCP/IP-računalniškega omrežja.

Dodatne informacije najdete v priročniku RemoTools SDK.

Primer

Vrednosti Q1 in Q23 dokumentirajte v dnevniku.

```
FN 38: SEND /"Q-Parameter Q1: %f Q23: %f" / +Q1 / +Q23
```

Primer

Določite obliko za izdajo vrednosti spremenljivk.

```
FN 38: SEND /"Q-Parameter Q1: %05.1f" / +Q1
```

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

```
FN 38: SEND /"Q-Parameter Q1: % 1.3f" / +Q1
```

> Krmiljenje odda vrednost spremenljivk s skupno sedmimi mesti, od tega tremi decimalnimi mesti. Po potrebi se izpis dopolni s presledkom.

Če želite v besedilu izpisa obdržati %, morate na želenem mestu za testiranje vnesti %%.

Primer

Pošiljanje informacij na StateMonitor.

S funkcijo **FN 38** lahko med drugim vnašate naročila. Predpostavka za to je tako v aplikaciji StateMonitor shranjeno naročilo kot tudi določitev uporabljenega orodnega stroja.

> Upravljanje naročil s t.i. JobTerminals (možnost št. 4) je možno od različice 1.2 aplikacije StateMonitor naprej.

Podatki:

- Številka naročila 1234
- Korak obdelave 1

FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_CREATE"	Ustvarjanje naročil
FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_CREATE_ITEMNAME:HOLDER_I	Namesto tega: Ustvarjanje naročil z imenom dela, številko dela in želeno količino
FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_START"	Zagon naročila
FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_PREPARATION"	Zagon priprave
FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_PRODUCTION"	Izdelava/proizvodnja
FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_STOP"	Zaustavitev naročila
FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_ FINISH"	Končaj naročilo

Poleg tega lahko k naročilu sporočite tudi količine obdelovanca.

Z ogradami **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.

FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_OK_A:23"	Možnost Dejanska količina (OK), absolutna
FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_OK_I:1"	Možnost Dejanska količina (OK), inkrementalna
FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_S_A:12"	Možnost Odpad (S), absolutna
FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_S_I:1"	Možnost Odpad (S), inkrementalna
FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_R_A:15"	Možnost Dodelava (R), absolutna
FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_R_I:1"	Možnost Dodelava (R), inkrementalna

9.9 Dostop do preglednic z SQL-ukazi

Uvod

Če dostopate do številskih ali alfanumeričnih vsebine preglednice ali želite spremeniti preglednice (npr. preimenujete stolpce ali vrstice), potem uporabite ukaze SQL, ki so vam na voljo.

Sintaksa ukazov SQL, ki so na voljo v krmiljenju, močno temelji na programirnem jeziku SQL, vendar ni neomejeno skladna. Tako krmiljenje ne podpira celotnega razpona jezika SQL.

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

Testiranje funkcij SQL je možno samo v načinih delovanja **Potek programa, posam. blok**, **Potek programa, po blokih** in **Pozicioniranje z ročnim vnosom**.

Dostop za branje in pisanje do določenih vrednosti preglednice vam je prav tako omogočen s pomočjo funkcij **FN 26: ODPIRANJE ZAVIHKA**, **FN 27: ZAPISOVANJE ZAVIHKA** in **FN 28: BRANJE ZAVIHKA**. **Dodatne informacije:** "Prosto določljive preglednice", Stran 385

Da s trdim diskom HDR pri aplikacijah preglednice dosežete najvišjo hitrost in prihranite računsko zmogljivost, vam podjetje HEIDENHAIN namesto **FN 26**, **FN 27** in **FN 28** priporoča uporabo funkcij SQL.

V nadaljevanju se med drugim uporabljajo naslednji pojmi:

- Ukaz SQL se nanaša na dostopne gumbe
- Navodila SQL opisujejo dodatne funkcije, ki se ročno vnesejo kot del sintakse
- **UPRAVLJAJ** v sintaksi prepozna določeno transakcijo (sledi mu parameter za identifikacijo)
- **Niz rezultatov** vsebuje rezultat poizvedbe (v nadaljevanju imenovan kot nabor rezultatov)

Transakcija SQL

V NC-programski opremi se dostopi do preglednice izvajajo prek strežnika SQL. Ta strežnik je krmiljen z dostopnimi ukazi SQL. Ukaze SQL lahko določite neposredno v NC-programu.

Strežnik temelji na transakcijskem modelu. **Transakcija** je sestavljena iz več korakov, ki so izvedeni skupaj, s čimer zagotavljajo urejeno in določeno obdelavo vnosov v preglednico.

Primer transakcije:

- Stolpci preglednice za dostop za branje ali pisanje parametra Q dodeljeni s **SQL BIND**
- Podatke izberite z možnostjo **IZVEDI SQL** z navodilom **IZBERI**
- Podatke preberite, spremenite ali dodajte z možnostjo **SQL FETCH**, **SQL UPDATE** ali **SQL INSERT**
- Interakcijo potrdite ali zavrzite z možnostjo **SQL COMMIT** ali **SQL ROLLBACK**
- Povezave med stolpci preglednice in parametri Q sprostite s **SQL BIND**

> Zagnane transakcije nujno zaključite, tudi izključno dostope za branje. Samo zaključek transakcij zagotavlja prevzem sprememb in dopolnitev, odstranitev blokad in sprostitev uporabljenih sredstev.

Result-set in Handle

Niz rezultatov opisuje nabor rezultatov datoteke preglednice. Poizvedba z možnostjo **SELECT** določi nabor rezultatov.

Možnost **Niz rezultatov** nastane z izvedbo poizvedbe v strežniku SQL in tam shrani sredstva.

Ta poizvedba na preglednico deluje kot filter, ki prikaže samo en del nizov podatkov. Za omogočanje poizvedbe mora biti datoteka preglednice na tem mestu prebrana.

Za prepoznanje možnosti **Niz rezultatov** pri branju in spreminjanju podatkov ter pri zapiranju transakcije strežnik SQL dodeli možnost **Upravljaj**. Možnost **Upravljaj** prikazuje v NC-programu viden rezultat poizvedbe. Vrednost 0 označuje neveljavno možnost **Handle**, s čimer za poizvedbo ni bilo mogoče shraniti nobene možnosti **Result-set**. Če nobena vrstica ne izpolnjuje navedenega pogoja, se shrani prazna možnost **Niz rezultatov** ob neveljavni možnosti **Upravljaj**.

Programiranje ukaza SQL

Ta funkcija je sproščena šele po vnosu številke ključa **555343**.

Ukaze SQL programirate v načinu delovanja **Programiranje** ali **Pozicionir. z roč. nav.**:

SPEC FCT

- Pritisnite tipko **SPEC FCT**

PROGRAMSKE FUNKCIJE

- Pritisnite gumb **PROGRAMSKE FUNKCIJE**

▷

- Preklopite med orodnimi vrsticami.

SQL

- Pritisnite gumb **SQL**
- Ukaz SQL izberite z gumbom

NAPOTEK

Pozor, nevarnost kolizije!

Dostopi za branje in pisanje s pomočjo ukazov SQL se vedno izvedejo z metričnimi enotami, neodvisno od izbrane merske enote preglednice in NC-programa.
Če npr. dolžino iz preglednice shranite v parameter Q, je potem vrednost vedno metrična. Če je ta vrednost v nadaljevanju v palčnem programu uporabljena za pozicioniranje (**L X+Q1800**), pride do napačnega položaja.

- Pred uporabo preračunajte prebrane vrednosti v palčnih programih

Pregled funkcij

Pregled orodne vrstice

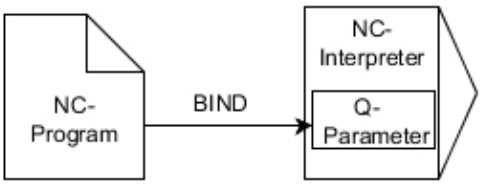
Krmiljenje ponuja naslednje možnosti za delo z ukazi SQL:

Gumb	Ukaz	Stran
SQL BIND	**SQL BIND** vzpostavi ali prekine povezavo med stolpci preglednice in parametri Q ali QS	300
SQL EXECUTE	**SQL EXECUTE** odpre transakcijo z izbiro stolpcev preglednice in vrstic preglednice ali omogoča uporabo nadaljnjih navodil SQL (dodatne funkcije)	301
SQL FETCH	**SQL FETCH** preda vrednosti na povezane parametre Q	306
SQL ROLLBACK	**SQL ROLLBACK** zavrže vse spremembe in zaključi transakcijo	312
SQL COMMIT	**SQL COMMIT** shrani vse spremembe in zaključi transakcijo	311
SQL UPDATE	**SQL UPDATE** razširi transakcijo za spremembo obstoječe vrstice	308
SQL INSERT	**SQL INSERT** ustvari novo vrstico preglednice	310
SQL SELECT	**SQL SELECT** prebere posamezno vrednot iz preglednice in pri tem ne odpre transakcije	314

SQL BIND

POVEZAVA SQL poveže parameter Q s stolpcem preglednice. Ukazi SQL **ZAJEMI**, **POSODOBI** in **VSTAVI** ocenijo to povezavo (dodelitev) med prenosom podatkov med možnostjo **Niz rezultatov** (nabor rezultatov) in NC-programom.

SQL BIND brez imen preglednice in stolpca prekliče povezavo. Povezava se konča najpozneje ob koncu NC-programa ali podprograma.



> Napotki za programiranje:
> - Programirajte poljubno število povezav z **SQL BIND...**, preden uporabite ukaze **FETCH**, **UPDATE** ali **INSERT**.
> - Pri postopkih branja in pisanja krmiljenje upošteva izključno stolpce, ki ste jih navedli s pomočjo ukaza **SELECT**. Če v ukazu **SELECT** navedete stolpce brez povezave, krmiljenje s sporočilom o napaki prekine postopek branja ali pisanja.

SQL BIND

- **Parameter No. for result**: določite parameter Q za povezavo s stolpcem preglednice
- **Database: SQL access ID:** določite ime preglednice in stolpec preglednice (ločite s **.**)
  - **Ime preglednice**: sinonim ali pot z imenom datoteke preglednice
  - **Ime stolpca**: prikazano ime v urejevalniku preglednic

Primer: povezava parametrov Q s stolpci preglednice

```
11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Position_Nr"
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Measure_X"
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Measure_Y"
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Measure_Z"
```

Primer: prekinitev povezave

```
91 SQL BIND Q881
92 SQL BIND Q882
93 SQL BIND Q883
94 SQL BIND Q884
```

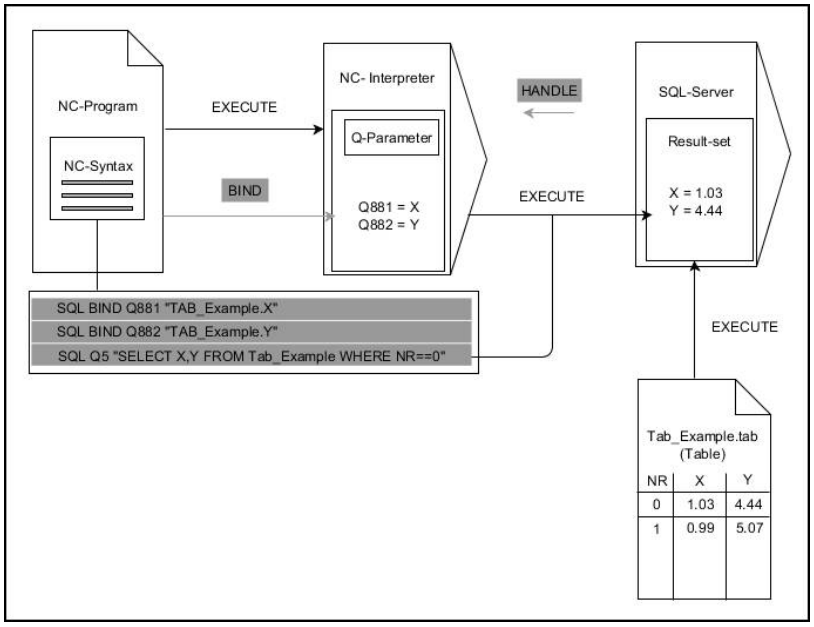
SQL EXECUTE

Funkcijo **SQL EXECUTE** uporabite skupaj z različnimi navodili SQL.

Naslednja t.i. Navodila SQL se uporabljajo v ukazu SQL **SQL EXECUTE**.

Navodilo	Funkcija
SELECT	Izbira podatkov
CREATE SYNONYM	Ustvarjanje sinonima (zamenjava dolgih navedb poti s kratkim imenom)
DROP SYNONYM	Brisanje sinonima
CREATE TABLE	Ustvarjanje preglednice
COPY TABLE	Kopiranje preglednice
RENAME TABLE	Preimenovanje preglednice
DROP TABLE	Brisanje preglednice
INSERT	Vstavljanje vrstic preglednice
POSODOBI	Posodobitev vrstic preglednice
IZBRIŠI	Brisanje vrstic preglednice
ALTER TABLE	■ Z **ADD** vnesete stolpce preglednice ■ Z **DROP** izbrišete stolpce preglednice
RENAME COLUMN	Preimenovanje vrstic preglednice

Primer za ukaz SQL EXECUTE



Opombe:

- Sive puščice in pripadajoča sintaksa ne pripadajo neposredno k ukazu **SQL EXECUTE**
- Črne puščice in pripadajoča sintaksa prikazujejo notranje poteke ukaza **SQL EXECUTE**

SQL EXECUTE z navodilom SQL SELECT

Strežnik SQL shrani podatke v možnosti **Niz rezultatov** (nabor rezultatov) po vrsticah. Vrstice se oštevilčijo od 0 navzgor. Te številke vrstic (**INDEX**) se uporabijo pri ukazih SQL **FETCH** in **UPDATE**.

Funkcija **SQL EXECUTE** v povezavi z navodilom SQL **SELECT** izbira vrednosti preglednice, jih prenese v niz **Result-set** in pri tem vedno odpre transakcijo. V nasprotju z ukazom SQL **SQL SELECT** omogoča kombinacija iz funkcije **SQL EXECUTE** in navodila **SELECT** istočasno izbiro več stolpcev in vrstic.

V funkciji **SQL ... "SELECT...WHERE..."** vnesete kriterije iskanja. Tako po potrebi omejite število vrstic za prenos. Če te možnosti ne uporabite, se naložijo vse vrstice preglednice.

V funkciji **SQL ... "SELECT...ORDER BY..."** vnesete kriterij razvrščanja. Navedba je sestavljena iz oznake stolpca in ključne besede **ASC** za naraščajoče ali **DESC** padajoče razvrščanje. Če te možnosti ne uporabite, se vrstice shranijo po naključnem zaporedju.

S funkcijo **SQL ... "SELECT...FOR UPDATE"** blokirate izbrane vrstice za druge aplikacije. Druge aplikacije lahko te vrstice še vedno berejo, ne morejo pa jih spreminjati. Če pri vnosih v preglednico izvedete spremembe, potem nujno uporabite to možnost.

Prazna možnost Result-set: če nobena vrstica ne ustreza kriteriju iskanja, potem strežnik SQL vrne veljavno funkcijo **HANDLE** brez vnosov v preglednico.

SQL EXECUTE

- Določite **št. parametra za rezultat**
  - Povratna vrednost je namenjena identifikacijski lastnosti uspešno odprte transakcije
  - Povratna vrednost je namenjena za preverjanje postopka branja

  V navedenem parametru krmiljenje določa možnost **HANDLE**, pod katero se nato izvede postopek branja. Možnost **HANDLE** velja, dokler ne potrdite ali zavržete transakcije.
  - **0**: napačen postopek branja
  - ni enako **0**: povratne vrednosti možnosti **HANDLE**
- **Zbirka podatkov: navodilo SQL**: programiranje navodila SQL
  - Funkcija **SELECT**: s stolpci preglednice, ki jih je treba prenesti (več stolpcev ločite z **,**)
  - Funkcija **FROM**: sinonim ali absolutna pot preglednice (pot v narekovajih zgoraj)
  - Funkcija **WHERE** (izbirno): imena stolpca, pogoj in referenčna vrednost (parameter Q po **:** v narekovajih zgoraj)
  - Funkcija **ORDER BY** (izbirno): ime stolpca in vrsta razvrščanja (**ASC** za naraščajoče in **DESC** za padajoče razvrščanje)
  - Funkcija **FOR UPDATE** (izbirno): blokiranje dostopa za pisanje drugih postopkov do izbranih vrstic

Pogoji navedbe WHERE

Pogoj	Programiranje
je enako	= ==
ni enako	!= <>
manjše	<
manjše ali enako	<=
večje	>
večje ali enako	>=
prazno	IS NULL
ni prazno	IS NOT NULL
Povezovanje več pogojev:	
Logični IN	AND
Logični ALI	OR

Primer: izbira vrstic preglednice

```
11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Position_Nr"
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Measure_X"
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Measure_Y"
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Measure_Z"
. . .
20 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y,
   Measure_Z FROM Tab_Example"
```

Primer: izberite vrstice v preglednici s funkcijo WHERE

```
20 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y,
   Measure_Z FROM Tab_Example WHERE
   Position_Nr<20"
```

Primer: izberite vrstice v preglednici s funkcijo WHERE in parametri Q

```
20 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y,
   Measure_Z FROM Tab_Example WHERE
   Position_Nr==:'Q11'"
```

Primer: določite ime preglednice z absolutno navedbo poti

```
20 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y,
   Measure_Z FROM 'V:\table\Tab_Example' WHERE
   Position_Nr<20"
```

Primer: ustvarite preglednico s funkcijo CREATE TABLE

0 BEGIN PGM SQL_CREATE_TAB MM	
1 SQL Q10 "CREATE SYNONYM NEW FOR 'TNC:\table \NewTab.TAB'"	Ustvarjanje sinonima
2 SQL Q10 "CREATE TABLE NEW AS SELECT X,Y,Z FROM 'TNC:\prototype_for_NewTab.tab'"	Ustvarjanje preglednice
3 END PGM SQL_CREATE_TAB MM	

Sinonime lahko določite tudi za tabele, ki jih še niste ustvarili.

Zaporedje stolpcev v ustvarjeni datoteki se sklada z zaporedjem znotraj navodila **AS SELECT**.

Primer: ustvarite preglednico s funkcijo CREATE TABLE in QS

Za navodila znotraj ukazov SQL lahko uporabljate tudi enostavne ali sestavljene parametre QS.

Če preverite vsebino parametra QS v dodatnem prikazu stanja (zavihek **QPARA**), se vam prikaže izključno prvih 30 znakov in ne celotna vsebina.

0 BEGIN PGM SQL_CREATE_TABLE_QS MM	
1 DECLARE STRING QS1 = "CREATE TABLE "	
2 DECLARE STRING QS2 = "'TNC:\nc_prog\demo\Doku \NewTab.t' "	
3 DECLARE STRING QS3 = "AS SELECT "	
4 DECLARE STRING QS4 = "DL,R,DR,L "	
5 DECLARE STRING QS5 = "FROM "	
6 DECLARE STRING QS6 = "'TNC:\table\tool.t'"	
7 QS7 = QS1 || QS2 || QS3 || QS4 || QS5 || QS6	
8 SQL Q1800 QS7	
9 END PGM SQL_CREATE_TABLE_QS MM	

Primeri

Naslednji primeri ne prikažejo povezanega NC-programa. NC-nizi prikazujejo izključno možne primere uporabe ukaza SQL **SQL EXECUTE**.

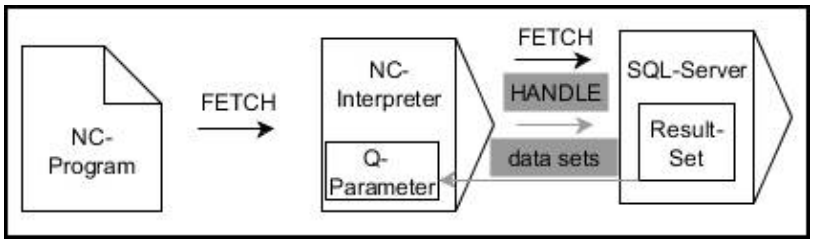
9 SQL Q1800 "CREATE SYNONYM my_table FOR 'TNC:\table\WMAT.TAB'"	Ustvarjanje sinonima
9 SQL Q1800 "DROP SYNONYM my_table"	Brisanje sinonima
9 SQL Q1800 "CREATE TABLE my_table (NR,WMAT)"	Ustvarjanje preglednice s stolpcema NR in WMAT
9 SQL Q1800 "COPY TABLE my_table TO 'TNC:\table\WMAT2.TAB'"	Kopiranje preglednice
9 SQL Q1800 "RENAME TABLE my_table TO 'TNC:\table\WMAT3.TAB'"	Preimenovanje preglednice
9 SQL Q1800 "DROP TABLE my_table"	Brisanje preglednice
9 SQL Q1800 "INSERT INTO my_table VALUES (1,'ENAW',240)"	Vstavljanje vrstice preglednice
9 SQL Q1800 "DELETE FROM my_table WHERE NR==3"	Brisanje vrstice preglednice
9 SQL Q1800 "ALTER TABLE my_table ADD (WMAT2)"	Vstavljanje stolpca preglednice
9 SQL Q1800 "ALTER TABLE my_table DROP (WMAT2)"	Brisanje stolpca preglednice
9 SQL Q1800 "RENAME COLUMN my_table (WMAT2) TO (WMAT3)"	Preimenovanje stolpca preglednice

SQL FETCH

Ukaz **ZAJEMI SQL** prebere vrstico iz možnosti **Niz rezultatov** (nabor rezultatov). Krmiljenje vrednosti posameznih celic shrani v povezanih parametrih Q. Transakcija se določi prek funkcije **HANDLE**, vrstica pa prek funkcije **INDEX**.

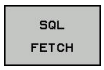
Funkcija **SQL FETCH** upošteva vse stolpce, ki jih vsebuje navodilo **SELECT** (ukaz SQL **SQL EXECUTE**).

Primer za ukaz SQL FETCH



Opombe:

- Sive puščice in pripadajoča sintaksa ne pripadajo neposredno k ukazu **SQL FETCH**
- Črne puščice in pripadajoča sintaksa prikazujejo notranje poteke ukaza **SQL FETCH**



- Določite **št. parametra za rezultat** (povratne vrednosti za nadzor):
  - **0**: uspešen postopek branja
  - **1**: napačen postopek branja
- **Zbirka podatkov: ID SQL-dostopa**: določanje parametra Q za funkcijo **HANDLE** (za identifikacijo transakcije)
- Določite **zbirka podatkov: indeks za SQL-rezultat** (številka vrstice znotraj niza **Result-set**)
  - Številka vrstice
  - Parameter Q, ki vsebuje indeks
  - Ni navedbe: dostop do vrstice 0

> Izbirna elementa sintakse **IGNORE UNBOUND** in **UNDEFINE MISSING** sta namenjena za proizvajalca stroja.

Primer: prenos številke vrstice v parametru Q

```
11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Position_Nr"
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Measure_X"
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Measure_Y"
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Measure_Z"
. . .
20 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y,
    Measure_Z FROM Tab_Example"
. . .
30 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
```

Primer: neposredno programiranje številke vrstice

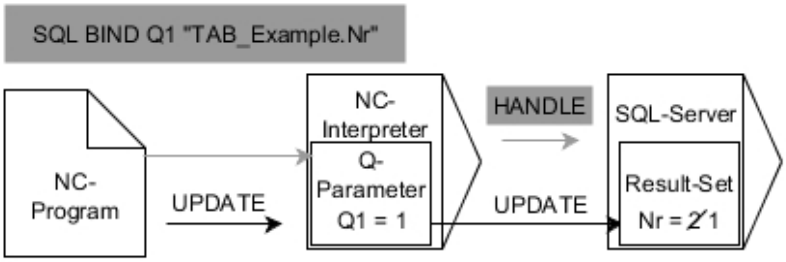
```
30 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX5
```

SQL UPDATE

Ukaz **POSODOBI SQL** spremeni vrstico v možnosti **Niz rezultatov** (nabor rezultatov). Krmiljenje nove vrednosti posameznih celic kopira iz povezanih parametrov Q. Transakcija se določi prek funkcije **HANDLE**, vrstica pa prek funkcije **INDEX**. Krmiljenje povsem prepiše obstoječe celice v možnosti **Result-set**.

Funkcija **SQL UPDATE** upošteva vse stolpce, ki jih vsebuje navodilo **SELECT** (ukaz SQL **SQL EXECUTE**).

Primer za ukaz SQL UPDATE



Sive puščice in pripadajoča sintaksa ne spadajo neposredno k ukazu **SQL UPDATE**
Črne puščice in pripadajoča sintaksa prikazujejo notranje poteke ukaza **SQL UPDATE**

- Določite **št. parametra za rezultat** (povratne vrednosti za nadzor):
  - **0**: uspešna sprememba
  - **1**: neuspešna sprememba
- **Zbirka podatkov: ID SQL-dostopa**: določanje parametra Q za funkcijo **HANDLE** (za identifikacijo transakcije)
- Določite **zbirka podatkov: indeks za SQL-rezultat** (številka vrstice znotraj niza **Result-set**)
  - Številka vrstice
  - Parameter Q, ki vsebuje indeks
  - Ni navedbe: dostop do vrstice 0

> Krmiljenje pri zapisovanju v preglednice preveri dolžino parametra niza. Če vnosi presežejo dolžino stolpcev za opisovanje, krmiljenje odda sporočilo o napaki.

Primer: prenos številke vrstice v parametru Q

```
11 SQL BIND Q881 "TAB_EXAMPLE.Position_NR"
12 SQL BIND Q882 "TAB_EXAMPLE.Measure_X"
13 SQL BIND Q883 "TAB_EXAMPLE.Measure_Y"
14 SQL BIND Q884 "TAB_EXAMPLE.Measure_Z"
. . .
20 SQL Q5 "SELECT
   Position_NR,Measure_X,Measure_Y,Measure_Z FROM
   TAB_EXAMPLE"
. . .
30 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
```

Primer: neposredno programiranje številke vrstice

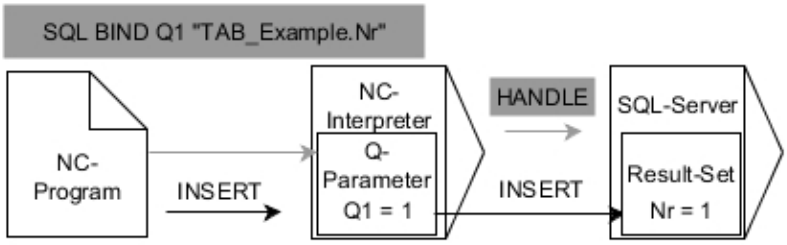
```
40 SQL UPDATE Q1 HANDLE Q5 INDEX5
```

SQL INSERT

Ukaz **VSTAVI SQL** ustvari novo vrstico v nizu **Niz rezultatov** (nabor rezultatov). Krmiljenje vrednosti posameznih celic kopira iz povezanih parametrov Q. Transakcija se določi prek funkcije **HANDLE**.

Funkcija **SQL INSERT** upošteva vse stolpce, ki jih vsebuje navodilo **SELECT** (ukaz SQL **SQL EXECUTE**). Stolpce preglednice brez ustreznega navodila **SELECT** (se ne nahaja v rezultatu povpraševanja) krmiljenje opiše s privzetimi vrednostmi.

Primer za ukaz SQL INSERT



Opombe:

- Sive puščice in pripadajoča sintaksa ne pripadajo neposredno k ukazu **SQL INSERT**
- Črne puščice in pripadajoča sintaksa prikazujejo notranje poteke ukaza **SQL INSERT**

SQL INSERT

- Določite **št. parametra za rezultat** (povratne vrednosti za nadzor):
  - **0**: uspešna transakcija
  - **1**: neuspešna transakcija
- **Zbirka podatkov: ID SQL-dostopa**: določanje parametra Q za funkcijo **HANDLE** (za identifikacijo transakcije)

> Krmiljenje pri zapisovanju v preglednice preveri dolžino parametra niza. Če vnosi presežejo dolžino stolpcev za opisovanje, krmiljenje odda sporočilo o napaki.

Primer: prenos številke vrstice v parametru Q

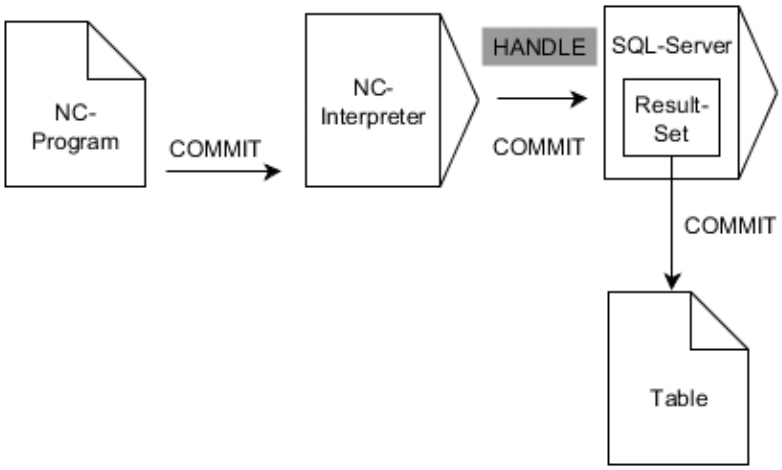
```
11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Position_Nr"
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Measure_X"
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Measure_Y"
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Measure_Z"
. . .
20 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y,
   Measure_Z FROM Tab_Example"
. . .
40 SQL INSERT Q1 HANDLE Q5
```

SQL COMMIT

Funkcija **SQL COMMIT** istočasno prenese vse v transakciji spremenjene in dodane vrstice nazaj v preglednico. Transakcija se določi prek funkcije **HANDLE**. S funkcijo **SELECT...FOR UPDATE** krmiljenje nastavljeno blokado pri tem ponastavi.

Dodeljena funkcija **HANDLE** (upravljaj) preneha veljati.

Primer za ukaz SQL COMMIT



Opombe:

- Sive puščice in pripadajoča sintaksa ne pripadajo neposredno k ukazu **SQL COMMIT**
- Črne puščice in pripadajoča sintaksa prikazujejo notranje poteke ukaza **SQL COMMIT**

- Določite **št. parametra za rezultat** (povratne vrednosti za nadzor):
  - **0**: uspešna transakcija
  - **1**: neuspešna transakcija
- **Zbirka podatkov: ID SQL-dostopa**: določanje parametra Q za funkcijo **HANDLE** (za identifikacijo transakcije)

Primer

```
11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Position_Nr"
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Measure_X"
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Measure_Y"
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Measure_Z"
. . .
20 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y,
    Measure_Z FROM Tab_Example"
. . .
30 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
. . .
40 SQL UPDATE Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
. . .
50 SQL COMMIT Q1 HANDLE Q5
```

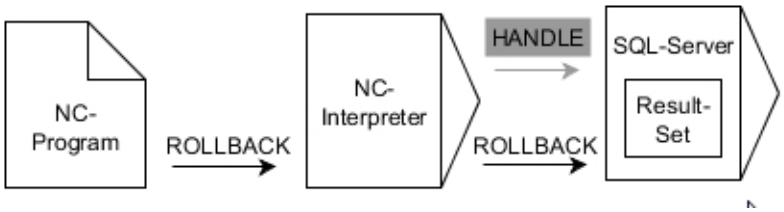
SQL ROLLBACK

Funkcija **SQL ROLLBACK** zavrže vse spremembe in dopolnila transakcije. Transakcija se določi prek funkcije **HANDLE**.

Funkcija ukaza SQL **SQL ROLLBACK** je odvisna od funkcije **INDEX**:

- Brez funkcije **INDEX**:
  - Krmiljenje vse spremembe in dopolnila transakcije.
  - Krmiljenje ponastavi s funkcijo **SELECT...FOR UPDATE** nastavljeno blokado
  - Krmiljenje zaključi transakcijo (funkcija **HANDLE** preneha veljati)
- S funkcijo **INDEX**:
  - Samo izbrana vrstica ostane v nizu **Result-set** (krmiljenje zavrže vse ostale vrstice)
  - Krmiljenje zavrže možne spremembe in dopolnila v nenavedenih vrsticah
  - Krmiljenje blokira izključno s funkcijo **SELECT...FOR UPDATE** izbrane vrstice (krmiljenje ponastavi vse ostale vrstice)
  - Navedena (izbrana) vrstica je v nadaljevanju nova vrstica 0 niza **Result-set**
  - Krmiljenje **ne** zaključi transakcije (funkcija **HANDLE** ne preneha veljati)
  - Potrebno je poznejše ročno zapiranje transakcije s pomočjo funkcije **SQL ROLLBACK** ali **SQL COMMIT**

Primer za ukaz SQL ROLLBACK



Opombe:

- Sive puščice in pripadajoča sintaksa ne pripadajo neposredno k ukazu **SQL ROLLBACK**
- Črne puščice in pripadajoča sintaksa prikazujejo notranje poteke ukaza **SQL ROLLBACK**

- Določite **št. parametra za rezultat** (povratne vrednosti za nadzor):
  - **0**: uspešna transakcija
  - **1**: neuspešna transakcija
- **Zbirka podatkov: ID SQL-dostopa**: določanje parametra Q za funkcijo **HANDLE** (za identifikacijo transakcije)
- Določite **zbirka podatkov: indeks za SQL-rezultat** (vrstica, ki ostane v nizu **Result-set**)
  - Številka vrstice
  - Parameter Q, ki vsebuje indeks

Primer

```
11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Position_Nr"
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Measure_X"
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Measure_Y"
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Measure_Z"
. . .
20 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y,
   Measure_Z FROM Tab_Example"
. . .
30 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
. . .
50 SQL ROLLBACK Q1 HANDLE Q5
```

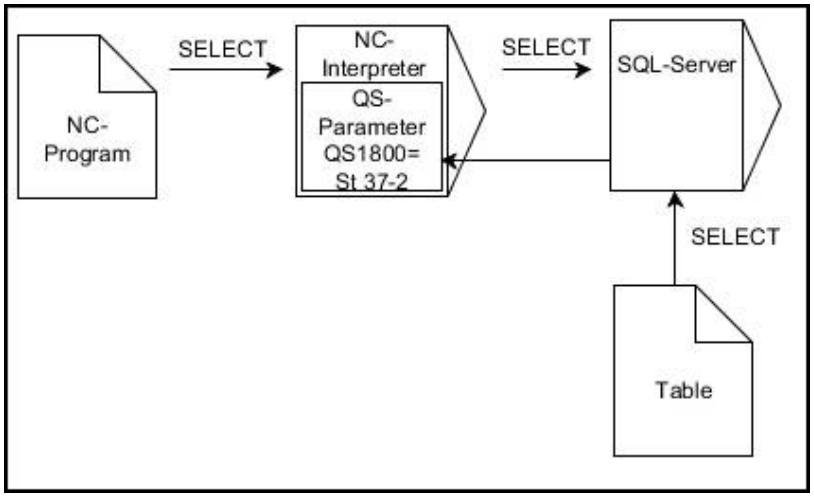
IZBIRA SQL

Funkcija **IZBIRA SQL** prebere posamezno vrednost iz preglednice in shrani rezultat v določen parameter Q.

> Več vrednosti ali več stolpcev izberete s pomočjo ukaza SQL **SQL EXECUTE** in navodila **SELECT**.
> **Dodatne informacije:** "SQL EXECUTE", Stran 301

Pri funkciji **IZBERI SQL** ni niti transakcije niti povezav med stolpcem preglednice in parametrom Q. Možne prisotne povezave z navedenim stolpcem krmiljenje ne upošteva. Prebrano vrednost krmiljenje kopira izključno v parameter, ki je naveden za rezultat.

Primer za ukaz SQL SELECT



Opomba:

- Črne puščice in pripadajoča sintaksa prikazujejo notranje poteke ukaza **IZBERI SQL**

- Določite **št. parametra za rezultat** (parameter Q za shranjevanje vrednosti)
- **Zbirka podatkov: ukazno besedilo SQL**: programiranje navodila SQL
  - Funkcija **SELECT**: stolpc preglednice vrednosti, ki bo prenesena
  - Funkcija **FROM**: sinonim ali absolutna pot preglednice (pot v narekovajih zgoraj)
  - Funkcija **WHERE**: opis stolpca, pogoj in referenčna vrednost (parameter Q po **:** v narekovajih zgoraj)

Primer: branje in shranjevanje vrednosti

```
20 SQL SELECT Q5 "SELECT Mess_X FROM Tab_Example
   WHERE Position_NR==3"
```

Primerjava

Rezultat naslednjih NC-programov je enak.

0 BEGIN PGM SQL_READ_WMAT MM	
1 SQL Q1800 "CREATE SYNONYM my_table FOR 'TNC:\table\WMAT.TAB'"	Ustvarjanje sinonima
2 SQL BIND QS1800 "my_table.WMAT"	Povezava parametra QS
3 SQL QL1 "SELECT WMAT FROM my_table WHERE NR==3"	Določanje iskanja
...	

...	
3 SQL SELECT QS1800 "SELECT WMAT FROM my_table WHERE NR==3"	Branje in shranjevanje vrednosti
...	

Za navodila znotraj ukazov SQL lahko uporabljate tudi enostavne ali sestavljene parametre QS.

Če preverite vsebino parametra QS v dodatnem prikazu stanja (zavihek **QPARA**), se vam prikaže izključno prvih 30 znakov in ne celotna vsebina.

...	
3 DECLARE STRING QS1 = "SELECT "	
4 DECLARE STRING QS2 = "WMAT "	
5 DECLARE STRING QS3 = "FROM "	
6 DECLARE STRING QS4 = "my_table "	
7 DECLARE STRING QS5 = "WHERE "	
8 DECLARE STRING QS6 = "NR==3"	
9 QS7 = QS1 || QS2 || QS3 || QS4 || QS5 || QS6	
10 SQL SELECT QL1 QS7	
11 ...	

Primeri

V spodnjem primeru bo določen material odčitan iz preglednice (**WMAT.TAB**) in kot besedilo shranjen v parameter QS. Spodnji primer prikazuje možno uporabo in potrebne programske korake.

> Besedila iz parametrov QS lahko npr. s pomočjo funkcije **FN 16** uporabite tudi v lastnih datotekah protokolov.
> **Dodatne informacije:** "Osnove", Stran 283

Primer: uporaba sinonima

0 BEGIN PGM SQL_READ_WMAT MM	
1 SQL Q1800 "CREATE SYNONYM my_table FOR 'TNC:\table\WMAT.TAB'"	Ustvarjanje sinonima
2 SQL BIND QS1800 "my_table.WMAT"	Povezava parametra QS
3 SQL QL1 "SELECT WMAT FROM my_table WHERE NR==3"	Določanje iskanja
4 SQL FETCH Q1900 HANDLE QL1	Izvedba iskanja
5 SQL ROLLBACK Q1900 HANDLE QL1	Zaključek transakcije
6 SQL BIND QS1800	Prekinitev povezave parametra
7 SQL Q1 "DROP SYNONYM my_table"	Brisanje sinonima
8 END PGM SQL_READ_WMAT MM	

Korak	Razlaga
1 Ustvarjanje sinonima	Poti dodelite sinonim (zamenjava dolgih navedb poti s kratkim imenom) ■ Pot **TNC:\table\WMAT.TAB** se vedno nahaja med narekovaji zgoraj ■ Želeni sinonim se glasi **my_table**
2 Povezava parametra QS	S stolpcem preglednice povežite parameter QS ■ **QS1800** je v NC-programih prosto na voljo ■ Sinonim zamenja vnos celotne poti ■ Določen stolpec iz preglednice se glasi **WMAT**
3 Določanje iskanja	Določitev iskanja vsebuje navedbo vrednosti prenosa ■ Lokalni parameter **QL1** (prosta izbira) je namenjen za identifikacijo transakcije (možnih je več istočasnih transakcij) ■ Sinonim določa preglednico ■ Vnos **WMAT** določa stolpec preglednice postopka branja ■ Vnosa **NR** in **==3** določata vrstico preglednice postopka branja ■ Izbrani stolpec preglednice in vrstica preglednice določata celico postopka branja

4 Izvedba iskanja	Krmiljenje izvede postopek branja
	■ **SQL FETCH** kopira vrednosti iz možnosti **Result-set** v povezani parameter Q ali QS
	  ■ **0** uspešen postopek branja
	  ■ **1** napačen postopek branja
	■ Sintaksa **HANDLE QL1** je s parametrom **QL1** označena transakcija
	■ Parameter **Q1900** je povratna vrednost za preverjanje, ali so bili podatki prebrani

Korak	Razlaga
5 Zaključek transakcije	Transakcija bo zaključena, uporabljena sredstva pa sproščena
6 Prekinitev povezave	Povezava med stolpcem preglednice in parametrom QS se prekine (potrebna sprostitev sredstev)
7 Brisanje sinonima	Sinonim bo ponovno izbrisan (potrebna sprostitev sredstev)

Sinonimi predstavljajo izključno alternativo za potrebne absolutne navedbe poti. Vnos relativne navedbe poti ni možen.

Naslednji NC-program prikazuje vnos absolutne poti.

Primer: uporaba absolutne navedbe poti

0 BEGIN PGM SQL_READ_WMAT_2 MM	
1 SQL BIND QS 1800 "'TNC:\table\WMAT.TAB'.WMAT"	Povezava parametra QS
2 SQL QL1 "SELECT WMAT FROM 'TNC:\table\WMAT.TAB' WHERE NR ==3"	Določanje iskanja
3 SQL FETCH Q1900 HANDLE QL1	Izvedba iskanja
4 SQL ROLLBACK Q1900 HANDLE QL1	Zaključek transakcije
5 SQL BIND QS 1800	Prekinitev povezave parametra
6 END PGM SQL_READ_WMAT_2 MM	

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

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

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

Dodatne informacije: "Primer: zaokroževanje vrednosti", Stran 342

Matematična pravila

Za programiranje matematičnih formul veljajo naslednja pravila:

Vrstni red matematičnih operacij

Primer

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

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

ali

Primer

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

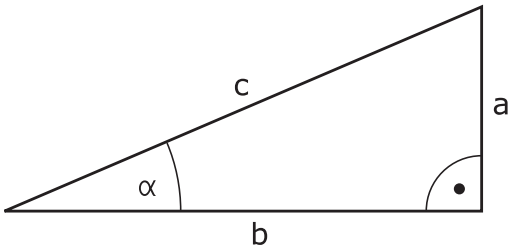
1 Kvadriranje računskega koraka 10 = 100
2 Potenciranje računskega koraka 3 s 3 = 27
3 Računski korak 100 – 27 = 73

Distributivnostni zakon

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

Primer vnosa

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



Q

- 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

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

9.11 Parametri nizov

Funkcije obdelave nizov

Obdelavo nizov s **QS**-parametri lahko uporabite, da ustvarite spremenljive nize. Tovrstne nize lahko npr. izpišete s funkcijo **FN 16:F-PRINT**, da ustvarite spremenljive protokole.

Parametrskemu nizu lahko dodelite niz (črke, številke, posebni znaki, krmilni znaki in presledki) z dolžino do 255 znakov. Dodeljene ali vnesene vrednosti lahko obdelujete in preverjate s funkcijami, ki so opisane v nadaljevanju. Tako kot pri programiranju Q-parametrov imate skupno na voljo 2000 QS-parametrov.

Dodatne informacije: "Načelo in pregled funkcij", Stran 262

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

Gumb	Funkcije STRING FORMULA	Stran
STRING	Dodelitev parametra niza	323
CFGREAD	Prebiranje strojnega parametra	332
	Povezovanje parametrov nizov	323
TOCHAR	Pretvorba številske vrednosti v parameter niza	325
SUBSTR	Kopiranje delnega niza iz parametra niza	326
SYSSTR	Branje sistemskih podatkov	327

Gumb	Funkcije niza v funkciji Formula	Stran
TONUMB	Pretvorba parametra niza v številsko vrednost	328
INSTR	Preverjanje parametra niza	329
STRLEN	Ugotavljanje dolžine parametra niza	330
STRCOMP	Primerjanje abecednega zaporedja	331

Če uporabljate funkcijo **STRING FORMULA**, je rezultat izvedene matematične operacije vedno niz. Če uporabljate funkcijo **FORMULA**, je rezultat izvedene računske operacije vedno številska vrednost.

Dodeljevanje parametrov nizov

Preden lahko uporabite spremenljivke niza, jih morate najprej dodeliti. Za to uporabite ukaz **DECLARE STRING**.

SPEC FCT

- Pritisnite tipko **SPEC FCT**

PROGRAMSKE FUNKCIJE

- Pritisnite gumb **PROGRAMSKE FUNKCIJE**

STRING FUNKCIJE

- Pritisnite gumb **STRING FUNKCIJE**

DECLARE STRING

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

Primer

```
37 DECLARE STRING QS10 = "Obdelovanec"
```

Povezovanje parametrov nizov

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

SPEC FCT

- Pritisnite tipko **SPEC FCT**

PROGRAMSKE FUNKCIJE

- Pritisnite gumb **PROGRAMSKE FUNKCIJE**

STRING FUNKCIJE

- Pritisnite gumb **STRING FUNKCIJE**

STRING FORMULA

ENT

- Pritisnite gumb **STRING FORMULA**
- Vnesite številko parametra niza, v katerem naj krmiljenje shrani povezani niz, in potrdite s tipko **ENT**
- Navedite številko parametra niza, v katerem je shranjen **prvi** delni niz, potrdite s tipko **ENT**
- > Krmiljenje prikazuje povezovalni simbol **||**.
- Potrdite s tipko **ENT**.
- Vnesite številko parametra niza, v katerem je shranjen **drugi** delni niz, in potrdite s tipko **ENT**.
- Postopek ponavljajte, dokler ne izberete vseh delnih nizov za povezavo, in končajte s tipko **END**.

Primer: za QS10 želite, da vsebuje celotno besedilo iz QS12, QS13 in QS14.

```
37 QS10 =  QS12 || QS13 || QS14
```

Vsebine parametrov:

- **QS12**: **obdelovanec**
- **QS13**: **Stanje:**
- **QS14**: **Izvržek**
- **QS10**: **stanje obdelovanca: izvržek**

Pretvorba številske vrednosti v parameter niza

S funkcijo **TOCHAR** krmiljenje pretvori številsko vrednost v parameter niza. Na ta način lahko številske vrednosti povežete s spremenljivkami niza.

SPEC FCT

- Prikažite orodno vrstico s posebnimi funkcijami.

PROGRAMSKE FUNKCIJE

- Odpiranje menija funkcij

STRING FUNKCIJE

- Pritisnite gumb funkcije niza.

STRING FORMULA

- Pritisnite gumb **STRING FORMULA**

TOCHAR

- Izberite funkcijo za pretvorbo številske vrednosti v parameter niza.
- Vnesite številko ali želeni parameter Q, ki naj ga krmiljenje pretvori, in potrdite s tipko **ENT**
- Po želji lahko vnesete število mest za decimalno vejico, ki naj jih krmiljenje hkrati pretvori, in potrdite s tipko **ENT**
- Oklepaj zaprite s tipko **ENT** in vnos končajte s tipko **END**.

Primer: parameter Q50 želite pretvoriti v parameter niza QS11 ter uporabiti 3 decimalna mesta.

```
37 QS11 = TOCHAR ( DAT+Q50 DECIMALS3 )
```

Kopiranje delnega niza iz parametra niza

S funkcijo **SUBSTR** lahko iz parametra niza kopirate definirano območje.

SPEC FCT

- Prikažite orodno vrstico s posebnimi funkcijami.

PROGRAMSKE FUNKCIJE

- Odpiranje menija funkcij

STRING FUNKCIJE

- Pritisnite gumb funkcije niza

STRING FORMULA

- Pritisnite gumb **STRING FORMULA**
- Vnesite številko parametra, v katerem naj krmiljenje shrani kopirano zaporedje znakov, in potrdite s tipko **ENT**

SUBSTR

- Izberite funkcijo za izrez delnega niza.
- Vnesite številko QS-parametra, iz katerega želite kopirati delni niz, in potrdite s tipko **ENT**
- Vnesite številko mesta, od katerega naprej želite kopirati delni niz, in potrdite s tipko **ENT**.
- Vnesite število znakov, ki jih želite kopirati, in potrdite s tipko **ENT**.
- Oklepaj zaprite s tipko **ENT** in vnos končajte s tipko **END**.

Prvi znak besedilnega zaporedja se začne na 0. mestu.

Primer: želite, da se iz parametra niza QS10 od tretjega mesta (BEG2) preberejo štiri znake dolg delni nizi (LEN4).

```
37 QS13 = SUBSTR ( SRC_QS10 BEG2 LEN4 )
```

Branje sistemskih podatkov

S funkcijo **SYSSTR** lahko sistemske podatke preberete in jih shranite v parametre nizov. Sistemski datum lahko izberete prek številke skupine (ID) in številke.

Vnosa IDX in DAT nista potrebna.

Ime skupine, ID-št.	orodja	Pomen
Programske informacije, 10010	1	Pot aktualnega glavnega programa ali programa palet
	2	Pot NC-programa, prikazanega v prikazu niza
	3	Pot s **CYCL DEF 12 PGM CALL** izbranega cikla
	10	Pot s **IZB. PGM** izbranim NC-programom
Podatki o kanalu, 10025	1	Ime kanala
Vrednosti, programirane v priklicu orodja, 10060	1	Ime orodja
Kinematika, 10290	10	V zadnjem nizu **FUNCTION MODE** programirana kinematika
Aktualni sistemski čas, 10321	1 - 16	■ 1: DD.MM.LLLL hh:mm:ss ■ 2 in 16: DD.MM.LLLL hh:mm ■ 3: DD.MM.LL hh:mm ■ 4: LLLL-MM-DD hh:mm:ss ■ 5 in 6: LLLL-MM-DD hh:mm ■ 7: LL-MM-DD hh:mm ■ 8 in 9: DD.MM.LLLL ■ 10: DD.MM.LL ■ 11: LLLL-MM-DD ■ 12: LL-MM-DD ■ 13 in 14: hh:mm:ss ■ 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
Informacije za ravnovesni cikel, 10855	1	Pot ravnovesne preglednice kalibriranja, ki spada k aktivni kinematiki
Podatki o orodju, 10950	1	Ime orodja
	2	DOC-vnos orodja
	3	Krmilne nastavitve AFC
	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.

```
37 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.

```
37 Q50 = INSTR ( SRC_QS10 SEA_QS13 BEG2 )
```

Ugotavljanje dolžine parametra niza

Funkcija **STRLEN** prikaže dolžino besedila, ki je shranjeno v izbranem parametru niza.

Q

- Izberite funkcijo Q-parametra.

FORMULA

- Pritisnite gumb **FORMULA**
- Vnesite številko parametra Q, v katerem naj krmiljenje shrani ugotovljeno dolžino niza, in potrdite s tipko **ENT**

◁

- Preklop med orodnimi vrsticami.

STRLEN

- Izberite funkcijo za ugotavljanje dolžine besedila parametra niza.
- Vnesite številko parametra QS, pri katerem naj krmiljenje ugotovi dolžino, in potrdite s tipko **ENT**
- Oklepaj zaprite s tipko **ENT** in vnos končajte s tipko **END**.

Primer: ugotoviti želite dolžino QS15.

```
37 Q52 = STRLEN ( SRC_QS15 )
```

Če izbrani parameter niza ni določen, krmilni sistem poda rezultat **-1**.

Primerjanje abecednega zaporedja

S funkcijo **STRCOMP** lahko primerjate abecedno zaporedje parametrov niza.

Q

- Izberite funkcijo Q-parametra.

FORMULA

- Pritisnite gumb **FORMULA**
- Vnesite številko parametra Q, v katerem naj krmiljenje shrani rezultat primerjave, in potrdite s tipko **ENT**

◁

- Preklop med orodnimi vrsticami.

STRCOMP

- Izberite funkcijo za primerjavo parametrov nizov.
- Vnesite številko prvega parametra QS, ki naj ga krmiljenje primerja, in potrdite s tipko Taste **ENT**
- Vnesite številko drugega parametra QS, ki naj ga krmiljenje primerja, in potrdite s tipko Taste **ENT**
- Oklepaj zaprite s tipko **ENT** in vnos končajte s tipko **END**.

Krmiljenje vrne naslednje rezultate:

- **0**: primerjani QS-parametri so identični
- **-1**: prvi QS-parameter je abecedno **pred** drugim QS-parametrom
- **+1**: prvi QS-parameter je abecedno **za** drugim QS-parametrom

Primer: primerjati želite abecedno zaporedje med QS12 in QS14.

```
37 Q52 = STRCOMP  ( SRC_QS12 SEA_QS14 )
```

Branje strojnih parametrov

S funkcijo **CFGREAD** lahko strojne parametre krmiljenja preberete kot številske vrednosti ali nize. Prebrane vrednosti so vedno prikazane metrično.

Če želite prebrati posamezni strojni parameter, morate v konfiguracijskem urejevalniku krmiljenja ugotoviti ime parametra, objekt parametra, ime skupine (če obstaja) in indeks:

Simbol	Vrsta	Pomen	Primer
	Ključ	Ime skupine strojnega parametra (če je na voljo)	CH_NC
	Enota	Objekt parametra (ime se začne s **Cfg**...)	**CfgGeoCycle**
	Atributi:	Ime strojnega parametra	**displaySpindleErr**
	Indeks	Indeks seznama strojnega parametra (če je na voljo)	[0]

Če imate odprt konfiguracijski urejevalnik za uporabniške parametre, lahko spremenite prikaz obstoječih parametrov. Pri standardni nastavitvi so parametri prikazani s kratkimi razlagami.

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

Preden lahko s funkcijo **CFGREAD** poiščete strojni parameter, morate definirati QS-parameter z atributom, enoto in ključem.

V pogovornem oknu funkcije CFGREAD bodo prikazani naslednji parametri:

- **KEY_QS**: ime skupine (ključ) strojnega parametra
- **TAG_QS**: ime objekta (enota) strojnega parametra
- **ATR_QS**: ime (atribut) strojnega parametra
- **IDX**: indeks strojnega parametra

Branje niza strojnega parametra

Shranjevanje vsebine strojnega parametra v obliki niza v QS-parameter:

Q

- Pritisnite tipko **Q**.

STRING FORMULA

- Pritisnite gumb **STRING FORMULA**
- Vnesite številko parametra niza, v katerega bo krmiljenje shranilo strojni parameter
- Potrdite s tipko **ENT**
- Izberite funkcijo **CFGREAD**.
- Vnesite številke parametra niza za ključ, enoto in lastnost
- Potrdite s tipko **ENT**
- Po potrebi vnesite številko za indeks ali preskočite pogovorno okno z **NO ENT**.
- Oklepaj zaprite s tipko **ENT**
- Vnos zaključite s tipko **END**

Primer: branje oznake četrte osi v obliki niza

Nastavljanje parametrov v konfiguracijskem urejevalniku

DisplaySettings

CfgDisplayData

axisDisplayOrder

od [0] do [5]

Primer

14 QS11 = ""	Dodeljevanje parametra niza za ključ
15 QS12 = "CfgDisplaydata"	Dodeljevanje parametra niza za enoto
16 QS13 = "axisDisplay"	Dodeljevanje parametra niza za ime parametra
17 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

14 QS11 = "CH_NC"	Dodeljevanje parametra niza za ključ
15 QS12 = "CfgGeoCycle"	Dodeljevanje parametra niza za enoto
16 QS13 = "pocketOverlap"	Dodeljevanje parametra niza za ime parametra
17 Q50 = CFGREAD(KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13)	Prebiranje strojnega parametra

9.12 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 **TOOL DEF**)
- Delta vrednost DR iz preglednice orodij
- Delta vrednosti DR iz NC-programa (korekcijska preglednica ali stavek **TOOL CALL**)

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 **PRIKLIC PGM** odvisna od navedenih mer NC-programa, ki kot prvi prikliče druge NC-programe.

Parameter	Vnesene mere glavnega programa
Q113 = 0	Metrični sistem (mm)
Q113 = 1	Palčni sistem (palci)

Dolžina orodja: Q114

Trenutna vrednosti dolžine orodja se dodeli parametru Q114.

> Dolžina orodja ostane shranjena v krmiljenju tudi po prekinitvi električnega napajanja.

Koordinate po tipanju med programskim tekom

Parametri Q115 do Q119 prejmejo po programiranem merjenju s 3D-tipalnim sistemom koordinate položaja vretena v času tipanja. Koordinate se navezujejo na referenčno točko, ki je aktivna v načinu delovanja **Ročno obratovanje**.

Dolžina tipala in polmer tipalne glave se za te koordinate ne upoštevata.

Parameter	Koordinatna os
Q115	X-os
Q116	Y-os
Q117	Z-os
Q118	IV. Os Odvisno od stroja
Q119	V. os 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

Preverjanje vpenjalne situacije: Q601

Vrednost parametra Q601 prikaže stanje preverjanja vpenjalne situacije s kamero VSC.

Vrednost parametra	Stanje
Q601 = 1	Brez napake
Q601 = 2	Napaka
Q601 = 3	Območje nadzora ni definirano ali pa je na voljo premalo referenčnih slik
Q601 = 10	Notranja napaka (ni signala, napaka kamere itn.)

9.13 Primeri programiranja

Primer: zaokroževanje vrednosti

Funkcija **INT** odreže mesta za decimalno vejico.

Da krmiljenje ne odreže mesta decimalno vejico, ampak jih v skladu s predznakom pravilno zaokroži, pozitivni številki prištejte vrednost 0,5. Pri negativni številki morate odšteti 0,5.

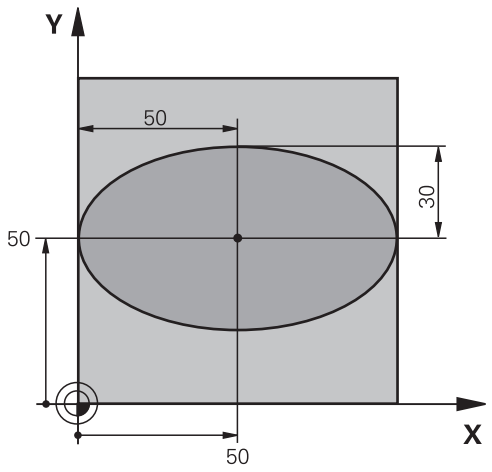
S funkcijo **SGN** krmiljenje samodejno preveri, ali gre za pozitivno ali negativno številko.

0 BEGIN PGM ROUND MM	
1 FN 0: Q1 = +34.789	Prva številka za zaokroževanje
2 FN 0: Q2 = +34.345	Druga številka za zaokroževanje
3 FN 0: Q3 = -34.432	Tretja številka za zaokroževanje
4 ;	
5 Q11 = INT (Q1 + 0.5 * SGN Q1)	K Q1 prištejte vrednost 0,5, potem odrežite mesta za decimalno vejico
6 Q12 = INT (Q2 + 0.5 * SGN Q2)	K Q2 prištejte vrednost 0,5, potem odrežite mesta za decimalno vejico
7 Q13 = INT (Q3 + 0.5 * SGN Q3)	Od Q3 odštejte vrednost 0,5, potem odrežite mesta za decimalno vejico
8 END PGM ROUND MM	

Primer: elipsa

Tek programa

- Kontura elipse se približa s številnimi majhnimi premicami (definirano s Q7). Več kot je definiranih izračunskih korakov, bolj gladka bo kontura.
- Smeri rezkanja določite z začetnim in končnim kotom v ravnini
  Smer obdelovanja v smeri urinega kazalca:
  začetni kot > končni kot
  Smer obdelovanja v nasproti smeri urinega kazalca
  začetni kot < končni kot
- Polmer orodja se ne upošteva.



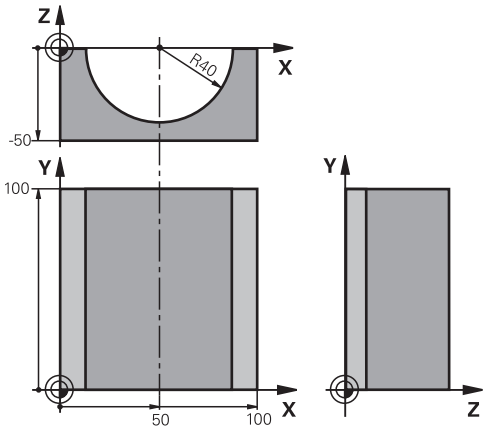
0 BEGIN PGM ELIPSA MM	
1 FN 0: Q1 = +50	Sredina X-osi
2 FN 0: Q2 = +50	Sredina Y-osi
3 FN 0: Q3 = +50	Polos X
4 FN 0: Q4 = +30	Polos Y
5 FN 0: Q5 = +0	Začetni kot v ravnini
6 FN 0: Q6 = +360	Končni kot v ravnini
7 FN 0: Q7 = +40	Število računskih korakov
8 FN 0: Q8 = +0	Rotacijski položaj elipse
9 FN 0: Q9 = +5	Globina rezkanja
10 FN 0: Q10 = +100	Globinski pomik
11 FN 0: Q11 = +350	Pomik pri rezkanju
12 FN 0: Q12 = +2	Varnostna razdalja za predpozicioniranje
13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definicija surovca
14 BLK FORM 0.2 X+100 Y100 Z+0	
15 TOOL CALL 1 Z S4000	Priklic orodja
16 L Z+250 R0 FMAX	Odmik orodja
17 CALL LBL 10	Priklic obdelave
18 L Z+100 R0 FMAX M2	Odmik orodja, konec programa
19 LBL 10	Podprogram 10: obdelava
20 CYCL DEF 7.0 NIČELNA TOČKA	Zamik ničelne točke v središče elipse
21 CYCL DEF 7.1 X+Q1	
22 CYCL DEF 7.2 Y+Q2	
23 CYCL DEF 10.0 ROTACIJA	Izračun rotacijskega položaja v ravnini
24 CYCL DEF 10.1 ROT+Q8	
25 Q35 = (Q6 -Q5)/Q7	Izračun kotnega koraka
26 Q36 = Q5	Kopiranje začetnega kota
27 Q37 = 0	Nastavitev števca rezanja

28 Q21 = Q3 *COS Q36	Izračun X-koordinate začetne točke
29 Q22 = Q4 *SIN Q36	Izračun Y-koordinate začetne točke
30 L X+Q21 Y+Q22 R0 FMAX M3	Primik na začetno točko v ravnini
31 L Z+Q12 R0 FMAX	Predpozicioniranje na varnostno razdaljo na osi vretena
32 L Z-Q9 R0 FQ10	Premik na obdelovalno globino
33 OZNAKA1	
34 Q36 = Q36 +Q35	Posodobitev kota
35 Q37 = Q37 +1	Posodobitev števca rezanja
36 Q21 = Q3 *COS Q36	Izračun trenutne X-koordinate
37 Q22 = Q4 *SIN Q36	Izračun trenutne Y-koordinate
38 L X+Q21 Y+Q22 R0 FQ11	Premik na naslednjo točko
39 FN 12: IF +Q37 LT +Q7 GOTO LBL 1	Poizvedba, ali še ni gotovo, in če drži, skok nazaj na LBL 1
40 CYCL DEF 10.0 ROTACIJA	Ponastavitev rotacije
41 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
42 CYCL DEF 7.0 NIČELNA TOČKA	Ponastavitev zamika ničelne točke
43 CYCL DEF 7.1 X+0	
44 CYCL DEF 7.2 Y+0	
45 L Z+Q12 R0 FMAX	Premik na varnostno razdaljo
46 LBL 0	Konec podprograma
47 END PGM ELIPSA MM	

Primer: vbočen valj s Kroglasti rezkar

Tek programa

- Program deluje samo z možnostjo Kroglasti rezkar in dolžina orodja se nanaša na središče krogle
- Kontura valja se približa s številnimi majhnimi premicami (definirano s Q13). Več kot je definiranih rezov, bolj gladka bo kontura.
- Valj se rezka z vzdolžnimi rezi (tukaj: vzporedno z Y-osjo).
- Smer rezkanja določite z začetnim in končnim kotom v prostoru:
  Smer obdelave v smeri urinih kazalcev:
  začetni kot > končni kot
  Smer obdelave v nasprotni smeri urinih kazalcev:
  začetni kot < končni kot
- Polmer orodja je popravljen samodejno



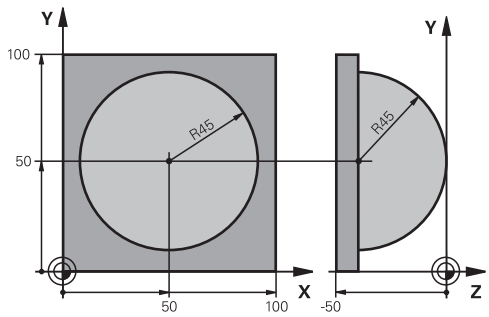
0 BEGIN PGM VALJ MM	
1 FN 0: Q1 = +50	Sredina X-osi
2 FN 0: Q2 = +0	Sredina Y-osi
3 FN 0: Q3 = +0	Sredina Z-osi
4 FN 0: Q4 = +90	Začetni kot prostora (ravnina Z/X)
5 FN 0: Q5 = +270	Končni kot prostora (ravnina Z/X)
6 FN 0: Q6 = +40	Polmer valja
7 FN 0: Q7 = +100	Dolžina valja
8 FN 0: Q8 = +0	Rotacijski položaj v ravnini X/Y
9 FN 0: Q10 = +5	Nadmera polmera valja
10 FN 0: Q11 = +250	Pomik pri globinskem primiku
11 FN 0: Q12 = +400	Pomik pri rezkanju
12 FN 0: Q13 = +90	Število rezov
13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-50	Definicija surovca
14 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
15 TOOL CALL 1 Z S4000	Priklic orodja
16 L Z+250 R0 FMAX	Odmik orodja
17 CALL LBL 10	Priklic obdelave
18 FN 0: Q10 = +0	Ponastavitev nadmere
19 CALL LBL 10	Priklic obdelave
20 L Z+100 R0 FMAX M2	Odmik orodja, konec programa

21 LBL 10	Podprogram 10: obdelava
22 Q16 = Q6 -Q10 - Q108	Izračun predizmere in orodja glede na polmer valja
23 FN 0: Q20 = +1	Nastavitev števca rezanja
24 FN 0: Q24 = +Q4	Kopiranje začetnega kota prostora (ravnina Z/X)
25 Q25 = (Q5 -Q4)/Q13	Izračun kotnega koraka
26 CYCL DEF 7.0 NIČELNA TOČKA	Zamik ničelne točke v sredino valja (X-os)
27 CYCL DEF 7.1 X+Q1	
28 CYCL DEF 7.2 Y+Q2	
29 CYCL DEF 7.3 Z+Q3	
30 CYCL DEF 10.0 ROTACIJA	Izračun rotacijskega položaja v ravnini
31 CYCL DEF 10.1 ROT+Q8	
32 L X+0 Y+0 R0 FMAX	Predpozicioniranje v ravnini v sredini valja
33 L Z+5 R0 F1000 M3	Predpozicioniranje na osi vretena
34 LBL 1	
35 CC Z+0 X+0	Določanje pola v ravnini Z/X
36 LP PR+Q16 PA+Q24 FQ11	Primik na začetni položaj na valju, poševni vbod v material
37 L Y+Q7 R0 FQ12	Vzdolžni rez v smeri Y+
38 FN 1: Q20 = +Q20 + +1	Posodobitev števca rezanja
39 FN 1: Q24 = +Q24 + +Q25	Posodobitev prostorskega kota
40 FN 11: IF +Q20 GT +Q13 GOTO LBL 99	Poizvedba, ali je že gotovo, in če drži, skok na konec
41 LP PR+Q16 PA+Q24 FQ11	Premik na približani lok za naslednji vzdolžni rez
42 L Y+0 R0 FQ12	Vzdolžni rez v smeri Y-
43 FN 1: Q20 = +Q20 + +1	Posodobitev števca rezanja
44 FN 1: Q24 = +Q24 + +Q25	Posodobitev prostorskega kota
45 FN 12: IF +Q20 LT +Q13 GOTO LBL 1	Poizvedba, ali še ni gotovo, in če drži, skok nazaj na LBL 1
46 LBL 99	
47 CYCL DEF 10.0 ROTACIJA	Ponastavitev rotacije
48 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
49 CYCL DEF 7.0 NIČELNA TOČKA	Ponastavitev zamika ničelne točke
50 CYCL DEF 7.1 X+0	
51 CYCL DEF 7.2 Y+0	
52 CYCL DEF 7.3 Z+0	
53 LBL 0	Konec podprograma
54 END PGM VALJ	

Primer: izbočena krogla s čelnim rezkalom

Tek programa

- NC-program deluje samo s čelnim rezkalom
- Kontura krogle se približa s številnimi majhnimi premicami (ravnina Z/X, definirano s Q14). Manjši kot je definirani kotni korak, bolj gladka bo kontura.
- Število konturnih rezov določite s kotnim korakom v ravnini (s Q18).
- Krogla se rezka s 3D-rezom od spodaj navzgor.
- Polmer orodja je popravljen samodejno



0 BEGIN PGM KROGLA MM	
1 FN 0: Q1 = +50	Sredina X-osi
2 FN 0: Q2 = +50	Sredina Y-osi
3 FN 0: Q4 = +90	Začetni kot prostora (ravnina Z/X)
4 FN 0: Q5 = +0	Končni kot prostora (ravnina Z/X)
5 FN 0: Q14 = +5	Korak kota v prostoru
6 FN 0: Q6 = +45	Polmer krogle
7 FN 0: Q8 = +0	Začetni kot rotacijskega položaja v ravnini X/Y
8 FN 0: Q9 = +360	Končni kot rotacijskega položaja v ravnini X/Y
9 FN 0: Q18 = +10	Kotni korak v ravnini X/Y za grobo rezkanje
10 FN 0: Q10 = +5	Nadmera polmera krogle za grobo rezkanje
11 FN 0: Q11 = +2	Varnostna razdalja za predpozicioniranje na osi vretena
12 FN 0: Q12 = +350	Pomik pri rezkanju
13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-50	Definicija surovca
14 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
15 TOOL CALL 1 Z S4000	Priklic orodja
16 L Z+250 R0 FMAX	Odmik orodja
17 CALL LBL 10	Priklic obdelave
18 FN 0: Q10 = +0	Ponastavitev predizmere
19 FN 0: Q18 = +5	Kotni korak v ravnini X/Y za fino rezkanje
20 CALL LBL 10	Priklic obdelave
21 L Z+100 R0 FMAX M2	Odmik orodja, konec programa
22 LBL 10	Podprogram 10: obdelava
23 FN 1: Q23 = +q11 + +q6	Izračun Z-koordinate za predpozicioniranje
24 FN 0: Q24 = +Q4	Kopiranje začetnega kota prostora (ravnina Z/X)
25 FN 1: Q26 = +Q6 + +Q108	Popravek polmera krogle za predpozicioniranje
26 FN 0: Q28 = +Q8	Kopiranje rotacijskega položaja v ravnini
27 FN 1: Q16 = +Q6 + -Q10	Upoštevanje nadmere pri polmeru krogle
28 CYCL DEF 7.0 NICELNA TOCKA	Zamik ničelne točke v središče krogle
29 CYCL DEF 7.1 X+Q1	
30 CYCL DEF 7.2 Y+Q2	

31 CYCL DEF 7.3 Z-Q16	
32 CYCL DEF 10.0 VRTENJE	Izračun začetnega kota rotacijskega položaja v ravnini
33 CYCL DEF 10.1 ROT+Q8	
34 LBL 1	Predpozicioniranje na osi vretena
35 CC X+0 Y+0	Določanje pola v ravnini X/Y za predpozicioniranje
36 LP PR+Q26 PA+Q8 R0 FQ12	Predpozicioniranje v ravnini
37 CC Z+0 X+Q108	Določanje pola v ravnini Z/X za zamik polmera orodja
38 L Y+0 Z+0 FQ12	Premik na globino
39 LBL 2	
40 LP PR+Q6 PA+Q24 FQ12	Premik približanega loka navzgor
41 FN 2: Q24 = +Q24 - +Q14	Posodobitev prostorskega kota
42 FN 11: IF +Q24 GT +Q5 GOTO LBL 2	Vprašanje, če je lok gotov, če ni, potem nazaj na LBL 2
43 LP PR+Q6 PA+Q5	Premik na končni kot v prostoru.
44 L Z+Q23 R0 F1000	Odmik na osi vretena
45 L X+Q26 R0 FMAX	Predpozicioniranje za naslednji lok.
46 FN 1: Q28 = +Q28 + +Q18	Posodobitev rotacijskega položaja v ravnini
47 FN 0: Q24 = +Q4	Ponastavitev prostorskega kota
48 CYCL DEF 10.0 VRTENJE	Aktiviranje novega rotacijskega položaja
49 CYCL DEF 10.0 ROT+Q28	
50 FN 12: IF +Q28 LT +Q9 GOTO LBL 1	
51 FN 9: IF +Q28 EQU +Q9 GOTO LBL 1	Poizvedba, ali še ni gotovo, in če drži, skok nazaj na LBL 1
52 CYCL DEF 10.0 VRTENJE	Ponastavitev rotacije
53 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
54 CYCL DEF 7.0 NICELNA TOCKA	Ponastavitev zamika ničelne točke
55 CYCL DEF 7.1 X+0	
56 CYCL DEF 7.2 Y+0	
57 CYCL DEF 7.3 Z+0	
58 LBL 0	Konec podprograma
59 END PGM KROGLA MM	

10

Posebne funkcije

10.1 Pregled posebnih funkcij

Krmiljenje ima za različne aplikacije na voljo naslednje zmogljive posebne funkcije:

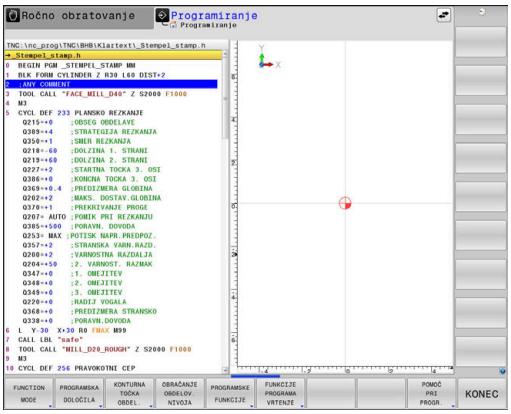
Funkcija	Opis
Dinamičen protikolizijski nadzor DCM z vgrajenim upravljanjem vpenjal (možnost št. 40)	Stran 354
Prilagodljivo krmiljenje pomika AFC (možnost št. 45)	Stran 357
Zmanjševanje tresenja ACC (možnost št. 145)	Glejte uporabniški priročnik Nastavitev, testiranje in izvedba NC-programov
Delo z besedilnimi datotekami	Stran 381
Delo s prosto definiranimi preglednicami	Stran 385

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**



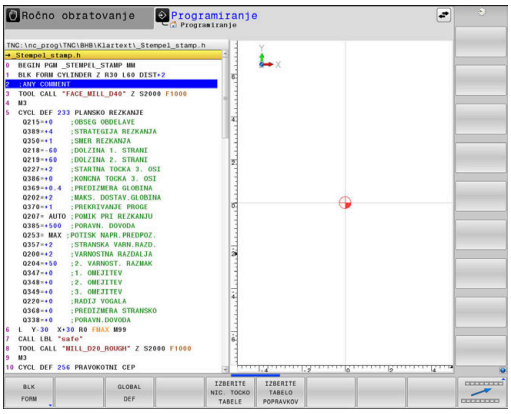
Gumb	Funkcija	Opis
FUNCTION MODE	Izbira načina obdelave ali kinematike	Stran 353
PROGRAMSKA DOLOČILA	Določanje programskih prednastavitev	Stran 351
KONTURNA TOČKA OBDEL.	Funkcije za konturne in točkovne obdelave	Stran 351
OBRAČANJE OBDELOV. NIVOJA	Določanje funkcije **RAVNINA**	Stran 404
PROGRAMSKE FUNKCIJE	Določanje različnih funkcij z navadnim besedilom	Stran 352
FUNKCIJE PROGRAMA VRTENJE	Določanje funkcij struženja	Stran 507
POMOČ PRI PROGR.	Pomoč pri programiranju	Stran 189

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.

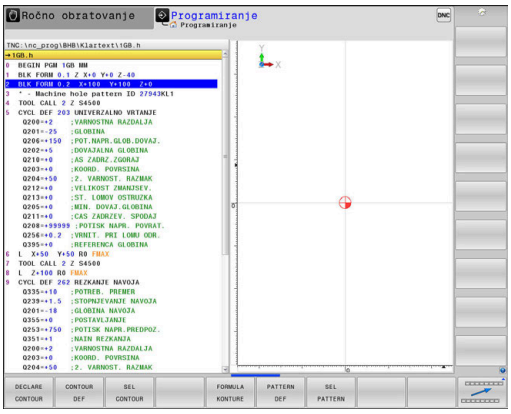


Gumb	Funkcija	Opis
BLK FORM	Definiranje surovca	Stran 90
TABELA NIČ.TOČKE	Izbira tabele ničelnih točk	Oglejte si uporabniški priročnik za-cikle.
IZBERITE TABELO POPRAVKOV	Izberite korekcijsko preglednico	Stran 377
GLOBAL DEF	Definiranje globalnih parametrov ciklov	Oglejte si uporabniški priročnik za-cikle.

Meni Funkcije za konturne in točkovne obdelave

KONTURNA TOČKA OBDEL.

▶ Pritisnite Gumb Funkcije za konturno in točkovno obdelavo.

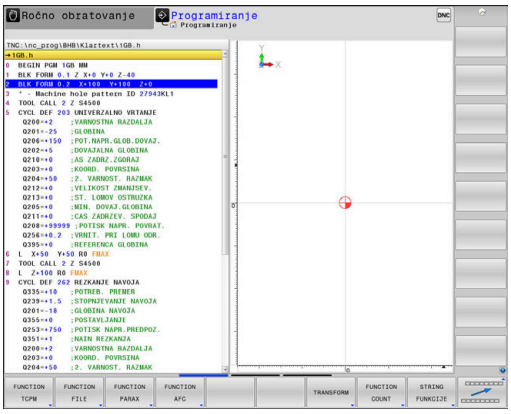


Gumb	Funkcija	Opis
DECLARE CONTOUR	Dodelitev opisa konture	Oglejte si uporabniški priročnik za-cikle.
CONTOUR DEF	Definiranje enostavne konturne formule	Oglejte si uporabniški priročnik za-cikle.
SEL CONTOUR	Izbira definicije konture	Oglejte si uporabniški priročnik za-cikle.
FORMULA KONTURE	Definiranje zapletene konturne formule	Oglejte si uporabniški priročnik za-cikle.
PATTERN DEF	Definiranje pogostega vzorca obdelave	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 z navadnim besedilom

PROGRAMSKE FUNKCIJE

▶ Pritisnite gumb **PROGRAMSKE FUNKCIJE**



Gumb	Funkcija	Opis
FUNCTION TCPM	Definiranje pozicioniranja rotacij-skih osi	Stran 439
FUNCTION FILE	Definiranje funkcij datoteke	Stran 370
FUNCTION PARAX	Določanje pozicioniranja za vzporedne osi U, V, W	Stran 362
FUNCTION AFC	Definiranje prilagodljivega krmiljenja pomika AFC	Stran 357
TRANSFORM / CORRDATA	Definiranje pretvorbe koordinat	Stran 371
FUNCTION COUNT	Določanje števca	Stran 379
STRING FUNKCIJE	Definiranje funkcij nizov	Stran 322
FUNCTION DRESS	Določite uravnavanje	Stran 536
FUNCTION SPINDLE	Določanje pulzirajočega števila vrtljajev	Stran 391
FUNCTION FEED	Določanje ponavljajočega se časa zadrževanja	Stran 393
FUNCTION DCM	Definiranje dinamičnega protiko-lizijskega nadzora DCM	Stran 354
FUNCTION DWELL	Določanje časa zadrževanja v sekundah ali vrtljajih	Stran 395
FUNCTION LIFTOFF	Dvig orodja pri NC-zaustavitvi	Stran 396
VNOS KOMENTARJA	Vnos komentarja	Stran 192
FUNCTION PROG PATH	Izbira interpretacije poti	Stran 453

10.2 Function Mode

Programiranje Function Mode

> Upoštevajte priročnik za stroj!
> To funkcijo omogoči proizvajalec stroja.

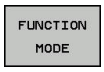
Za preklop med rezkanjem in struženjem morate preklopiti na ustrezni način.

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**

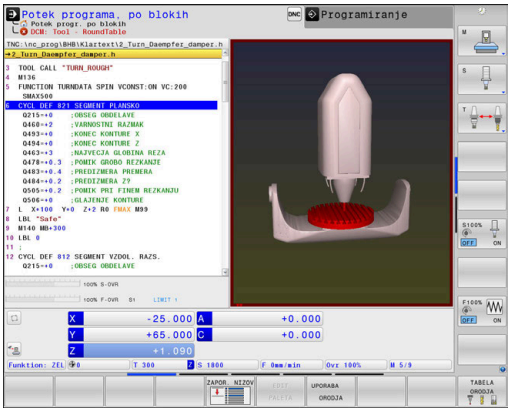
- Pritisnite gumb **KINEMAT. AFC-JA**
- Izberite kinematiko

10.3 Dinamičen protikolizijski nadzor (možnost št. 40)

Funkcija

Upoštevajte priročnik za stroj!

Funkcijo **Dynamic Collision Monitoring (DCM)** (Dynamic Collision Monitoring) krmiljenju prilagodi vaš proizvajalec stroja.



Proizvajalec stroja lahko določiti poljubne objekte, ki jih krmiljenje nadzira pri vseh premikih stroja. Če se zmanjša najmanjši razmik med dvema objektoma z nadzorom trka, krmiljenje odda sporočilo o napaki in zaustavi premikanje.

Krmiljenje glede trka nadzoruje tudi aktivno orodje in ga ustrezno grafično prikaže. Krmiljenje ob tem praviloma upošteva valjasta orodja. Krmiljenje v skladu z določitvami v preglednici orodij nadzoruje tudi stopenjska orodja.

Krmilni sistem upošteva naslednje definicije iz preglednice orodij:

- Dolžine orodij
- Polmeri orodij
- Predizmere orodij
- Kinematika nosilca orodja

NAPOTEK

Pozor, nevarnost kolizije!

Krmiljenje tudi pri aktivni funkciji **Dynamic Collision Monitoring (DCM)** ne izvede samodejnega preverjanja glede trka z obdelovancem, niti z orodjem, niti z drugimi komponentami stroja. Med izvajanjem obstaja nevarnost trka!

- Potek preverite s pomočjo grafične simulacije
- Previdno preverite NC-program ali razdelek programa v načinu delovanja **Potek programa, posam. blok**

Splošno veljavne omejitve:

- Funkcija **Dynamic Collision Monitoring (DCM)** pomaga pri zmanjševanju nevarnosti trka. Vendar krmiljenje ne more upoštevati vseh položajev med delovanjem.
- Krmiljenje lahko pred trkom zaščiti samo strojne komponente, ki jih je proizvajalec stroja pravilno določil glede na mere, usmerjenost in položaj v strojnem koordinatnem sistemu.
- Krmiljenje lahko nadzoruje le orodja, za katera ste v preglednici orodij določili **pozitivne polmere orodja** in **pozitivne dolžine orodja**.
- Krmiljenje upošteva predizmeri orodja **DL** in **DR** iz preglednice orodij. Predizmere orodja v nizu **TOOL CALL** ne bodo upoštevane.
- Pri določenih orodjih, npr. pri glavah nožev, je lahko polmer, ki povzroči kolizijo, večji od vrednosti polmera, definirane v preglednici orodij.
- Po zagonu cikla tipalnega sistema krmiljenje ne nadzira več dolžine in premera tipalne glave, da bi lahko tipali tudi objekte trkov.

Aktiviranje in deaktiviranje nadzora trkov v NC-programu

Včasih je treba nadzor trkov začasno deaktivirati:

- če je treba zmanjšati razmik med dvema objektoma z nadzorom trkov
- če je treba preprečiti zaustavitve poteka programa

NAPOTEK

Pozor, nevarnost kolizije!

Pri neaktivni funkciji **Dynamic Collision Monitoring (DCM)** krmiljenje ne izvede nobenega samodejnega preverjanja glede trka. S tem krmiljenje ne prepreči tudi nobenih premikov, ki povzročajo trke. Med vsemi premiki obstaja nevarnost trka!

- Če je možno, vedno aktivirajte nadzor trkov
- Takoj po prehodni prekinitvi ponovno aktivirajte nadzor trkov
- Pri neaktivnem nadzoru trkov previdno preverite NC-program ali razdelek programa v načinu delovanja **Potek programa, posam. blok**

Začasno programsko krmiljeno aktiviranje in deaktiviranje nadzora trkov

- NC-program odprite v načinu **Programiranje**
- Miškin kazalec premaknite na želeno mesto, npr. pred ciklom 800, da omogočite izsredinsko struženje

SPEC FCT
- Pritisnite tipko **POS. FUNK.**

PROGRAMSKE FUNKCIJE
- Pritisnite gumb **PROGRAMSKE FUNKCIJE**

▷
- Preklopite med orodnimi vrsticami

FUNCTION DCM
- Pritisnite gumb **FUNKCIJA DCM**

FUNCTION DCM OFF
FUNCTION DCM ON
- Z ustreznim gumbom izberite stanje:
  - **FUNKCIJA DCM IZKLJ.**: ta NC-ukaz začasno izklopi nadzor trkov. Izklop velja le do konca programa glavnega programa oziroma do naslednjega ukaza **FUNKCIJA DCM VKLJ.**. Ob priklicu drugega NC-programa je funkcija DCM znova aktivna.
  - **FUNKCIJA DCM VKLJ.**: ta NC-ukaz prekliče obstoječi ukaz **FUNKCIJA DCM IZKLJ.**.

Nastavitve, ki jih določite s funkcijo **FUNKCIJA DCM** veljajo izključno v aktivnem NC-programu.

Po koncu programa ali izbiri novega NC-programa znova veljajo nastavitve, ki ste jih izbrali za **Tek programa** in **Ročno obratovanje** z gumbom **KOLIZIJA**.

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

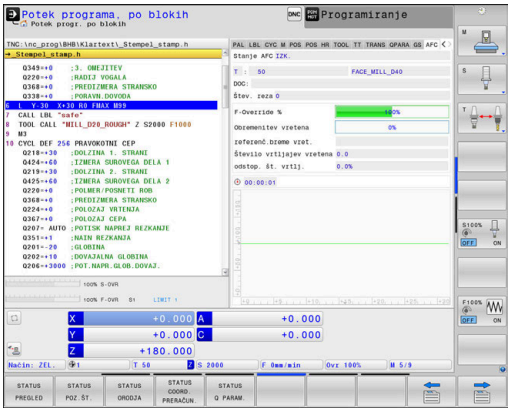
10.4 Prilagodljivo krmiljenje pomika AFC (možnost št. 45)

Uporaba

To funkcijo mora omogočiti in prilagoditi proizvajalec stroja.

Vaš proizvajalec stroja med drugim določi, ali krmiljenje kot začetno vrednost za regulacijo pomika uporabi moč vretena ali drugo poljubno vrednost.

Če ste sprostili možnost programske opreme Struženje (možnost št. 50), lahko AFC uporabljate tudi pri struženju.



Za premere orodja pod 5 mm prilagodljiva regulacija pomika ni smiselna. Če je nazivna moč vretena zelo visoka, je mejni premer orodja lahko tudi večji.

Pri obdelavah, pri katerih se morata pomik in število vrtljajev vretena ujemati (npr. pri vrtanju navojev), ne smete delati s prilagodljivim krmiljenjem pomika.

Pri prilagodljivi regulaciji pomika krmiljenje samodejno regulira pomik podajanja orodja pri izvajanju NC-programa glede na trenutno moč vretena. Moč vretena, ki pripada vsakemu obdelovalnemu nizu, je treba ugotoviti v učnem rezu in krmiljenje jo shrani v datoteki, ki pripada NC-programu. Pri zagonu posameznega obdelovalnega niza, ki se v normalnem primeru izvede z vklopom vretena, krmiljenje regulira pomik tako, da je ta znotraj določenega območja.

Če se rezalni pogoji ne spremenijo, lahko moč vretena, pridobljeno pri učnem rezu, trajno določite kot referenčno moč regulacije, odvisno od stroja. V ta namen uporabite stolpec **AFC-LOAD** iz preglednice orodij. Če v ta stolpec ročno vnesete vrednost, krmiljenje več ne izvede nobenega učnega reza.

Na ta način lahko preprečite negativne učinke na orodje, obdelovanec in stroj, ki lahko nastanejo pri spremenljivih rezalnih pogojih. Rezalni pogoji se spremenijo še posebej zaradi:

- Obraba orodja
- Spremenljive globine reza, ki se pogosteje pojavljajo pri vlitih kosih
- Spremembe trdote, ki nastanejo zaradi lastnosti materiala

Uporaba prilagodljive regulacije pomika AFC nudi naslednje prednosti:

- Optimiranje obdelovalnega časa

  Z regulacijo pomika skuša krmiljenje med celotnim časom obdelave ohraniti naučeno največjo moč vretena ali v preglednici orodij podano referenčno moč regulacije (stolpec **AFC-LOAD**). Skupni čas obdelave se skrajša s povečanjem pomika na obdelovalnih območjih z manjšim iznosom materiala
- Nadzor orodja

  Če moč vretena prekorači naučeno največjo vrednost ali podano (stolpec **AFC-LOAD** iz preglednice orodij), krmiljenje zmanjša pomik za toliko, da se znova doseže referenčna moč vretena. Če se pri obdelavi prekorači največja moč vretena in je obenem najnižji določeni pomik premajhen, krmiljenje izvede izklop. S tem preprečite posledične poškodbe po lomu rezkala ali njegovi obrabi.
- Varovanje strojne mehanike

  S pravočasnim zmanjšanjem pomika oz. ustreznim izklopom se preprečijo poškodbe stroja zaradi preobremenitve

Določanje osnovnih nastavitev

V preglednici **AFC.TAB**, ki mora biti shranjena v imeniku **TNC:\table**, določite nastavitve regulacije, s katerimi krmiljenje izvaja regulacijo pomika.

Podatki v tej preglednici predstavljajo privzete vrednosti, ki se pri učnem rezu kopirajo v odvisno datoteko, ki pripada posameznemu NC-programu. Te vrednosti predstavljajo osnovo za krmiljenje.

> Če s stolpcem **OBREMENITEV AFC** iz preglednice orodij podate referenčno moč regulacije, odvisno od stroja, krmiljenje ustvari odvisno datoteko brez učnega reza, ki pripada posameznemu NC-programu. Ustvarjanje datoteke se izvede tik pred regulacijo.

V preglednico vnesite naslednje podatke:

Stolpec	Funkcija
NR	Zaporedna številka vrstice v preglednici (sicer nima nobene dodatne funkcije)
AFC	Ime krmilne nastavitve. To ime morate vnesti v stolpec **AFC** preglednice orodij. Določi pripadnost krmilnih parametrov za orodje
FMIN	Pomik, pri katerem naj krmiljenje opravi reakcijo ob preobremenitvi. Vrednost vnesite v odstotkih glede na programirani pomik. Razpon vnosa: 50 do 100 %
FMAX	Največji pomik v materialu, do katerega lahko krmiljenje samodejno povečuje. Vrednost vnesite v odstotkih glede na programirani pomik
FIDL	Pomik, s katerim naj krmiljenje izvaja premikanje, če orodje ne reže (pomik v zraku). Vrednost vnesite v odstotkih glede na programirani pomik
FENT	Pomik, s katerim naj krmiljenje izvaja premikanje, ko orodje vstopi v material ali izstopi iz njega. Vrednost vnesite v odstotkih glede na programirani pomik. Največja vrednost vnosa: 100 %
OVLD	Reakcija, ki naj jo krmiljenje izvede pri preobremenitvi: ■ **M**: izvedba makra, ki ga je določil proizvajalec stroja ■ **S**: izvedba takojšnje NC-zaustavitve ■ **F**: NC-zaustavitev, ko je orodje odmaknjeno ■ **E**: samo prikaz sporočila o napaki na zaslonu ■ **L**: blokiranje trenutnih orodij ■ **-**: brez reakcije ob preobremenitvi Krmiljenje izvede izbrano reakcijo ob preobremenitvi, če je pri aktivni regulaciji največja moč vretena prekoračena za več kot 1 sekundo in obenem ni dosežen najmanjši določeni pomik. Želeno funkcijo vnesite s črkovno tipkovnico. V povezavi z nadzorom obrabe orodja glede na rez krmiljenje oceni izključno možnosti izbire **M**, **E** in **L**! **Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik Nastavitev, testiranje in izvedba NC-programov
POUT	Moč vretena, pri kateri naj krmiljenje zazna izstop obdelovanca. Vrednost vnesite v odstotkih glede na naučeno referenčno obremenitev. Priporočena vrednost: 8 %
SENS	Občutljivost (agresivnost) regulacije. Vnesite vrednost med 50 in 200. 50 pomeni počasno, 200 pa zelo agresivno regulacijo. Agresivna regulacija reagira hitro in z visokimi spremembami vrednosti, vendar se nagiba k prekoračevanju. Priporočena vrednost: 100
PLC	Vrednost, ki naj jo krmiljenje na začetku obdelovalnega niza prenese na PLC. Funkcijo določi proizvajalec stroja, upoštevajte priročnik za stroj

V preglednici **AFC.TAB** lahko definirate poljubno število nastavitev krmilnega sistema (vrstice).

Če v imeniku **TNC:\table** ni preglednice AFC.TAB, krmiljenje za učni rez uporabi fiksno določene nastavitve regulacije. Pri določeni od orodja odvisni referenčni moči regulacije krmiljenje regulacijo izvaja takoj. Podjetje HEIDENHAIN za varen in določen potek priporoča uporabo preglednice AFC.TAB.

Upoštevajte naslednji postopek, da ustvarite datoteko AFC.TAB (potrebno samo, če datoteka še ne obstaja):

- Izberite način delovanja **Programiranje**
- Izberite upravljanje datotek tako, da pritisnite tipko **PGM MGT**
- Izberite imenik **TNC:**
- Odprite novo datoteko **AFC.TAB**
- Potrdite s tipko **ENT**
- > Krmiljenje prikaže seznam s formati preglednic.
- Odprite format preglednice **AFC.TAB** in potrdite s tipko **ENT**
- > Krmiljenje sestavi tabelo z regulacijskimi nastavitvami.

Programiranje AFC

NAPOTEK

Pozor! Nevarnost za orodje in obdelovanec

Če aktivirate način obdelave **FUNCTION MODE TURN**, krmiljenje izbriše trenutne vrednosti **OVLD**. Zato morate način obdelave programirati pred priklicem orodja! V primeru napačnega zaporedja programiranja ne pride do nadzora orodja, kar lahko privede do poškodb orodja in obdelovanca!

- Programiranje načina obdelave **FUNCTION MODE TURN** pred priklicem programa

Postopek za programiranje funkcij AFC za zagon in zaključek učnega reza:

- Pritisnite tipko **POS. FUNK.**

- Pritisnite gumb **PROGRAMSKE FUNKCIJE**

- Pritisnite gumb **FUNKCIJA AFC**
- Izbira funkcije

Krmiljenje ponuja več funkcij, s katerimi lahko začnete in končate AFC:

- **FUNKCIJA AFC CTRL**: funkcija **AFC CTRL** zažene običajno delovanje z mesta, na katerem bo ta NC-niz obdelan, tudi če učna faza še ni bila zaključena.
- **FUNKCIJA AFC ZAČETEK REZANJA ČAS1 RAZD.2 OBREM.3**: krmiljenje zažene zaporedje rezov z aktivnim **AFC**. Do preklopa iz učnega reza v običajnem delovanju pride takoj, ko je bilo v učni fazi mogoče določiti referenčno moč ali je bil izpolnjen eden od podatkov **ČAS**, **RAZD.** ali **OBREM.**.
  - S podatkom **ČAS** določite največji čas trajanja učne faze v sekundah.
  - Podatek **RAZD.** določa največjo pot za učni rez.
  - S podatkom **OBREM.** lahko neposredno določite referenčno obremenitev. Vnesena referenčna obremenitev > 100 % krmiljenje samodejno omeji na 100 %.
- **FUNKCIJA AFC KONEC REZANJA**: funkcija **AFC KONEC REZANJA** konča regulacijo AFC.

Podatki **ČAS**, **RAZD.** in **OBREM.** delujejo načinovno. Ponastavite jih lahko z vnosom **0**.

S pomočjo stolpca **OBREMENITEV AFC** in z vnosom **OBREMENITEV** v NC-programu lahko določite referenčno moč! Pri tem aktivirajte vrednost **OBREMENITEV AFC** s priklicom orodja, vrednost **OBREMENITEV** pa s funkcijo **FUNKCIJA AFC ZAČETEK REZANJA**.

Če programirate obe možnosti, potem krmiljenje uporabi vrednost, ki je programirana v NC-programu!

Odpiranje preglednice AFC

Pri učnem rezu krmiljenje najprej kopira osnovne nastavitve, ki so za vsak obdelovalni niz določene v preglednici AFC.TAB, v datoteko **<name>.H.AFC.DEP**. **<ime>** pri tem ustreza imenu NC-programa, za katerega ste izvedli učni rez. Dodatno krmiljenje med učnim rezom ugotovi največjo moč vretena in to vrednost prav tako shrani v preglednico.

Datoteko **<name>.H.AFC.DEP** lahko spreminjate v načinu **Programiranje**.

Po potrebi lahko v tem načinu obdelovalni niz (celotno vrstico) tudi izbrišete.

Strojni parameter **dependentFiles** (št. 122101) se mora nahajati na **ROČNO**, da si lahko odvisne datoteke ogledate v upravljanju datotek.

Za urejanje datoteke **<name>.H.AFC.DEP** morate po potrebi upravljanje datotek nastaviti tako, da so prikazane vse vrste datotek (pritisnite gumb **IZBOR TIPA**).

Dodatne informacije: "Datoteke", Stran 103

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

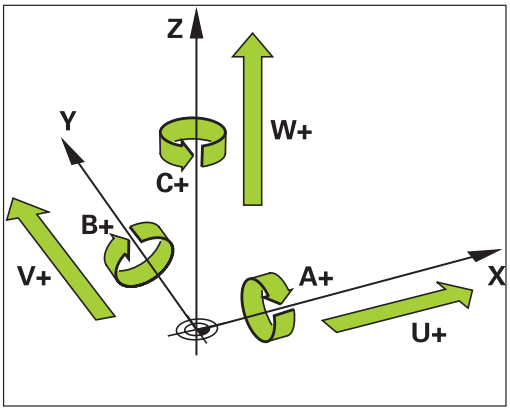
10.5 Obdelava z vzporednimi osmi U, V in W

Pregled

Upoštevajte priročnik za stroj!

Vaš stroj mora konfigurirati proizvajalec stroja, če želite uporabljati funkcije vzporednih osi.

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



Poleg glavnih osi X, Y in Z obstajajo še t.i. vzporedne osi U, V in W. Glavne osi in vzporedne osi so druga do druge večinoma dodeljene na naslednji način:

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

Na krmiljenju so za obdelovanje z vzporednimi osmi U, V in W na voljo naslednje funkcije:

Gumb	Funkcija	Pomen	Stran
FUNCTION PARAXCOMP	**PARAXCOMP**	Določite, kako naj se krmiljenje obnaša pri pozicioniranju vzporednih osi	365
FUNCTION PARAXMODE	**PARAXMODE**	Določite, s katerimi osmi naj krmiljenje izvede obdelavo	366

Pred spremembo strojne kinematike morate deaktivirati funkcije vzporednih osi.

S strojnim parametrom **noParaxMode** (Nr. 105413) lahko deaktivirate programiranje vzporednih osi.

Samodejni izračun vzporednih osi

S strojnim parametrom **parAxComp** (št. 300205) vaš proizvajalec stroja določi, ali bo funkcija vzporedne osi standardno vklopljena.

Po zagonu krmiljenja najprej deluje konfiguracija, ki jo je določi proizvajalec stroja.

Če proizvajalec stroja vzporedno os vklopi že v konfiguraciji, potem krmiljenje os izračuna, brez da bi vi morali najprej programirati **PARAXCOMP**.

Ker s tem krmiljenje vzporedno os izračunava trajno, lahko npr. obdelovanec tipate tudi s poljubnim položajem osi W.

Upoštevajte, da potem možnost **IZKLOP PARAXCOMP** vzporedne osi ne izklopi, ampak krmiljenje ponovno aktivira standardno konfiguracijo.

Krmiljenje samodejni izračun izklopi samo, če os navedete v NC-nizu, npr. **IZKLOP PARAXCOMP W**.

FUNKCIJA PARAXCOMP DISPLAY

Primer

```
13 FUNKCIJA PARAXCOMP  DISPLAY W
```

S funkcijo **PRIKAZ PARAXCOMP** vklopite funkcijo prikaza za premikanje vzporedne osi. Krmiljenje izračuna premikanje vzporedne osi na prikazu položaja pripadajoče glavne osi (prikaz vsote). Prikaz položaja glavne osi na ta način vedno prikazuje relativno razdaljo med orodjem in obdelovancem neodvisno od tega, ali premikate glavno ali pomožno os.

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

SPEC FCT

- Prikažite orodno vrstico s posebnimi funkcijami.

PROGRAMSKE FUNKCIJE

- Pritisnite gumb **PROGRAMSKE FUNKCIJE**

FUNCTION PARAX

- Pritisnite gumb **FUNKCIJA PARAX**

FUNCTION PARAXCOMP

- Pritisnite gumb **FUNKCIJA PARAXCOMP**

FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY

- Izberite **PRIKAZ FUNKCIJE PARAXCOMP**
- Določite vzporedno os in njeno premikanje, ki ga naj krmiljenje izračuna na prikazu položaja pripadajoče glavne osi

FUNKCIJA PARAXCOMP MOVE

Primer

```
13 FUNKCIJA PARAXCOMP  MOVE W
```

> Funkcijo **PREMIK PARAXCOMP** lahko uporabljate le v povezavi s premočrtnimi nizi **L**.

S funkcijo **PREMIK PARAXCOMP** krmiljenje uravnava premike vzporedne osi z izravnalnimi premiki v posamezni pripadajoči glavni osi.

Pri premiku vzporedne osi, npr. osi W, v negativni smeri krmiljenje istočasno premakne os Z za enako vrednost v pozitivni smeri. Relativna razdalja med orodjem in obdelovancem ostane enaka. Pri uporabi portalnega stroja uvlecite pinolo, da prečko sinhrono premaknete navzdol.

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

SPEC FCT
- Prikažite orodno vrstico s posebnimi funkcijami.

PROGRAMSKE FUNKCIJE
- Pritisnite gumb **PROGRAMSKE FUNKCIJE**

FUNCTION PARAX
- Pritisnite gumb **FUNKCIJA PARAX**

FUNCTION PARAXCOMP
- Pritisnite gumb **FUNKCIJA PARAXCOMP**

FUNCTION PARAXCOMP MOVE
- Izberite **PREMIK FUNKCIJE PARAXCOMP**
- Določite vzporedno os.

> Izračun možnih vrednosti odmika (U_OFFS, V_OFFS in W_OFFS preglednice referenčnih točk) vaš proizvajalec stroja določi v parametru **presetToAlignAxis** (št. 300203).

Deaktiviranje funkcije FUNCTION PARAXCOMP

Po zagonu krmiljenja najprej deluje konfiguracija, ki jo je določi proizvajalec stroja.

Krmiljenje funkcijo vzporedne osi **PARAXCOMP** ponastavi z naslednjimi funkcijami:

- Izbira NC-programa
- **IZKLOP PARAXCOMP**

Pred spremembo strojne kinematike morate deaktivirati funkcije vzporednih osi.

Primer

```
13 FUNKCIJA PARAXCOMP  OFF
13 FUNCTION PARAXCOMP  OFF W
```

S funkcijo **IZKLOP PARAXCOMP** izklopite funkcije vzporedne osi **PRIKAZ PARAXCOMP** in **PREMIK PARAXCOMP**. Pri tem sledite naslednjemu postopku:

SPEC FCT
- Prikažite orodno vrstico s posebnimi funkcijami.

PROGRAMSKE FUNKCIJE
- Pritisnite gumb **PROGRAMSKE FUNKCIJE**

FUNCTION PARAX
- Pritisnite gumb **FUNKCIJA PARAX**

FUNCTION PARAXCOMP
- Pritisnite gumb **FUNKCIJA PARAXCOMP**

FUNCTION PARAXCOMP OFF
- Izberite **IZKLOP FUNKCIJE PARAXCOMP**
- Po potrebi navedite os

Vaš proizvajalec stroja lahko funkcijo **PARAXCOMP** trajno aktivira s strojnim parametrom.

Če želite izklopiti funkcijo, morate vzporedno os navesti v NC-programu, npr. **IZKLOP FUNKCIJE PARAXCOMP W**.

Dodatne informacije: "Samodejni izračun vzporednih osi", Stran 363

FUNKCIJA PARAXMODE

Primer

```
13 FUNCTION PARAXMODE  X Y W
```

> Za aktivacijo funkcije **PARAXMODE** morate vedno določiti 3 osi.
>
> Če vaš proizvajalec stroja funkcije **PARAXCOMP** še ni standardno aktiviral, morate funkcijo **PARAXCOMP** aktivirati, preden lahko delate z možnostjo **PARAXMODE**.
>
> Da krmiljenje izračuna z možnostjo **PARAXMODE** izbrano glavno os, morate za to os vklopiti funkcijo **PARAXCOMP**.

S funkcijo **PARAXMODE** določite osi, s katerimi naj krmiljenje izvede obdelavo. Vse premike in opise kontur programirate neodvisno od stroja z glavnimi osmi X, Y in Z.

V funkciji **PARAXMODE** določite 3 osi (npr. **FUNKCIJA PARAXMODE X Y W**), s katerimi krmiljenje izvede programirane premike.

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

SPEC FCT
- Prikažite orodno vrstico s posebnimi funkcijami.

PROGRAMSKE FUNKCIJE
- Pritisnite gumb **PROGRAMSKE FUNKCIJE**

FUNCTION PARAX
- Pritisnite gumb **FUNKCIJA PARAX**

FUNCTION PARAXMODE
- Pritisnite gumb **FUNKCIJA PARAXMODE**

FUNCTION PARAXMODE
- Izberite funkcijo **FUNKCIJA PARAXMODE**
- Določite osi za obdelavo.

Premik glavne in vzporedne osi

Primer

```
13 FUNCTION PARAXMODE  X Y W
14 L  Z+100 &Z+150 R0 FMAX
```

Kadar je funkcija **PARAXMODE** aktivna, krmiljenje izvede programirane premike z osmi, določenimi v funkciji. Če mora krmiljenje izvesti premik z glavno osjo, izbrano z možnostjo **PARAXMODE**, potem to os dodatno vnesite z znakom **&**. Znak **&** se potem nanaša na glavno os.

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

- Pritisnite tipko **L**
- > Krmiljenje odpre linearni niz.
- Določite koordinate
- Določite popravek polmera
- Pritisnite levo puščično tipko
- > Krmiljenje prikazuje znak **&Z**.
- Po potrebi os izberite s tipkami za smer osi
- Določite koordinato
- Pritisnite tipko **ENT**

Sintaktični element **&** je dovoljen le v nizih L.

Dodatno pozicioniranje glavne osi z ukazom **&** se izvede v sistemu REF. Če ste prikaz položaja nastavili na DEJANSKO vrednost, ta premik ne bo prikazan. Po potrebi preklopite prikaz položaja na vrednost REF.

Izračun možnih vrednosti odmika (X_OFFS, Y_OFFS in Z_OFFS preglednice referenčnih točk) z operatorjem **&** pozicioniranih osi vaš proizvajalec stroja določi v parametru **presetToAlignAxis** (št. 300203).

Deaktiviranje funkcije FUNCTION PARAXMODE

Po zagonu krmiljenja najprej deluje konfiguracija, ki jo je določi proizvajalec stroja.

Krmiljenje funkcijo vzporedne osi **IZKLOP PARAXMODE** ponastavi z naslednjimi funkcijami:

- Izbira NC-programa
- Konec programa
- **M2** in **M30**
- **IZKLOP PARAXMODE**

Pred spremembo strojne kinematike morate deaktivirati funkcije vzporednih osi.

Primer

```
13 FUNCTION PARAXMODE  OFF
```

S funkcijo **IZKLOP PARAXMODE** izklopite funkcijo vzporedne osi. Krmiljenje uporablja glavne osi, ki jih je konfiguriral proizvajalec stroja. Pri tem sledite naslednjemu postopku:

SPEC FCT

- Prikažite orodno vrstico s posebnimi funkcijami.

PROGRAMSKE FUNKCIJE

- Pritisnite gumb **PROGRAMSKE FUNKCIJE**

FUNCTION PARAX

- Pritisnite gumb **FUNKCIJA PARAX**

FUNCTION PARAXMODE

- Pritisnite gumb **FUNKCIJA PARAXMODE**

FUNCTION PARAXMODE OFF

- Izberite funkcijo **IZKLOP FUNKCIJE PARAXMODE**

Primer: vrtanja z osjo W

0 BEGIN PGM PAR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 5 Z S2222	Priklic orodja z osjo vretena Z
4 L Z+100 R0 FMAX M3	Pozicioniranje glavne osi
5 CYCL DEF 200 VRTANJE	
Q200=+2 ;VARNOSTNA RAZDALJA	
Q201=-20 ;GLOBINA	
Q206=+150 ;POT.NAPR.GLOB.DOVAJ.	
Q202=+5 ;DOVAJALNA GLOBINA	
Q210=+0 ;AS ZADRZ.ZGORAJ	
Q203=+0 ;KOORD. POVRSINA	
Q204=+50 ;2. VARNOST. RAZMAK	
Q211=+0 ;CAS ZADRZEV. SPODAJ	
Q395=+0 ;REFERENCA GLOBINA	
6 FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY Z	Aktiviranje kompenzacije prikaza
7 FUNCTION PARAXMODE X Y W	Izbira pozitivne osi
8 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99	Pomožna os W izvede primik
9 FUNCTION PARAXMODE OFF	Ponovna vzpostavitev standardne konfiguracije
10 L M30	
11 END PGM PAR MM	

10.6 Datotečne funkcije

Uporaba

S funkcijami **FUNCTION FILE** lahko iz NC-programa kopirate, premikate in brišete operacije datotek.

Napotki za programiranje in upravljanje:

- Funkcij **DATOTEKA** ni dovoljeno uporabiti za NC-programe ali datoteke, ki ste jih pred tem referencirali s funkcijo **PRIKLIC PGM** ali **PRIKLIC DEF. CIKL. 12 PGM**.
- Funkcijo **FUNCTION FILE** se upošteva samo v načinih delovanja **Potek programa, posam. blok** in **Potek programa, po blokih**.

Definiranje operacij datoteke

SPEC FCT

▶ Izberite posebne funkcije.

PROGRAMSKE FUNKCIJE

▶ Izberite programske funkcije.

FUNCTION FILE

▶ Izberite operacije datotek

> Krmiljenje prikaže razpoložljive funkcije.

Gumb	Funkcija	Pomen
FILE COPY	**KOPIRAJ DATOTE-KO**	Za kopiranje datoteke vnesite pot datoteke, ki jo želite kopirati, in pot do ciljne datoteke.
FILE MOVE	**PREMAKNI DATOTE-KO**	Za premik datoteke vnesite pot datoteke, ki jo želite premakniti, in pot do ciljne datoteke.
FILE DELETE	**FILE DELETE**	Brisanje datoteke: vnesite pot datoteke, ki jo želite izbrisati.

Če želite kopirati datoteko, ki ne obstaja, krmiljenje odda sporočilo o napaki.

FILE DELETE ne odda sporočila o napaki, če datoteka, ki bo izbrisana, ni prisotna.

10.7 Določite pretvorbe koordinat

Pregled

Za programiranje pretvorb koordinat so v krmiljenju na voljo naslednje funkcije:

Gumb	Pomen
TRANS DATUM	Zamik ničelne točke
FUNCTION CORRDATA	Izberite korekcijske preglednice
FUNCTION CORRDATA RESET	Ponastavitev popravka

TRANS DATUM

Namesto cikla za pretvorbo koordinat 7 **ZAMIK NIČELNE TOČKE** lahko uporabite tudi funkcijo navadnega besedila **TRANS DATUM**. Tako kot v ciklu 7 lahko s funkcijo **TRANS DATUM** neposredno programirate vrednosti za zamik ali pa aktivirate vrstico iz poljubne preglednice ničelnih točk. Poleg tega je na voljo tudi funkcija **TRANS DATUM RESET**, s katero lahko na enostaven način ponastavite aktiven zamik ničelne točke.

> Proizvajalec stroja prek možnosti **CfgDisplayCoordSys** (št. 127501) določi, v katerem koordinatnem sistemu prikaz stanja prikazuje zamik aktivne ničelne točke.

TRANS DATUM AXIS

Primer

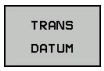
```
13 TRANS DATUM AXIS X+10 Y+25 Z+42
```

S funkcijo **TRANS DATUM OS** z vnosom vrednosti posameznih osi določite zamik ničelne točke. V enem NC-nizu lahko določite do devet koordinat z inkrementalnim vnosom. Pri tem sledite naslednjemu postopku:

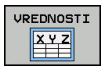
- Prikažite orodno vrstico s posebnimi funkcijami.

- Pritisnite gumb **PROGRAMSKE FUNKCIJE**

- Pritisnite gumb **TRANSFORM / CORRDATA**



- Pritisnite gumb **TRANS DATUM**



- Izberite gumb za vnos vrednosti
- Vnesite zamik ničelne točke na želenih oseh in vnose vsakič potrdite s tipko **ENT**.

> Vnesene absolutne vrednosti se nanašajo na ničelno točko obdelovanca, ki je določena s postavitvijo referenčne točke ali z referenčno točko iz preglednice referenčnih točk.
>
> Inkrementalne vrednosti se vedno nanašajo na zadnjo veljavno ničelno točko. Ta točka je lahko že zamaknjena.

TRANS DATUM TABLE

Primer

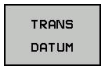
```
13 TRANS DATUM TABLE TABLINE25
```

S funkcijo **TRANS DATUM TABLE** določite zamik ničelne točke tako, da izberete številko ničelne točke v preglednici ničelnih točk. Pri določanju sledite naslednjemu postopku:

- Prikažite orodno vrstico s posebnimi funkcijami

- Pritisnite gumb **PROGRAMSKE FUNKCIJE**

- Izberite pretvorbe



- Izberite zamik ničelne točke **TRANS DATUM**

- Izberite zamik ničelne točke **TRANS DATUM TABLE**
- Vnesite številko vrstice, ki naj jo krmiljenje aktivira, in vnos potrdite s tipko **ENT**
- Po želji vnesite ime preglednice ničelnih točk, v kateri želite aktivirati številko ničelne točke, in vnos potrdite s tipko **ENT**. Če ne želite določiti preglednice ničelnih točk, pritisnite tipko **NO ENT**

> Če v nizu **TRANS DATUM PREGLEDNICA** niste določili preglednice ničelnih točk, krmiljenje uporabi preglednico ničelnih točk, ki je bila pred tem izbrana s funkcijo **IZBERI PREGLEDNICO**, ali pa preglednico ničelnih točk, ki je aktivna v načinu delovanja **Potek programa, posam. blok** ali **Potek programa, po blokih** (stanje **M**).

TRANS DATUM RESET

Primer

```
13 TRANS DATUM  RESET
```

S funkcijo **TRANS DATUM RESET** ponastavite zamik ničelne točke. Pri tem ni pomembno, kako ste pred tem definirali ničelno točko. Pri tem sledite naslednjemu postopku:

SPEC FCT

- Prikažite orodno vrstico s posebnimi funkcijami.

PROGRAMSKE FUNKCIJE

- Pritisnite gumb **PROGRAMSKE FUNKCIJE**

TRANSFORM / CORRDATA

- Izberite pretvorbe.

TRANS DATUM

- Izberite zamik ničelne točke **TRANS DATUM**

PONASTAV. PREMIKA NIč. TOčKE

- Gumb **PONASTAV. PREMIKA NIČ.** Izberite **PONASTAV. PREMIKA NIČ. TOČKE**

10.8 Korekcijska preglednica

Uporaba

S korekcijskimi preglednicami lahko shranjujete popravke v koordinatnem sistemu orodij (T-CS) ali koordinatnem sistemu obdelovalne ravnine (WPL-CS).

Korekcijska preglednica **.tco** je alternativa popravkom z **DL**, **DR** in **DR2** v nizu Tool-Call. Takoj ko aktivirate korekcijsko preglednico, krmiljenje prepiše vrednosti popravkov iz niza Tool-Call.

Pri struženju je korekcijska preglednica ***.tco** alternativa programiranju s funkcijo **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS**, korekcijska preglednica ***.wco** pa je alternativa funkciji **FUNCTION TURNDATA CORR-WPL**.

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 TOOL-CALL niza . Popravek iz tabele prepiše pravkar programiran popravek v nizu TOOL-CALL niza .

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**
- Pri stružnih orodjih kot alternativa za **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS**
- Pri orodjih za brušenje kot popravek **LO** in **R-OVR**

Popravek orodja prek preglednice .wco

Popravki v preglednicah s končnico .wco učinkujejo kot zamik v koordinatnem sistemu obdelovalne ravnine (WPL-CS).

Popravki delujejo na naslednji način:

- Pri struženju kot alternativa za **FUNCTION TURNDATA CORR-WPL**
- Zamik X deluje v polmeru

Ustvarjanje korekcijske preglednice

Preden začnete delati s korekcijsko preglednico, morate ustvariti ustrezno preglednico.

Korekcijsko preglednico ustvarite na naslednji način:

- Preklopite v način delovanja **Programiranje**

- Pritisnite tipko **PGM MGT**

- Pritisnite gumb **NOVA DATOTEKA**
- Vnesite ime datoteke z želeno končnico, npr. Corr.tco

- Potrdite s tipko **ENT**
- Izbira merske enote

- Potrdite s tipko **ENT**

- Pritisnite gumb **DODAJ N VRSTIC NA KONCU**
- Vnesite vrednosti popravkov

Aktivirajte korekcijsko preglednico

Izberite korekcijsko preglednico

Za izbiro korekcijske preglednice uporabite funkcijo **SEL CORR-TABLE**, s čimer želeno korekcijsko preglednico aktivirate iz NC-programa.

Za dodajanje korekcijske preglednice v NC-program sledite naslednjemu postopku:

SPEC FCT
- Pritisnite tipko **POS. FUNK.**

PROGRAMSKA DOLOČILA
- Pritisnite gumb **PROGRAMSKA DOLOČILA**

IZBERITE TABELO POPRAVKOV
- Pritisnite gumb **IZBERITE TABELO POPRAVKOV**

TCS
- Pritisnite gumb vrste preglednice, npr. **TCS**
- USB naprava odstranjena brez zapiranja

Če ne uporabljate funkcije **SEL CORR-TABLE**, je treba želeno preglednico aktivirati pred programskim testom ali potekom programa.

V vsakem načinu delovanja sledite naslednjemu postopku:

- Izberite želen način delovanja
- V upravljanju datotek izberite želeno preglednico
> V načinu delovanja **Preizkus programa** prejme preglednica stanje S, v načinih delovanja **Potek programa, posam. blok** in **Potek programa, po blokih** pa stanje M.

Aktivacija vrednosti popravka

Za aktiviranje vrednosti popravka v NC-programu sledite naslednjemu postopku:

SPEC FCT
- Pritisnite tipko **POS. FUNK.**

PROGRAMSKE FUNKCIJE
- Pritisnite gumb **PROGRAMSKE FUNKCIJE**

TRANSFORM / CORRDATA
- Pritisnite gumb **TRANSFORM / CORRDATA**

TRANSFORM / CORRDATA
- Pritisnite gumb **FUNCTION CORRDATA**

TCS
- Pritisnite gumb želenega popravka, npr. **TCS**
- Vstavite številko vrstice

Trajanje učinka popravka

Aktiviran popravek velja do konca programa oziroma do zamenjave orodja.

S funkcijo **FUNCTION CORRDATA RESET** lahko ponastavite programirane popravke

Urejanje korekcijske preglednice v poteku programa

Vrednosti v aktivni korekcijski preglednici lahko spreminjate med potekom programa. Dokler korekcijska preglednica še ni aktivna, krmiljenje gumbe prikazuje sivo obarvane.

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

- Pritisnite gumb **ODPRI TABELE POPRAVKOV**

- Pritisnite gumb želene preglednice, npr. **TABELA POPRAVKOV T-CS**

- Gumb **EDITIR.** nastavite na **VKLOP**
- S puščičnimi tipkami se premaknite na želeno mesto
- Spremenite vrednost

> Spremenjeni podatki delujejo šele po ponovni aktivaciji popravka.

10.9 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) Vrednost vnosa: 0 – 9999
FUNCTION COUNT SET	Nastavitev števca na določeno vrednost Vrednost vnosa: 0 – 9999
FUNCTION COUNT ADD	Povišanje števca za določeno vrednost Vrednost vnosa: 0 – 9999
FUNCTION COUNT REPEAT	Ponovite NC-programa od oznake, če je treba izdelati še nekaj delov

Primer

5 FUNCTION COUNT RESET	Ponastavitev stanja števca
6 FUNCTION COUNT TARGET10	Vnos želenega števila obdelav
7 LBL 11	Vnos skočne točke
8 L ...	Obdelava
51 FUNCTION COUNT INC	Povišanje stanja števca
52 FUNCTION COUNT REPEAT LBL 11	Ponovitev obdelave, če je treba izdelati še nekaj delov
53 M30	
54 END PGM	

10.10 Ustvarjanje

Uporaba

Na krmiljenju lahko z urejevalnikom besedil ustvarjate in spreminjate besedila. Tipične uporabe:

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

Besedilne datoteke so datoteke vrste .A (ASCII). Če želite obdelovati druge datoteke, jih najprej pretvorite v vrsto .A.

Odpiranje in zapiranje besedilne datoteke

- Način: pritisnite tipko **Programiranje**
- Za priklic upravljanja datotek pritisnite tipko **PGM MGT**.
- Za prikaz datotek s pripono .A zaporedoma pritisnite gumba **IZBOR TIPA** in **PRIK.** Pritisnite **PRIK. VSE**
- Izbira datoteke in odpiranje z gumbom **IZBIRANJE** ali tipko **ENT** ali pa odpiranje nove datoteke: vnesite novo ime in vnos potrdite s tipko **ENT**

Če želite zapustiti urejevalnik besedil, prikličite upravljanje datotek in izberite datoteko druge vrste, kot npr.NC-program.

Gumb	Premiki kazalca
Nasled. BESEDA	Kazalec eno besedo v desno
ZADNJA BESEDA	Kazalec eno besedo v levo
STRAN	Kazalec na naslednjo stran zaslona
STRAN	Kazalec na prejšnjo stran zaslona
ZACETEK	Kazalec na začetek datoteke
KONEC	Kazalec na konec datoteke

Urejanje besedil

Nad prvo vrstico urejevalnika besedil je polje z informacijami, v katerem so prikazani ime datoteke, mesto, na katerem je datoteka shranjena, in informacije o vrstici:

Datoteka: Ime besedilne datoteke

Vrstica: Trenutni položaj kazalca v vrstici

Stolpec: Trenutni položaj kazalca v stolpcu

Besedilo se vnese na mestu, na katerem je trenutno kazalec. S puščičnimi tipkami premaknite kazalec na vsako poljubno mesto v besedilni datoteki.

S tipko **RETURN** ali **ENT** lahko vrstice prelomite.

Brisanje in ponovni vnos znakov, besed in vrstic

Z urejevalnikom besedil lahko izbrišete cele besede ali znake in jih nato znova vnesete na drugem mestu.

- Kazalec premaknite na besedo ali vrstico, ki jo želite izbrisati in znova vnesti na drugem mestu.
- Pritisnite gumb **BRISANJE BESEDE** ali **BRISANJE VRSTICE**: besedilo se odstrani in shrani v medpomnilnik
- Kazalec premaknite na položaj, na katerem želite vnesti besedilo, in pritisnite gumb **VNOS VRSTICE/ BESEDE**

Gumb	Funkcija
BRISANJE VRSTICE	Brisanje in shranjevanje vrstice v medpomnilnik
BRISANJE BESEDE	Brisanje in shranjevanje besede v medpomnilnik
BRISANJE ZNAKA	Brisanje in shranjevanje znakov v medpomnilnik
VNOS VRSTICE/ BESEDE	Ponoven vnos vrstice ali besede po brisanju

Izvajanje besedilnih nizov

Besedilne nize poljubnih velikosti lahko kopirate, brišete in jih znova vnašate na druga mesta. V vsakem primeru najprej označite želeni besedilni niz:

- Za označevanje besedilnega niza premaknite kazalec na znak, na katerem želite začeti označevanje besedila.

IZBIRANJE BLOKA

- Pritisnite gumb **IZBIRANJE BLOKA**
- Kazalec premaknite na znak, na katerem želite končati označevanje besedila. Če kazalec premikate neposredno navzgor ali navzdol s puščičnimi tipkami, se vmesne vrstice z besedilom popolnoma označijo (označeno besedilo je barvno poudarjeno).

Ko označite želeni besedilni niz, lahko besedilo obdelujte z naslednjimi gumbi:

Gumb	Funkcija
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**.

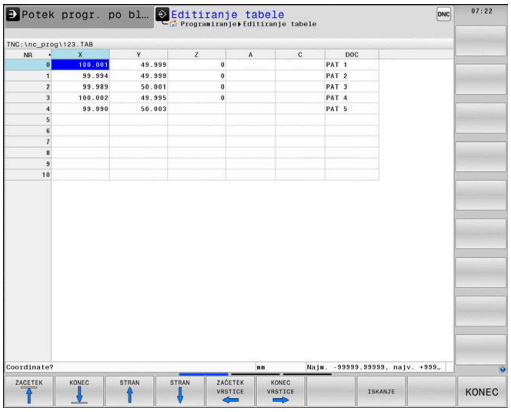
10.11 Prosto določljive preglednice

Osnove

V prosto določljive preglednice lahko iz NC-programa shranite in prenesete poljubne informacije. Za to so na voljo funkcije Q-parametrov **FN 26** do **FN 28**.

Obliko prosto določljivih preglednic, torej stolpce in njihove lastnosti, lahko spreminjate z editorjem oblike. Na ta način lahko ustvarite preglednice, ki so natanko prilagojene njihovi uporabi.

Prav tako lahko tudi spreminjate prikaz med preglednico (standardna nastavitev) in obrazcem.



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

Shranjevanje prosto določljivih preglednic

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

PGM MGT
- ▶ Pritisnite tipko **PGM MGT**
- ▶ Vnesite poljubno ime datoteke s končnico .TAB

ENT
- ▶ Potrdite s tipko **ENT**
- > Krmiljenje prikaže pojavno okno s privzeto shranjenimi oblikami preglednic.
- ▶ S puščično tipko izberite predlogo preglednice npr. **example.tab**

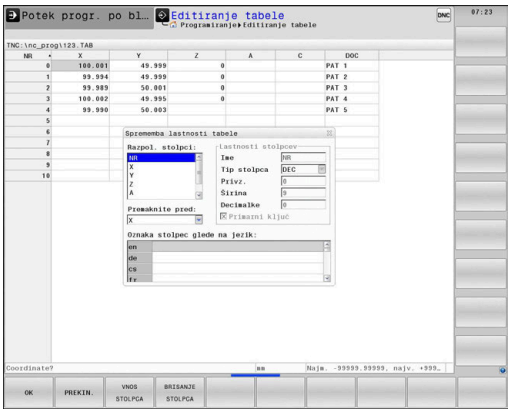
ENT
- ▶ Potrdite s tipko **ENT**
- > Krmiljenje odpre novo preglednico v predhodno določeni obliki.
- ▶ Če želite preglednico prilagoditi svojim potrebam, morate spremeniti obliko preglednice
  Dodatne informacije: "Spreminjanje oblike preglednice", Stran 386

> 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 **SIGN**: predznak + ali − **BIN**: dvojiško število **DEC**: decimalno, pozitivno, celo število (kardinalno število) **HEX**: šestnajstiško število **INT**: celo število **LENGTH**: dolžina (se v programih v palcih preračuna) **FEED**: pomik (mm/min ali 0,1 palcev/min) **IFEED**: pomik (mm/min ali palcev/min) **FLOAT**: število s plavajočo vejico **BOOL**: logična vrednost **INDEX**: indeks **TSTAMP**: fiksno določena oblika datuma in ure **UPTEXT**: vnos besedila z velikimi črkami **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

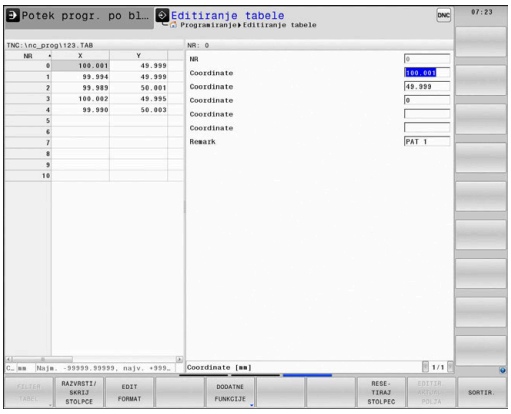
> V preglednici, ki že vsebuje vrstice, ne morete spreminjati lastnosti preglednice, kot sta **ime** in **vrsta stolpca**. Te lastnosti lahko spreminjate šele, ko izbrišete vse vrstice. Pred spreminjanjem za vsak primer ustvarite varnostno kopijo preglednice.
>
> S kombinacijo tipk **CE** in **ENT** 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

FN 26: TABOPEN – Odpiranje prosto definirane preglednice

S funkcijo **FN 26: TABOPEN** odprite poljubno prosto definirano preglednico, ki jo lahko opišete s funkcijo **FN 27** oz. iz nje berete s funkcijo **FN 28**.

> V NC-programu je lahko vedno odprta samo ena preglednica. Novi NC-niz s funkcijo **FN 26: ODPIRANJE ZAVIHKA** samodejno zapre preglednico, ki ste jo nazadnje odprli.
>
> Preglednica, ki jo želite odpreti, mora imeti pripono **.TAB**.

Primer: odpreti želite preglednico TAB1.TAB, ki je shranjena v imeniku TNC:\DIR1.

```
56 FN 26:  TABOPEN TNC:\DIR1\TAB1.TAB
```

FN 27: TABWRITE – Opisovanje prosto definirane preglednice

S funkcijo **FN 27: TABWRITE** opišete preglednico, ki ste jo pred tem odprli s funkcijo **FN 26: TABOPEN**.

V nizu **TABWRITE** lahko določite oz. opišete več imen stolpcev. Imena stolpcev morate zapisati med narekovaji in jih ločiti z vejico. Vrednost, ki naj jo krmiljenje zapiše v posamezni stolpec, določite v parametrih Q.

> Funkcijo **FN 27: TABWRITE** se upošteva samo v načinih delovanja **Potek programa, posam. blok** in **Potek programa, po blokih**.
>
> S funkcijo **FN 18 ID992 NR16** lahko poizveste, v katerem načinu delovanja se izvaja NC-program.
>
> Če želite v enem NC-nizu opisati več stolpcev, morate vrednosti za zapis shraniti v zaporednih številkah parametrov Q.
>
> Če želite pisati v zaklenjeno ali neobstoječo vrstico preglednice, potem krmiljenje prikaže sporočilo o napaki.

Če želite pisati v polje z besedilom (npr. vrsta stolpca **UPTEXT**), potem delajte s parametri QS. V polja s številkami pišite s parametri Q, QL ali QR.

Primer

V vrstico 5 trenutno odprte preglednice pišite pod stolpce Polmer, Globina in D. Vrednosti za vpis v preglednico morajo biti shranjene v parametrih Q **Q5**, **Q6** in **Q7** .

```
53 Q5 = 3,75
54 Q6 = -5
55 Q7 = 7,5
56 FN 27:  TABWRITE 5/“POLMER,GLOBINA,D“ = Q5
```

FN 28: TABREAD – Branje prosto definirane preglednice

S funkcijo **FN 28: TABREAD** lahko berete preglednico, ki ste jo pred tem odprli s funkcijo **FN 26: TABOPEN**.

V nizu **TABREAD** lahko določite oz. opišete več imen stolpcev. Imena stolpcev morate zapisati med narekovaji in jih ločiti z vejico. Številko parametra Q, v katerega naj krmiljenje zapiše prvo prebrano vrednost, določite v nizu **FN 28**.

> Če berete več stolpcev v enem NC-nizu, potem krmiljenje shrani prebrane vrednosti v zaporednih parametrih Q iste vrste, npr. **QL1**, **QL2** in **QL3**.

Če berete polje z besedilom, potem delajte s parametri QS. Iz polj s številkami berite s parametri Q, QL ali QR.

Primer

Iz vrstice 6 trenutno odprte preglednice preberite vrednosti stolpcev **X**, **Y** in **D**. Shranite prvo vrednost v parameter Q **Q10**, drugo vrednost v **Q11**, tretjo vrednost pa v **Q12**.

Iz iste vrstice stolpec **DOC** shranite v **QS1**.

```
56 FN 28:  TABREAD Q10 = 6/“X,Y,D“
57 FN 28:  TABREAD QS1 = 6/“DOC“
```

Prilagoditev oblike preglednice

NAPOTEK

Opozorilo: mogoča je izguba datotek!

Funkcija **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. +. Ti znaki lahko na podlagi ukazov SQL pri uvozu ali izvozu podatkov povzročijo težave.

10.12 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, danpr. pri struženju s konstantnim številom vrtljajev preprečite 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

```
13 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

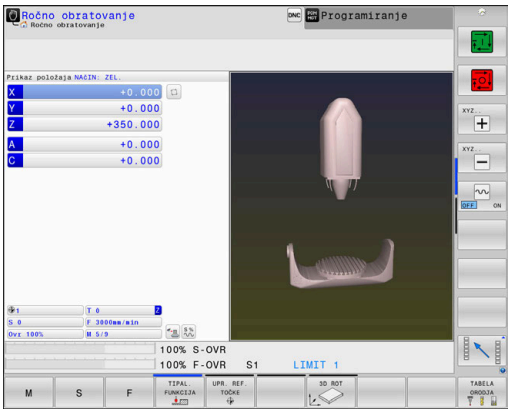
- Pritisnite gumb **SPINDLE-PULSE**.
- Definirajte dolžino periode P-TIME.
- Definirajte spremembo števila vrtljajev SCALE.

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

```
18 FUNCTION S-PULSE RESET
```

S funkcijo **FUNCTION S-PULSE RESET** ponastavite pulzirajoče število vrtljajev

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

SPEC FCT

- Prikažite orodno vrstico s posebnimi funkcijami.

PROGRAMSKE FUNKCIJE

- Pritisnite gumb **PROGRAMSKE FUNKCIJE**

FUNCTION SPINDLE

- Pritisnite gumb **FUNCTION SPINDLE**.

RESET SPINDLE-PULSE

- Pritisnite gumb **RESET SPINDLE-PULSE**.

10.13 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 ciklu struženja izvedete lom ostružkov. Funkcijo **FUNCTION FEED DWELL** programirajte neposredno pred obdelavo, ki jo želite izvesti z lomom ostružkov.

Definirani čas zadrževanja iz funkcije **FUNCTION FEED DWELL** deluje tako pri rezkanju kot pri struženju.

Funkcija **FUNCTION FEED DWELL** ne deluje pri premikih v hitrem teku in tipalnih premikih.

NAPOTEK

Pozor! Nevarnost za orodje in obdelovanec

Če je funkcija **FUNCTION FEED DWELL** aktivna, krmiljenje večkrat prekine pomik. Med prekinitvijo pomika orodje ostane v aktualnem položaju, vreteno pa se pri tem vrti naprej. To vedenje pri izdelavi navojev privede do izvrženja obdelovanca. Poleg tega pri izvedbi obstaja nevarnost loma orodja!

- Pred izdelavo navojev deaktivirajte funkcijo **FUNCTION FEED DWELL**

Postopek

Primer

```
13 FUNCTION FEED DWELL D-TIME0.5 F-TIME5
```

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

SPEC FCT

- Prikažite orodno vrstico s posebnimi funkcijami.

PROGRAMSKE FUNKCIJE

- Pritisnite gumb **PROGRAMSKE FUNKCIJE**

FUNCTION FEED

- Pritisnite gumb **FUNCTION FEED**.

FEED DWELL

- Pritisnite gumb **FEED DWELL**.
- 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

```
18 FUNCTION FEED DWELL RESET
```

S funkcijo **FUNCTION FEED DWELL RESET** ponastavite ta ponavljajoči se čas zadrževanja.

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

SPEC FCT

- Prikažite orodno vrstico s posebnimi funkcijami.

PROGRAMSKE FUNKCIJE

- Pritisnite gumb **PROGRAMSKE FUNKCIJE**

FUNCTION FEED

- Pritisnite gumb **FUNCTION FEED**.

RESET FEED DWELL

- Pritisnite gumb **RESET FEED DWELL**.

Čas zadrževanja lahko ponastavite tudi z vnosom D-TIME 0.

Krmiljenje funkcijo **FUNCTION FEED DWELL** samodejno ponastavi ob koncu programa.

10.14 Čas zadrževanja FUNCTION DWELL

Programiranje časa zadrževanja

Uporaba

S funkcijo **FUNCTION DWELL** nastavite čas zadrževanja v sekundah ali definirate število vrtljajev vretena za zadrževanje.

Definirani čas zadrževanja iz funkcije **FUNCTION DWELL** deluje tako pri rezkanju kot pri struženju.

Postopek

Primer

```
13 FUNCTION DWELL TIME10
```

Primer

```
23 FUNCTION DWELL REV5.8
```

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

SPEC FCT

- Prikažite orodno vrstico s posebnimi funkcijami.

PROGRAMSKE FUNKCIJE

- Pritisnite gumb **PROGRAMSKE FUNKCIJE**

FUNCTION DWELL

- Gumb **FUNCTION DWELL**

DWELL TIME

- Pritisnite gumb **DWELL TIME**.
- Trajanje določite v sekundah.

DWELL REVOLUTIONS

- Kot drugo možnost lahko pritisnete tudi gumb **DWELL REVOLUTIONS**.
- Določite število vrtljajev vretena.

10.15 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 238

Dvig pri struženju

NAPOTEK

Pozor! Nevarnost za orodje in obdelovanec

Če pri struženju uporabite funkcijo **FUNKCIJA KOTA DVIGA TCS**, lahko pride do neželenih premikov osi. Vedenje krmiljenja je odvisno od opisa kinematike in cikla 800 (**Q498=1**).

- Previdno preverite NC-program ali razdelek programa v načinu delovanja **Potek programa, posam. blok**
- Po potrebi spremenite predznak določenega kota

Krmiljenje rešitev izračuna na naslednji način:

- Če je vreteno orodja določeno kot os, se možnost **DVIG** vrti z obračanjem orodja.
- Če je vreteno orodja določeno kot kinematična transformacija, se možnost **DVIGne** vrti z obračanjem orodja!

Dodatne informacije: uporabniški priročnik za programiranje ciklov

Programiranje dviga z določenim vektorjem

Primer

```
18 FUNCTION LIFTOFF TCS X+0 Y+0.5 Z+0.5
```

Z **LIFTOFF TCS X Y Z** določite smer dviga kot vektor v koordinatnem sistemu orodja. Krmiljenje iz skupne poti, ki jo določi proizvajalec stroja, izračuna dvižno pot v posameznih oseh.

Pri 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

```
18 FUNCTION LIFTOFF ANGLE TCS SPB+20
```

Z **LIFTOFF ANGLE TCS SPB** določite smer dviga kot prostorski kot v koordinatnem sistemu orodja. Ta funkcija je smiselna posebej pri struženju.

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

```
18 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	401
M116	Pomik rotacijskih osi	431
PLANE/M128	Rezkanje pod kotom	429
FUNCTION TCPM	Določanje vedenja krmiljenja pri pozicioniranju rotacijskih osi (nadaljnji razvoj M128)	439
M126	Optimirano premikanje rotacijskih osi	432
M94	Zmanjšanje prikazane vrednosti rotacijskih osi	433
M128	Določanje vedenja krmiljenja pri pozicioniranju rotacijskih osi	434
M138	Izbira vrtljivih osi	437
M144	Izračun kinematike stroja	438
LN-stavki	3D-popravek orodja	445

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 419

NAPOTEK

Pozor, nevarnost kolizije!

Krmiljenje pri vklopu stroja poizkusi ponovno vzpostaviti stanje izklopa zavrtene ravnine. V določenih okoliščinah to ni možno. To velja npr., če zavrtite kot osi in je stroj konfiguriran s prostorskim kotom oz. če ste spremenili kinematiko.

- Če je možno, vrtenje pred izklopom ponastavite
- Pri ponovnem vklopi preverite stanje vrtenja

NAPOTEK

Pozor, nevarnost kolizije!

Cikel **8 ZRCALJENJE** lahko v povezavi s funkcijo **obračanje ovdelov. ravni** učinkuje različno. Tukaj so odločilnega pomena zaporedje programiranja, zrcaljene osi in uporabljena funkcija vrtenja. Med postopkom vrtenja in naslednjo obdelavo obstaja nevarnost trka!

- S pomočjo grafične simulacije preverite potek in položaje
- Previdno preverite NC-program ali razdelek programa v načinu delovanja **Potek programa, posam. blok**

Primeri

1 Cikel **8 ZRCALJENJE** je pred funkcijo vrtenja programiran brez rotacijskih osi:
   - Vrtenje uporabljene funkcije **PLANE** (razen funkcije **PLANE AXIAL**) bo zrcaljeno
   - Zrcaljenje po vrtenju učinkuje s funkcijo **PLANE AXIAL** ali funkcijo **19**

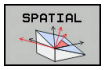
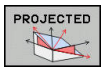
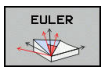
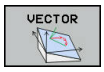
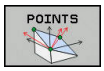
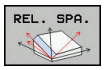
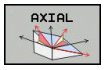
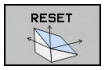
2 Cikel **8 ZRCALJENJE** je pred funkcijo vrtenja programiran z rotacijskimi osmi:
   - Zrcaljenja rotacijska os nima učinka na vrtenje uporabljene funkcije **PLANE**, zrcali se izključno gibanje rotacijske osi

Napotki za upravljanje in programiranje:

- Funkcija za prevzemanje dejanskega položaja pri aktivni zavrteni obdelovalni ravnini ni mogoča.
- Če funkcijo **PLANE** uporabljate pri aktivni funkciji **M120**, krmiljenje samodejno prekliče popravek polmera in s tem tudi funkcijo **M120**.
- Funkcije **PLANE** vedno ponastavite s funkcijo **PLANE RESET**. Vnos vrednosti 0 v vse parametre **PLANE** (npr. z. B. vse tri prostorske kote) ponastavi izključno kote, ne funkcijo.
- Če število rotacijskih osi omejite s funkcijo **M138**, lahko tako zmanjšate možnosti vrtenja na vašem stroju. Odločitev, ali krmiljenje upošteva kote osi izbranih osi ali nastavi na 0, določi vaš proizvajalec stroja.
- Krmiljenje podpira le vrtenje obdelovalne ravnine z osjo vretena Z.

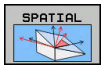
Pregled

Z večino funkcij **PLANE** (razen funkcije **PLANE AXIAL**), opisujete želeno obdelovalno ravnino neodvisno od rotacijskih osi, ki so na voljo na tem stroju. Na voljo so naslednje možnosti:

Gumb	Funkcija	Potrebni parametri	Stran
	**SPATIAL**	Trije prostorski koti **SPA**, **SPB**, **SPC**	406
	**PROJECTED**	Dva projicirana kota **PROPR** in **PROMIN** ter en rotacijski kot **ROT**	408
	**EULER**	Trije Eulerjevi koti precesija (**EULPR**), nutacija (**EULNU**) in rotacija (**EULROT**)	410
	**VECTOR**	Normalni vektor za definicijo ravnine in bazni vektor za definicijo smeri obrnjene X-osi	412
	**POINTS**	Koordinate treh poljubnih točk ravnine za vrtenje	414
	**RELATIV**	Posamezni, inkrementalno delujoč prostorski kot	416
	**AXIAL**	Največ trije absolutni ali inkrementalni osni koti **A**, **B**, **C**	417
	**RESET**	Ponastavitev funkcije PLANE	405

Zagon animacije

Da spoznate različne možnosti določanja posamezne funkcije **PLANE**, lahko prek gumba zaženete animacije. V ta namen najprej vklopite način animacije in potem izberete želeno funkcijo **PLANE**. Med animacijo krmiljenje gumb izbrane funkcije **PLANE** obarva modro.

Gumb	Funkcija
	Vklop načina animacije
	Izbira animacije (v modri barvi)

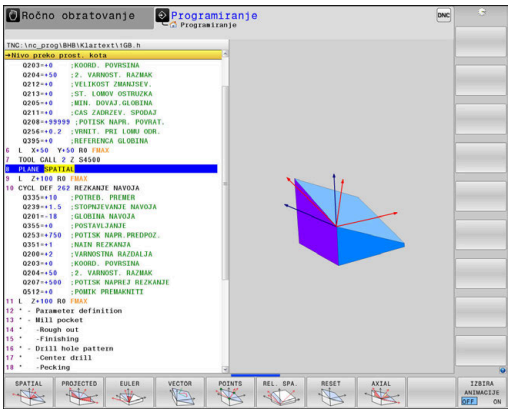
Definiranje funkcije PLANE

SPEC FCT

- Prikažite orodno vrstico s posebnimi funkcijami.

OBRAČANJE OBDELOV. NIVOJA

- Pritisnite gumb **OBRAČANJE OBDELOV. NIVOJA**
> Krmiljenje v orodni vrstici prikazuje funkcijo **PLANE**, ki je na voljo.
- Izberite funkcijo **PLANE**



Izbira funkcije

- Želeno funkcijo izberite z gumbom
> Krmiljenje nadaljuje pogovorno okno in povpraša po potrebnih parametrih.

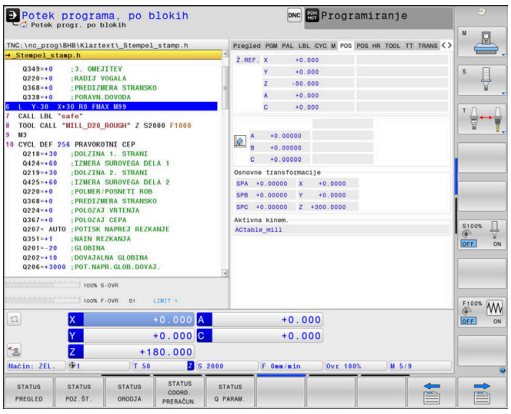
Izbira funkcije pri aktivni animaciji

- Želeno funkcijo izberite z gumbom
> Krmiljenje prikaže animacijo.
- Če želite prevzeti trenutno aktivno funkcijo, znova pritisnite gumb funkcije ali pritisnite tipko **ENT**

Pozicijski prikaz

Ko je aktivna poljubna funkcija **PLANE** (razen funkcije **PLANE AXIAL**), krmiljenje na dodatnem prikazu stanja prikaže izračunan prostorski kot.

V prikazu preostale poti (**ISTRW** in **REFRW**) krmiljenje pri vrtenju (način **PREMAKNI** ali **OBRNI**) na rotacijski osi prikazuje pot do izračunanega končnega položaja rotacijske osi.



Ponastavitev funkcije PLANE

Primer

```
25 PLANE RESET MOVE DIST50 F1000
```

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 420

END

- Pritisnite tipko **END**

Funkcija **PLANE RESET** ponastavi aktivno vrtenje in kot (funkcija **PLANE** ali cikel **19**) (kot = 0, funkcija ni aktivna). Večkratno določanje ni potrebno.

Vrtenje v načinu delovanja **Ročno obratovanje** deaktivirate v meniju 3D-ROT.

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

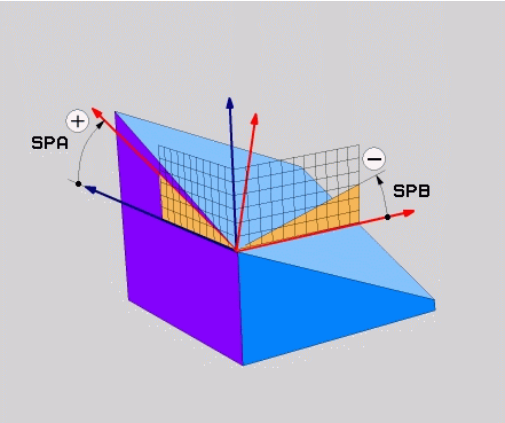
Določanje obdelovalne ravnine prek prostorskega kota: PLANE SPATIAL

Uporaba

Prostorski koti določajo obdelovalno ravnino z največ tremi rotacijami v nezavrtenem koordinatnem sistemu obdelovanca (**zaporedje vrtenja A-B-C**).

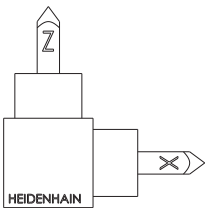
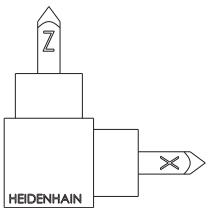
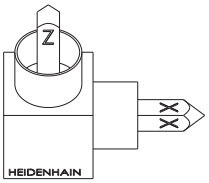
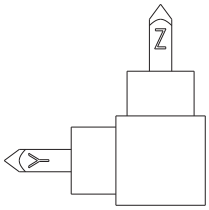
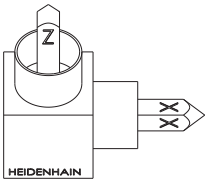
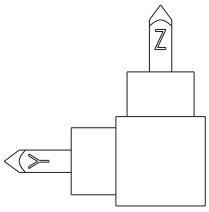
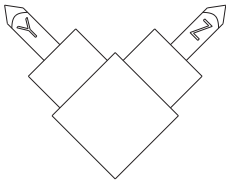
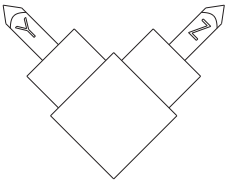
Večina uporabnikov pri tem izhaja iz treh povezanih rotacij v obratnem vrstnem redu (**zaporedje vrtenja C-B-A**).

Rezultat je v obeh pogledih enak, kot prikazuje naslednja primerjava.



Primer

```
PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+90 ...
```

A-B-C	C-B-A
Osnovni položaj A0° B0° C0°	Osnovni položaj A0° B0° C0°
	
A+45°	C+90°
	
B+0°	B+0°
	
C+90°	A+45°
	

Nasprotni položaj zaporedij vrtenja:

- **Zaporedje vrtenja A-B-C:**
  1. Vrtenje okrog nezavrtene osi X koordinatnega sistema obdelovanca
  2. Vrtenje okrog nezavrtene osi Y koordinatnega sistema obdelovanca
  3. Vrtenje okrog nezavrtene osi Z koordinatnega sistema obdelovanca
- **Zaporedje vrtenja: C-B-A:**
  1. Vrtenje okrog nezavrtene osi Z koordinatnega sistema obdelovanca
  2. Vrtenje okrog zavrtene osi Y
  3. Vrtenje okrog zavrtene osi X

Napotki za programiranje:

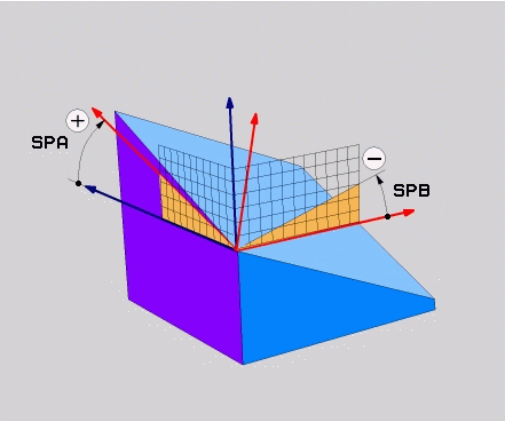
- Vedno morate določiti vse tri prostorske kote **SPA**, **SPB** in **SPC**, tudi če je eden ali več kotov enakih 0.
- Cikel **19** odvisno od stroja potrebuje vnos prostorskih kotov ali kotov osi. Če konfiguracija (nastavitev parametrov stroja) omogoča vnose prostorskih kotov, je določitev kota v ciklu **19** in funkciji **PLANE SPATIAL** enaka.
- Pozicioniranje lahko izberete. **Dodatne informacije:** "Določitev pozicioniranja s funkcijo PLANE", Stran 419

Parametri za vnos

Primer

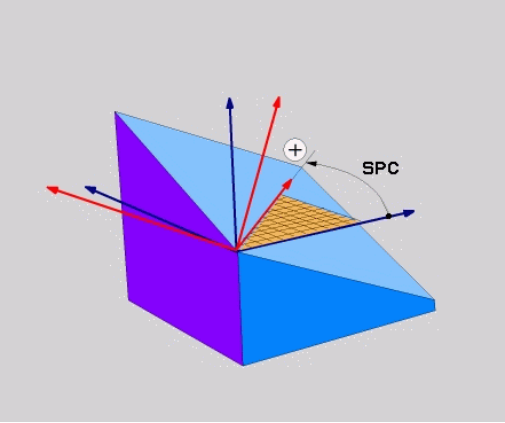
```
5 PLANE  SPATIAL SPA+27  SPB+0 SPC+45  .....
```

- **Prostorski kot A?**: rotacijski kot **SPA** okoli (nezavrtene) osi X. Razpon vnosa od -359.9999° do +359.9999°
- **Prostorski kot B?**: rotacijski kot **SPB** okoli (nezavrtene) osi Y. Razpon vnosa od −359,9999° do +359,9999°
- **Prostorski kot C?**: rotacijski kot **SPC** okoli (nezavrtene) osi Z. Razpon vnosa od −359,9999° do +359,9999°
- Nadaljujte z lastnostmi pozicioniranja **Dodatne informacije:** "Določitev pozicioniranja s funkcijo PLANE", Stran 419



Uporabljene okrajšave

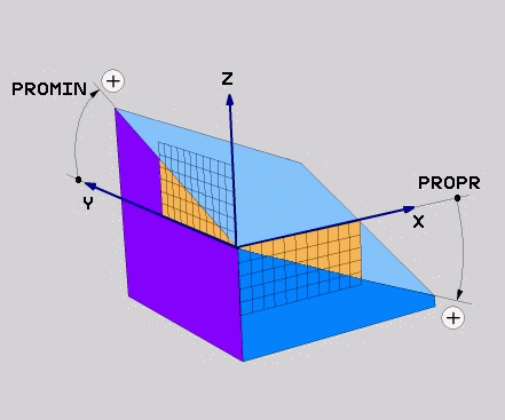
Okrajšava	Pomen
SPATIAL	Angl. **spatial** = prostorsko
SPA	**spatial A**: vrtenje okoli (nezavrtene) osi X
SPB	**spatial B**: vrtenje okoli (nezavrtene) osi Y
SPC	**spatial C**: vrtenje okoli (nezavrtene) osi Z



Definiranje obdelovalne ravnine s projekcijskim kotom: PLANE PROJECTED

Uporaba

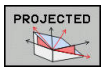
Projekcijski koti definirajo obdelovalno ravnino z vnosom dveh kotov, ki jih lahko pridobite s projekcijo 1. koordinatne ravnine (Z/X pri orodni osi Z) in 2. koordinatne ravnine (Y/Z pri orodni osi Z) v obdelovalni ravnini za definiranje.



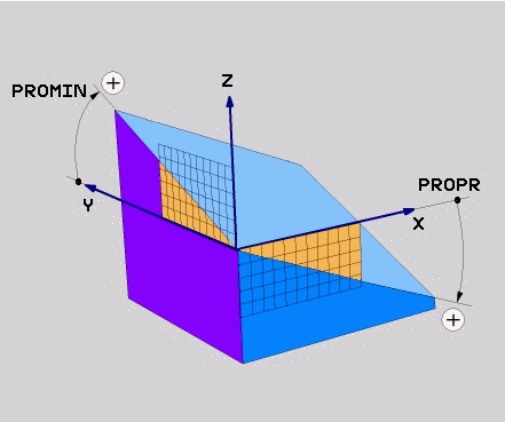
Napotki za programiranje:

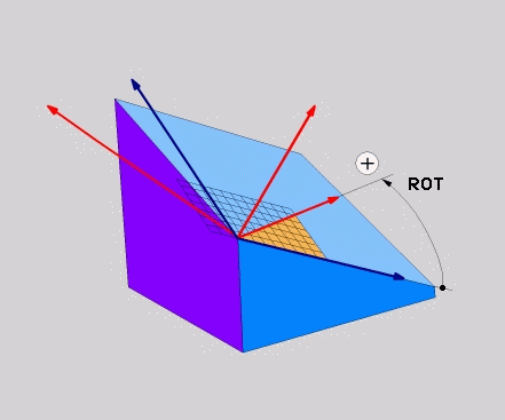
- Projekcijski kot se sklada s projekcijami kotov na ravninah pravokotnega koordinatnega sistema. Samo pri pravokotnih obdelovancih so koti na zunanjih površinah obdelovancev enaki projekcijskim kotom. Zaradi tega se pri nepravokotnih obdelovancih podatki o kotih iz tehničnih risb pogosto ne skladajo z dejanskimi projekcijskimi koti.
- Pozicioniranje lahko izberete. **Dodatne informacije:** "Določitev pozicioniranja s funkcijo PLANE", Stran 419

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 419





Primer

```
5 PLANE  PROJECTED PROPR+24  PROMIN+24 ROT+30  .....
```

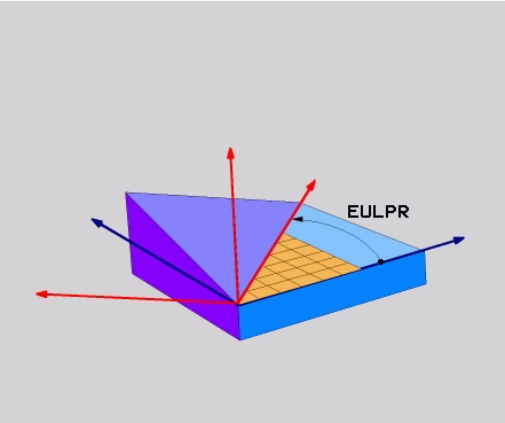
Uporabljene okrajšave:

PROJECTED	angl. projected = projicirano
PROPR	principal plane: glavna ravnina
PROMIN	minor plane: pomožna ravnina
ROT	angl. rotation: rotacija

Definiranje obdelovalne ravnine z Eulerjevim kotom: PLANE EULER

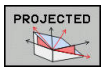
Uporaba

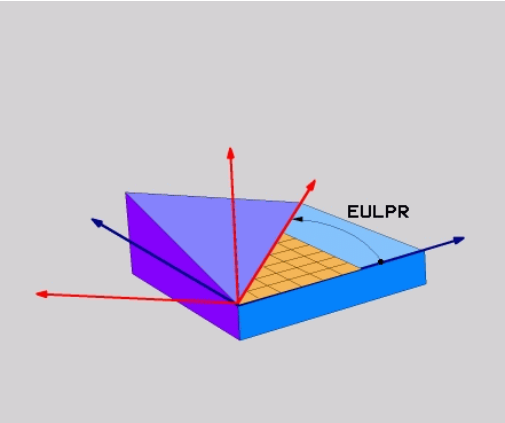
Eulerjevi koti definirajo obdelovalno ravnino z največ tremi **rotacijami okoli posameznega zavrtenega koordinatnega sistema**. Tri Eulerjeve kote je definiral švicarski matematik Euler.



> Pozicioniranje lahko izberete.
> **Dodatne informacije:** "Določitev pozicioniranja s funkcijo PLANE", Stran 419

Parametri za vnos





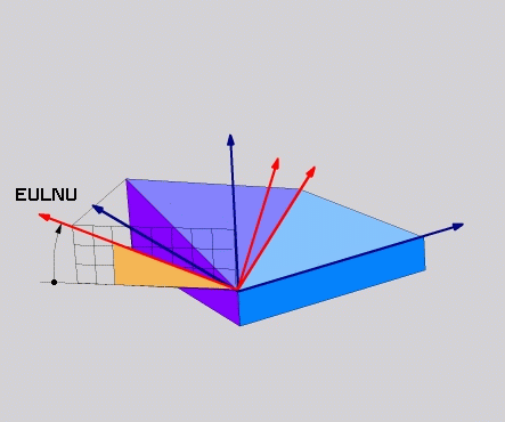
- **Rot. kot glavne koordinatne ravnine?**: rotacijski kot **EULPR** okoli Z-osi. Upoštevajte:
  - Razpon vnosa med -180.0000° in 180.0000°.
  - 0°-os je X-os.
- **Kot vrtenja orodne osi?**: kot vrtenja **EULNUT** koordinatnega sistema okoli X-osi, zavrtene za precesijski kot. Upoštevajte:
  - Področje 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 419

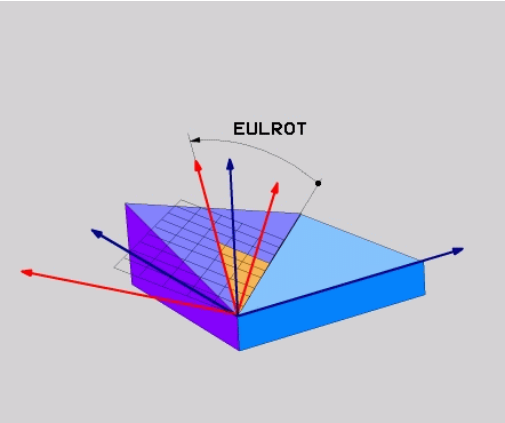
Primer

```
5 PLANE  EULER EULPR45  EULNU20 EULROT22  .....
```

Uporabljene okrajšave

Okrajšava	Pomen
EULER	Švicarski matematik, ki je definiral t.i. Eulerjeve kote.
EULPR	**Pr**ecesijski kot: kot, ki opisuje rotacijo koordinatnega sistema okoli Z-osi.
EULNU	**Nu**tacijski kot: kot, ki opisuje rotacijo koordinatnega sistema okoli X-osi, zavrtene za precesijski kot.
EULROT	**Rot**acijski kot: kot, ki opisuje rotacijo zavrtene obdelovalne ravnine okoli zavrtene Z-osi.



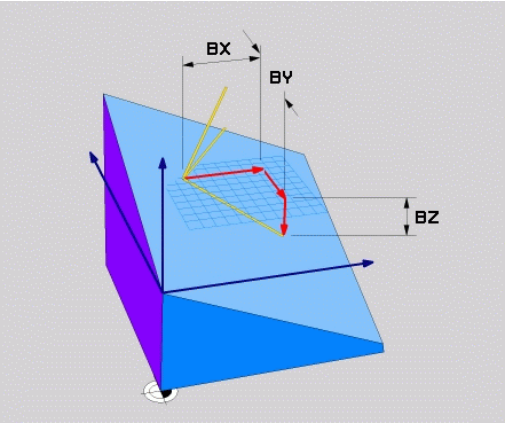


Definiranje obdelovalne ravnine z dvema vektorjema: PLANE VECTOR

Uporaba

Določitev obdelovalne ravnine z **dvema vektorjema** lahko uporabite, če lahko sistem CAD izračuna bazni vektor in normalni vektor zavrtene obdelovalne ravnine. Normiran vnos ni potreben. Krmiljenje notranje izračuna normiranje, da lahko vnesete vrednosti med -9,999999 in +9,999999.

Bazni faktor, ki je potreben za določitev obdelovalne ravnine, je določen s komponentami **BX**, **BY** in **BZ**. Normalni vektor je določen s komponentami **NX**, **NY** in **NZ**.



Napotki za programiranje:

- Krmiljenje notranje izračuna posamezne normirane vektorje iz vnesenih vrednosti.
- Normalni vektor določa nagib in smer obdelovalne ravnine. Osnovni vektor v določeni obdelovalni ravnini določi usmeritev glavne osi X. Da je določitev obdelovalne ravnine jasna, morajo biti vektorji programirani navpično drug do drugega. Vedenje krmiljenja, v primeru ko vektorji niso navpični, določi proizvajalec stroja.
- Normalni vektor ne sme biti programiran prekratek, npr. vse komponente smeri z vrednostjo 0 ali tudi 0,0000001. V tem primeru krmiljenje ne more določiti nagiba. Obdelava bo prekinjena s sporočilom o napaki. To vedenje ni odvisno od konfiguracije strojih parametrov.
- Pozicioniranje lahko izberete. **Dodatne informacije:** "Določitev pozicioniranja s funkcijo PLANE", Stran 419

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.

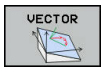
Standardno vedenje krmiljenja pri popravku v primeru, ko osnovni vektor ni pravokoten:

- osnovni vektor bo vzdolž normalnega vektorja projiciran na obdelovalno ravnino (določeno z normalnim vektorjem)

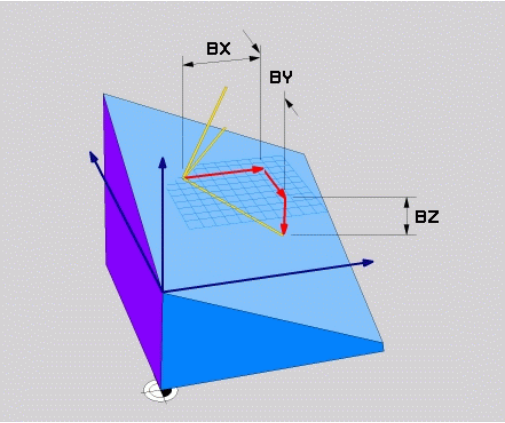
Vedenje krmiljenja ob popravku v primeru, ko osnovni vektor ni navpičen, poleg tega pa je prekratek, vzporeden ali nevzporeden normalnemu vektorju:

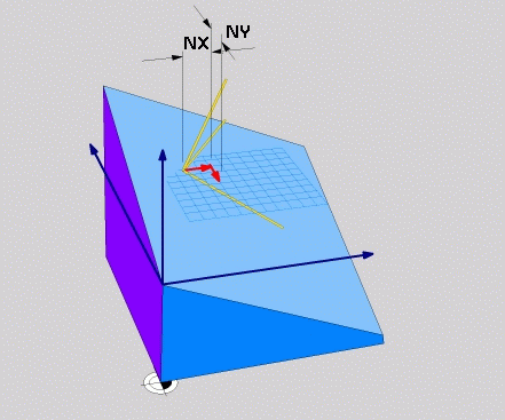
- če normalni vektor nima deleža X, se osnovni vektor sklada z izvorno osjo X
- če normalni vektor nima deleža Y, se osnovni vektor sklada z izvorno osjo Y

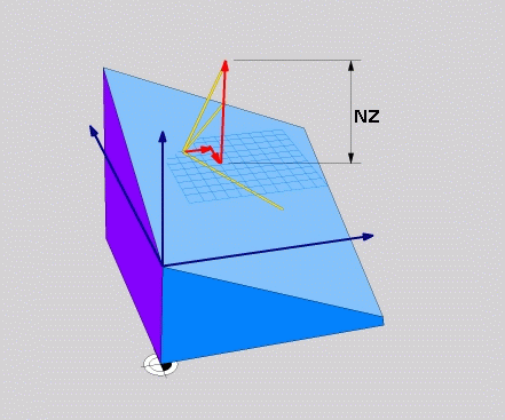
Parametri za vnos



- **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 419







Primer

```
5 PLANE  VECTOR BX0.8  BY-0.4 BZ-0.42  NX0.2 NY0.2 NZ0.92 ..
```

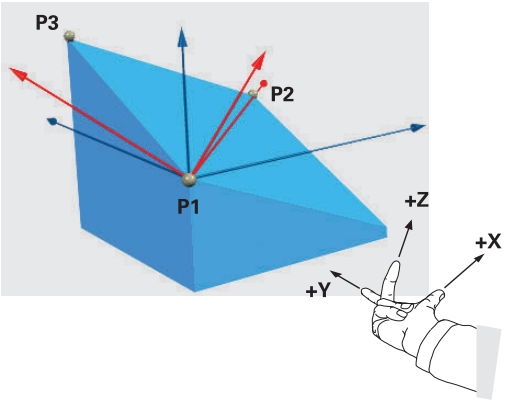
Uporabljene okrajšave

Okrajšava	Pomen
VECTOR	Angleško vector = vektor
BX, BY, BZ	Osnovni vektor : **Komponenta X**, **Y** in **Z**
NX, NY, NZ	Normalni vektor : **Komponenta X**, **Y** in **Z**

Definiranje obdelovalne ravnine s tremi točkami: PLANE POINTS

Uporaba

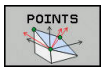
Obdelovalno ravnino je mogoče jasno definirati z vnosom **treh poljubnih točk od P1 do P3 te ravnine**. Ta možnost je na voljo v funkciji **PLANE POINTS**.



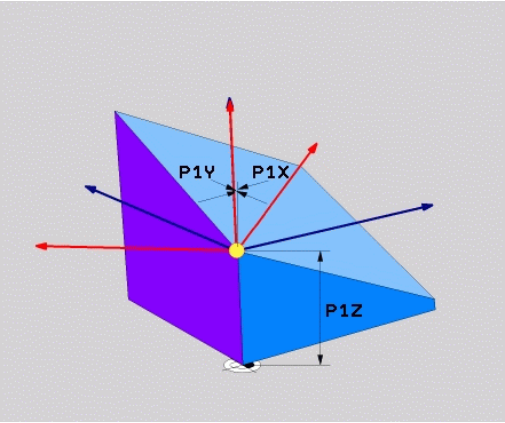
Napotki za programiranje:

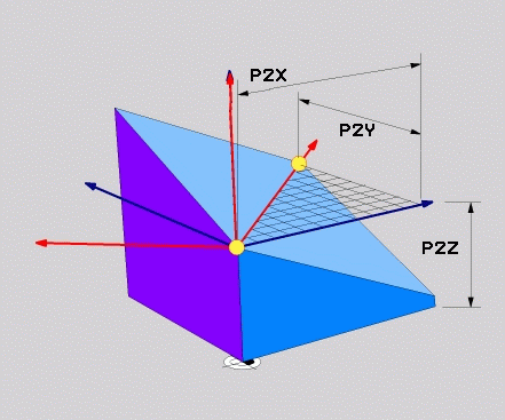
- Te tri točke določajo nagib in usmeritev ravnine. Položaj aktivne ničelne točke krmiljenje pri funkciji **PLANE POINTS** ne spremeni.
- Točka 1 in točka 2 določata usmeritev zavrtene glavne osi X (pri orodni osi Z).
- Točka 3 določa položaj zavrtene obdelovalne ravnine. V določeni obdelovalni ravnini 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 419

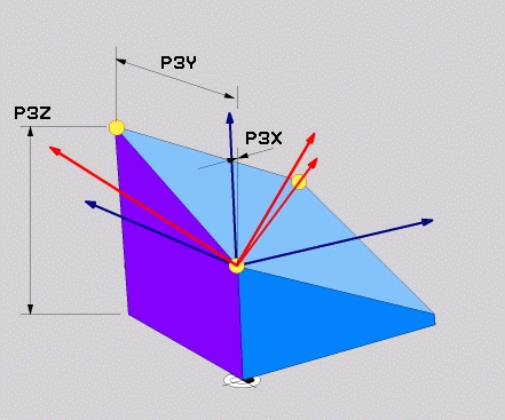
Parametri za vnos



- **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 419







Primer

```
5 PLANE  POINTS P1X+0  P1Y+0 P1Z+20  P2X+30 P2Y+31  P2Z+20
    P3X+0 P3Y+41  P3Z+32.5 .....
```

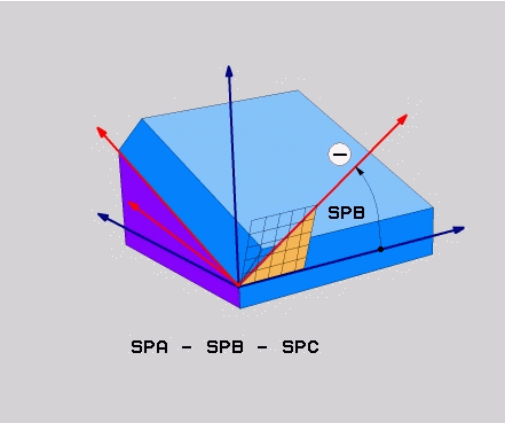
Uporabljene okrajšave

Okrajšava	Pomen
POINTS	angl. **points** = točke

Definirajte obdelovalne ravnine s posameznim inkrementalnim prostorskim kotom: PLANE RELATIV

Uporaba

Relativni prostorski kot uporabite, ko želite že aktivno zavrteno obdelovalno ravnino zavrteti za **dodatno rotacijo**. Primer: namestitev 45° posnetega roba na zavrteni obdelovalni ravnini.

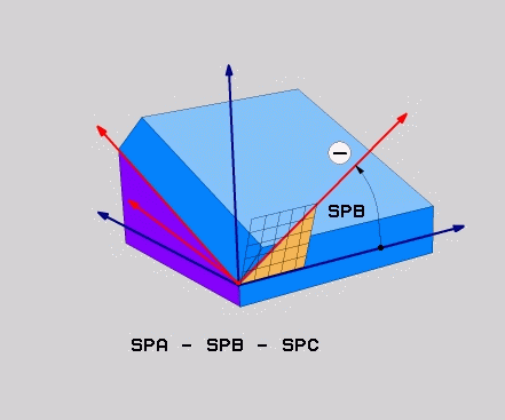


Napotki za programiranje:

- Določeni kot se vedno nanaša na aktivno obdelovalno ravnino, neodvisno od prej uporabljene funkcije vrtenja.
- Zaporedoma lahko programirate poljubno število funkcij **PLANE RELATIV**.
- Če želite po funkciji **PLANE RELATIV** ponovno zavrteti nazaj na prej aktivno obdelovalno ravnino, določite isto funkcijo **PLANE RELATIV** z nasprotnim predznakom.
- Če funkcijo **PLANE RELATIV** uporabljate brez predhodnega vrtenja, funkcija **PLANE RELATIV** deluje neposredno v koordinatnem sistemu obdelovanca. V tem primeri izvorno obdelovalno ravnino zavrtite za določen prostorski kot funkcije **PLANE RELATIV**.
- Pozicioniranje lahko izberete. **Dodatne informacije:** "Določitev pozicioniranja s funkcijo PLANE", Stran 419

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 419



Primer

```
5 PLANE  RELATIV SPB-45  .....
```

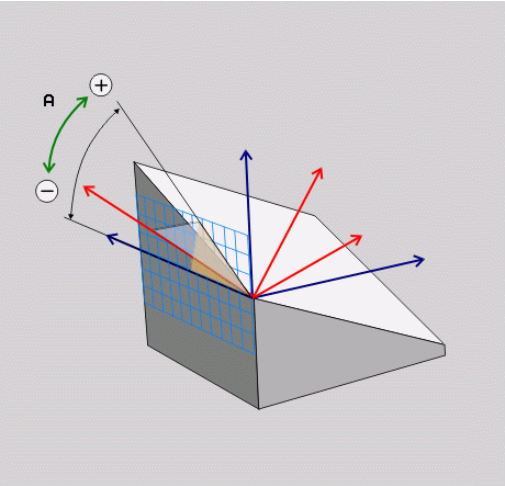
Uporabljene okrajšave

Okrajšava	Pomen
RELATIV	angl. **relative** = glede na

Definiranje obdelovalne površine z osnim kotom: PLANE AXIAL

Uporaba

Funkcija **PLANE AXIAL** določa tako nagib kot smer obdelovalne ravnine kot tudi želene koordinate rotacijskih osi.



Funkcija **PLANE AXIAL** je možna tudi v povezavi z rotacijsko osjo.

Vnos želenih koordinat (vnos kotov osi) ponuja prednost jasno določene situacije vrtenja s podanimi položaji osi. Vnosi prostorskih kotov imajo tudi brez dodatnih določitev pogosto več matematičnih rešitev. Brez uporabe sistema CAM je vnos kotov osi udoben večinoma samo v povezavi s pravokotno postavljenimi rotacijskimi osmi.

Upoštevajte priročnik za stroj!

Če vaš stroj omogoča določanje prostorskih kotov, lahko po funkciji **PLANE AXIAL** programiranje nadaljujete tudi s funkcijo **PLANE RELATIV**.

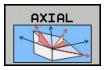
Napotki za programiranje:

- Koti osi se morajo skladati z osmi, ki so prisotne na stroju. Če programirate kote osi za rotacijske osi, ki niso prisotne, krmiljenje odda sporočilo o napaki.
- Funkcijo **PLANE AXIAL** ponastavite s pomočjo funkcije **PLANE RESET**. Vnos 0 ponastavi samo kote osi, ne deaktivira pa funkcije vrtenja.
- Koti osi funkcije **PLANE AXIAL** delujejo načinovno. Če programirate inkrementalni kot osi, krmiljenje to vrednost doda k aktualno delujočemu kotu osi. Če v dveh zaporednih funkcijah **PLANE AXIAL** programirate različne rotacijske osi, nastane nova obdelovalna ravnina iz obeh določenih kotov osi.
- Funkcije **SIM.** (**ZAP.**), **ROT. PREGLEDNICA** in **ROT. KOORD.** v povezavi z možnostjo **AKSIALNA RAVNINA** ne delujejo.
- Funkcija **PLANE AXIAL** ne izračuna osnovne rotacije.

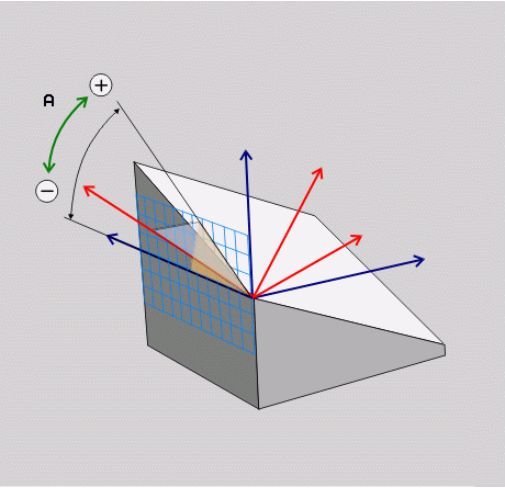
Parametri za vnos

Primer

```
5 PLANE AXIAL B-45 .....
```



- **Osni kot A?**: osni kot, **na katerega** naj se zavrti A-os. Če je vnos inkrementalen, je to kot, **za katerega** naj se A-os dodatno zavrti s trenutnega položaja. Razpon vnosa: -99999,9999° do +99999,9999°
- **Osni kot B?**: osni kot, **na katerega** naj se zavrti B-os. Če je vnos inkrementalen, je to kot, **za katerega** naj se B-os dodatno zavrti s trenutnega položaja. Razpon vnosa: -99.999,9999° do +99.999,9999°
- **Osni kot C?**: osni kot, **na katerega** naj se zavrti C-os. Če je vnos inkrementalen, je to kot, **za katerega** naj se C-os dodatno zavrti s trenutnega položaja. Razpon vnosa: -99.999,9999° do +99.999,9999°
- Nadaljujte z lastnostmi pozicioniranja
  Dodatne informacije: "Določitev pozicioniranja s funkcijo PLANE", Stran 419



Uporabljene okrajšave

Okrajšava	Pomen
AXIAL	angl. **axial** = v obliki osi

Določitev pozicioniranja s funkcijo PLANE

Pregled

Neodvisno od tega, katero funkcijo PLANE uporabljate za definiranje zavrtene obdelovalne ravnine, so vam vedno na voljo naslednje funkcije za lastnosti pozicioniranja:

- Samodejno vrtenje
- Izbira alternativnih možnosti vrtenja (ne pri **PLANE AXIAL**).
- Izbira vrste pretvorbe (ne pri **PLANE AXIAL**).

NAPOTEK

Pozor, nevarnost kolizije!

Cikel **8 ZRCALJENJE** lahko v povezavi s funkcijo **obračanje ovdelov. ravni** učinkuje različno. Tukaj so odločilnega pomena zaporedje programiranja, zrcaljene osi in uporabljena funkcija vrtenja. Med postopkom vrtenja in naslednjo obdelavo obstaja nevarnost trka!

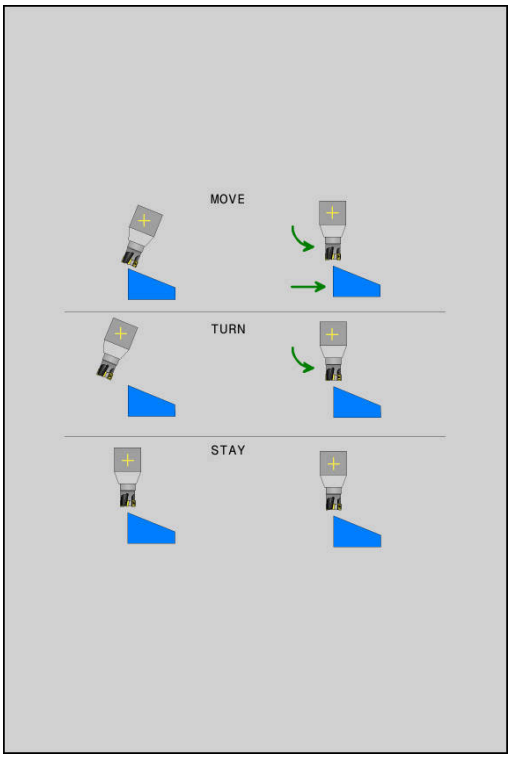
- ▶ S pomočjo grafične simulacije preverite potek in položaje
- ▶ Previdno preverite NC-program ali razdelek programa v načinu delovanja **Potek programa, posam. blok**

Primeri

1. Cikel **8 ZRCALJENJE** je pred funkcijo vrtenja programiran brez rotacijskih osi:
   - Vrtenje uporabljene funkcije **PLANE** (razen funkcije **PLANE AXIAL**) bo zrcaljeno
   - Zrcaljenje po vrtenju učinkuje s funkcijo **PLANE AXIAL** ali funkcijo **19**
2. Cikel **8 ZRCALJENJE** je pred funkcijo vrtenja programiran z rotacijskimi osmi:
   - Zrcaljenja rotacijska os nima učinka na vrtenje uporabljene funkcije **PLANE**, zrcali se izključno gibanje rotacijske osi

Samodejno vrtenje MOVE/TURN/STAY

Ko ste vnesli vse parametre za definicijo ravnine, določite, kako naj krmiljenje rotacijske osi zavrti glede na izračunane osne vrednosti. Vnos je nujno potreben.



Krmiljenje ponuja naslednje možnosti za vrtenje rotacijske osi glede na izračunane osne vrednosti:

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.

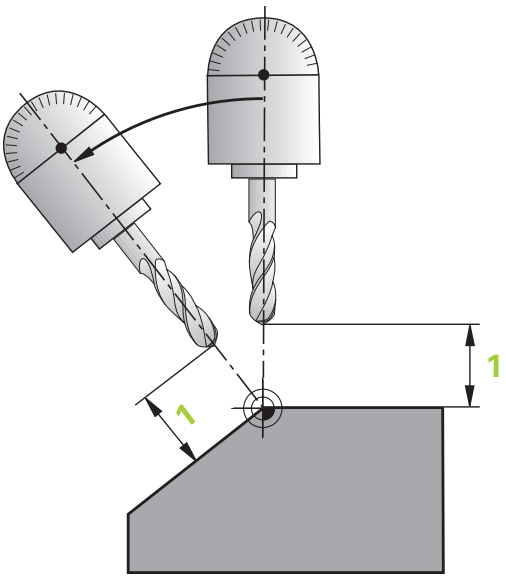
Če ste izbrali možnost **MOVE** (funkcija **PLANE** naj se samodejno zavrti z izravnalnim premikom), je treba definirati še dva v nadaljevanju opisana parametra **Razdalja med rotacijsko točko in konico orodja** in **Pomik? F=**.

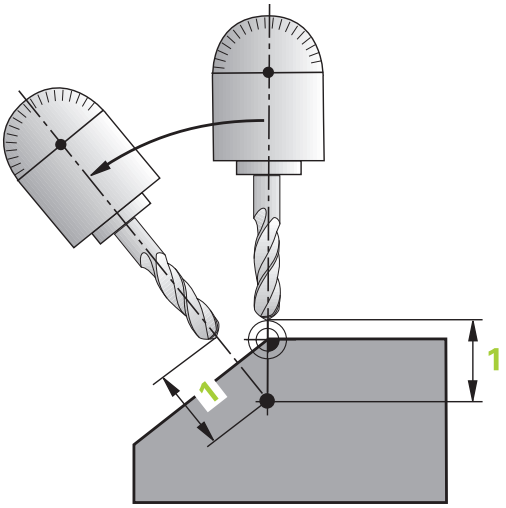
Če ste izbrali možnost **TURN** (funkcija **PLANE** naj se samodejno zavrti brez izravnalnega premika), je treba definirati še v nadaljevanju opisani parameter **Pomik? F=**.

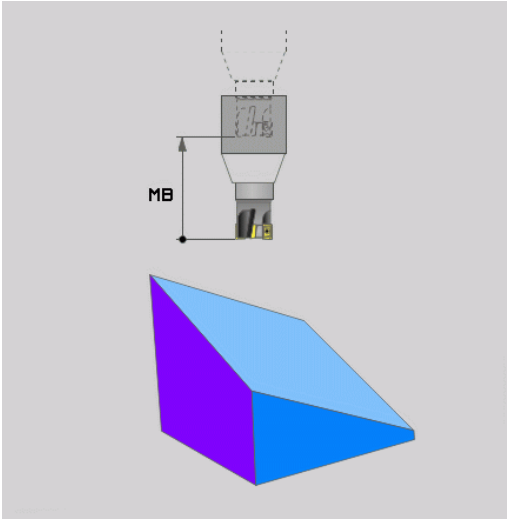
Namesto neposredno določenega pomika **F** s številsko vrednostjo lahko vrtenje izvedete tudi s **FMAX** (hitri tek) ali s **FAUTO** (premik iz niza **TOOL CALL**).

> Če funkcijo **PLANE** uporabljate skupaj z možnostjo **STAY**, je treba rotacijske osi zavrteti v ločenem pozicionirnem nizu glede na funkcijo **PLANE**.

- **Razdalja med rotacijsko točko in konico orodja** (inkrementalno): s parametrom **DIST** premaknete rotacijsko točko vrtilnega premika glede na trenutni položaj konice orodja.
  - Če je orodje pred vrtenjem na nastavljeni razdalji od obdelovanca, je orodje tudi po vrtenju skoraj v enakem položaju (oglejte si sliko desno na sredini, 1 = DIST)
  - Če orodje pred vrtenjem ni na nastavljeni razdalji od obdelovanca, je orodje po vrtenju nekoliko zamaknjeno glede na prvotni položaj (oglejte si sliko desno spodaj, 1 = DIST)
- Krmiljenje obrne orodje (mizo) okoli konice orodja.
- **Pomik? F=**: hitrost podajanja orodja, s katero naj se orodje zavrti
- **Dolžina umika na orodni osi?**: pot umika **MB**, na katero krmiljenje opravi primik **pred vrtenjem**, poteka inkrementalno s trenutnega položaja orodja v aktivni smeri orodja. **MB MAX** premakne orodje tik do končnega stikala programske opreme.







Vrtenje rotacijskih osi v ločenem NC-nizu

Če želite rotacijske osi zavrteti v ločenem pozicionirnem nizu (izbrana je možnost **STAY**), sledite naslednjemu postopku:

NAPOTEK

Pozor, nevarnost kolizije!

Krmiljenje ne izvede preverjanja glede trka med orodjem in obdelovancem. Pri napačnem ali pomanjkljivem predpozicioniranju pred vrtenjem obstaja med vrtilnim premikom nevarnost trka!

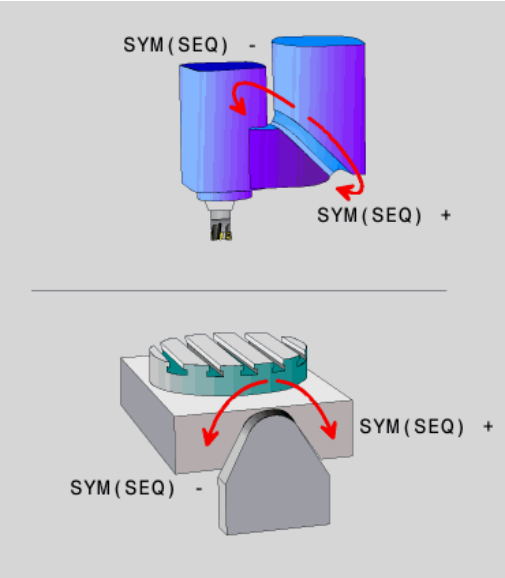
- Pred vrtenjem programirajte varen položaj
- Previdno preverite NC-program ali razdelek programa v načinu delovanja **Potek programa, posam. blok**

- Izberite poljubno funkcijo **PLANE** in samodejno vrtenje določite s **STAY**. Pri izvedbi krmiljenje izračuna vrednosti položaja rotacijskih osi na stroju in jih shrani v sistemskih parametrih Q120 (os A), Q121 (os B) in Q122 (os C)
- Določanje pozicionirnega niza s kotnimi vrednostmi, ki jih je izračunalo krmiljenje

Primer: stroj z okroglo mizo C in vrtljivo mizo A želite zavrteti na prostorski kot B + 45°

...	
12 L Z+250 R0 FMAX	Pozicioniranje na varno višino
13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0 STAY	Definiranje in aktiviranje funkcije PLANE
14 L A+Q120 C+Q122 F2000	Pozicioniranje rotacijske osi z vrednostmi, ki jih je izračunalo krmiljenje
...	Definiranje obdelave v zavrteni ravnini

Izbira možnosti vrtenja SYM (SEQ) +/–



Iz položaja obdelovalne ravnine, ki ste ga določili, mora krmiljenje izračunati temu primerni položaj rotacijskih osi na stroju. Praviloma sta na voljo vedno dve rešitvi.

Za izbiro ene od možnih možnosti rešitve krmiljenje ponuja dve različici: **SYM** in **SEQ**. Različici izberete s pomočjo gumba. **SIM.** je standardna različica.

Vnos **SYM** ali **SEQ** je izbiren.

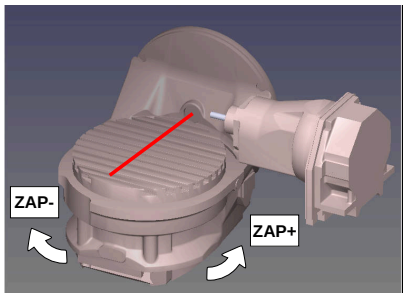
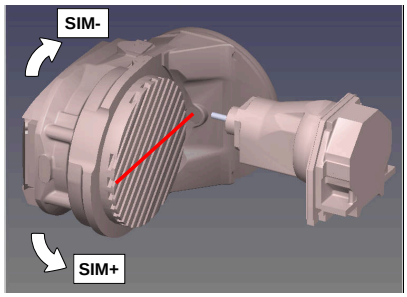
ZAP. izhaja iz osnovnega položaja (0°) glavne osi. Glavna os je prva rotacijska os glede na orodje ali zadnja rotacijska os glede na mizo (odvisno od konfiguracije stroja). Če se obe možnosti rešitve nahajata v pozitivnem ali negativnem območju, potem krmiljenje samodejno uporabi bližjo rešitev (krajša pot). Če potrebujete drugo možnost rešitve, morate pred vrtenjem obdelovalne ravnine predpozicionirati glavno os (v območju druge možnosti rešitve) ali delati s **SYM**.

SIM. v nasprotju z **ZAP.** kot referenco uporablja simetrično točko glavne osi. Vsaka glavna os ima dva simetrična položaja, ki sta drug od drugega oddaljena za 180° (deloma samo en simetričen položaj v območju premikanja).

Simetrično točko določite na naslednji način:

- Funkcijo **PROSTORSKA RAVNINA** izvedite s poljubnim prostorskim kotom in **SIM.+**
- Osni kot glavne osi shranite v parameter Q, npr. -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:

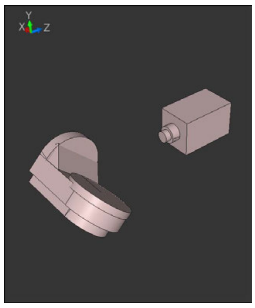
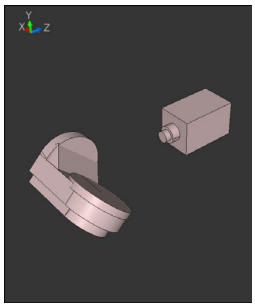
1. Določite, ali obe možnosti za rešitev ležita na področju premika rotacijskih osi
2. Dve možnosti za rešitev: izhajajoč iz trenutnega položaja rotacijskih osi izberite različico rešitve z najkrajšo potjo
3. Ena možnost za rešitev: izberite edino rešitev
4. Brez možnosti za rešitev: oddajte sporočilo 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

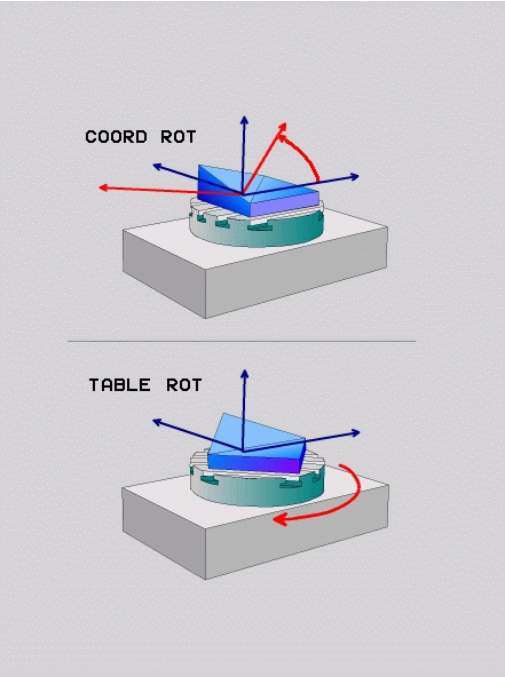
Vrsti pretvorb **COORD ROT** in **TABLE ROT** vplivata na orientacijo obdelovalne ravnine koordinatnega sistema preko položaja osi tako imenovane proste rotacijske osi.

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.



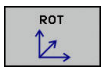
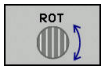
Napotki za programiranje:

- 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**.

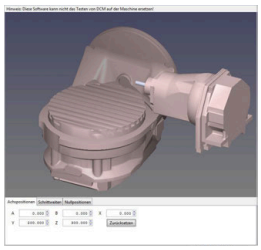
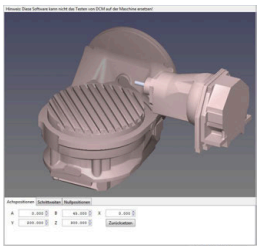
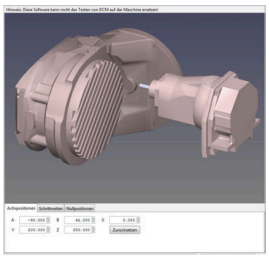
Gumb	Delovanje
	**COORD ROT**: > Krmilni sistem prosto rotacijsko os pozicionira na 0. > Krmilni sistem orientira koordinatni sistem obdelovalne ravnine v skladu s programiranim prostorskim kotom.
	**TABLE ROT** s: - SPA **in** SPB **enakima** 0, - SPC **enakim ali različnim od** 0. > Krmilni sistem orientira prosto rotacijsko os v skladu s programiranim prostorskim kotom. > Krmilni sistem orientira koordinatni sistem obdelovalne ravnine v skladu z osnovnim koordinatnim sistemom. **TABLE ROT** s: - **vsaj** SPA **ali** SPB **različen od** 0, - SPC **enakim ali različnim od** 0. > Krmilni sistem proste rotacijske osi ne pozicionira, položaj pred vrtenjem obdelovalne ravnine se ohrani. > Ker se takrat obdelovanec ne pozicionira, krmilni sistem orientira obdelovalno ravnino koordinatnega sistema skladno s programiranim prostorskim kotom

Če ni bila izbrana nobena vrsta transformacije, krmiljenje za funkcije **PLANE** uporabi vrsto transformacije **COORD ROT**

Primer

Naslednji primer prikazuje učinek vrste pretvorbe **TABLE ROT** v povezavi z eno prosto rotacijsko osjo.

...	
6 L B+45 R0 FMAX	Predpozicioniranje rotacijske osi
7 PLANE SPATIAL SPA-90 SPB+20 SPC+0 TURN F5000 TABLE ROT	Vrtenje obdelovalne ravnine
...	

Izvor	A = 0, B = 45	A = -90, B = 45
		

- Krmilni sistem os B pozicionira na osni kot B+45.
- Pri sprogramirani situaciji obračanja s SPA-90, postane os B prosta rotacijska os.
- Krmilni sistem proste rotacijske osi ne pozicionira, položaj osi B pred vrtenjem obdelovalne ravnine se ohrani.
- Ker se takrat obdelovanec ne pozicionira, krmilni sistem orientira obdelovalno ravnino koordinatnega sistema skladno s programiranim prostorskim kotom SPB+20

Vrtenje obdelovalne ravnine brez rotacijskih osi

Upoštevajte priročnik za stroj!

To funkcijo mora omogočiti in prilagoditi proizvajalec stroja.

Proizvajalec stroja mora v opisu kinematike upoštevati natančen kot, npr. nameščene kotne glave.

Programirano obdelovalno ravnino lahko pravokotno na orodje poravnate tudi brez rotacijskih osi, da npr. obdelovalno ravnino prilagodite nameščeni kotni glavi.

S funkcijo **PLANE SPATIAL** in pozicioniranju **STAY** obdelovalno ravnino zavrtite pod kotom, ki ga navaja proizvajalec stroja.

Primer nameščene kotne glave s fiksno smerjo orodja Y

Primer

```
TOOL CALL 5 Z S4500
PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-90 SPC+0 STAY
```

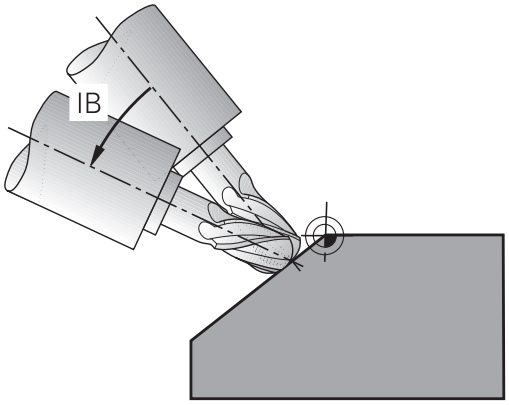
Vrtilni kot se mora skladati s kotom orodja. V nasprotnem primeru krmiljenje odda sporočilo o napaki.

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 z normalnimi vektorji



> Rezkanje pod kotom v zavrteni ravnini je možno izključno s krožnim rezkarjem. Pri 45° vrtljivih glavah in vrtljivih mizah lahko kot za rezkanje pod kotom določite tudi kot prostorski kot. V ta namen uporabite **FUNCTION TCPM**.
>
> **Dodatne informacije:** "FUNCTION TCPM (možnost št. 9)", Stran 439

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

...	
12 L Z+50 R0 FMAX	Pozicioniranje na varno višino
13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-45 SPC+0 MOVE DIST50 F1000	Definiranje in aktiviranje funkcije PLANE
14 M128	Aktiviranje M128
15 L IB-17 F1000	Nastavitev kota za rezkanje pod kotom
...	Definiranje obdelave v zavrteni ravnini

Rezkanje pod kotom z normalnimi vektorji

V nizu **LN** lahko definirate samo en smerni vektor, s katerim je definiran kot za rezkanje pod kotom (normalni vektor **NX**, **NY**, **NZ** ali smerni vektor orodja **TX**, **TY**, **TZ**).

- Odmik orodja
- Definirajte poljubno funkcijo PLANE in upoštevajte pozicioniranje.
- Aktiviranje M128
- Izvedite NC-program z LN-nizi, v katerih je smer orodja definirana z vektorjem

Primer

...	
12 L Z+50 R0 FMAX	Pozicioniranje na varno višino
13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0 MOVE DIST50 F1000	Definiranje in aktiviranje funkcije PLANE
14 M128	Aktiviranje M128
15 LN X+31.737 Y+21.954 Z+33.165 NX+0.3 NY+0 NZ +0.9539 F1000 M3	Nastavitev kota za rezkanje pod kotom z normalnim vektorjem
...	Definiranje obdelave v zavrteni ravnini

11.4 Dodatne funkcije za rotacijske osi

Pomik v mm/min pri rotacijskih oseh A, B, C: M116 (možnost št. 8)

Standardno delovanje

Krmiljenje programirani pomik pri rotacijskih oseh interpretira v stopinjah/min (tako v programih v MM kot v programih v palcih). Pomik pri podajanju orodja je torej odvisen od razdalje med središčem orodja in središčem rotacijskih osi.

Večja kot bo ta razdalja, večji bo pomik pri podajanju orodja.

Pomik v mm/min pri rotacijskih oseh z M116

Upoštevajte priročnik za stroj!

Strojno geometrijo mora določiti proizvajalec stroja v kinematičnem opisu.

Napotki za programiranje:

- Funkcija **M116** se lahko uporablja z osmi mize in osmi glave.
- Funkcija **M116** deluje tudi pri aktivni funkciji **obračanje ovdelov. ravni**.
- Kombinacija funkcij **M128** ali **TCPM** s funkcijo **M116** ni možna. Če pri aktivni funkciji **M128** ali **TCPM** za os želite aktivirati funkcijo **M116**, morate s pomočjo funkcije **M138** za to os posredno deaktivirati izravnalni premik. Posredno zato, ker s funkcijo **M138** navedete os, na katero deluje funkcija **M128** ali **TCPM**. Na ta način funkcija **M116** samodejno deluje na os, ki ni bila izbrana s funkcijo **M138**.
  Dodatne informacije: "Izbira rotacijskih osi: M138", Stran 437
- 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

```
L M94
```

Primer: zmanjšanje prikazanih vrednosti samo za os C

```
L M94 C
```

Primer: zmanjšanje prikazanih vrednosti vseh aktivnih rotacijskih osi in nato premik z osjo C na programirano vrednost

```
L C+180  FMAX M94
```

Delovanje

Funkcija **M94** deluje samo v NC-nizu, v katerem je programirana funkcija **M94**.

Funkcija **M94** deluje na začetku niza.

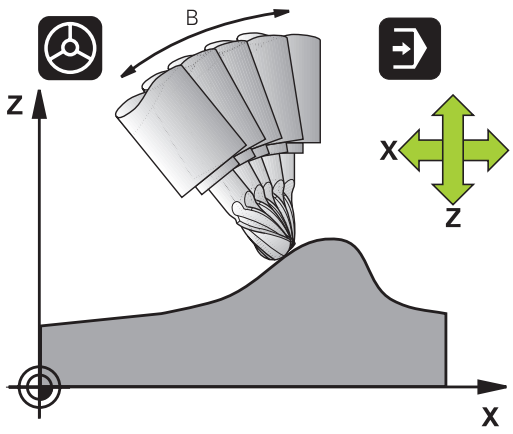
Ohranitev položaja konice orodja pri pozicioniranju vrtljivih osi (TCPM): M128 (možnost št. 9)

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 **TOOL CALL** ponastavite funkcijo **M128**
- Da bi preprečili poškodbe konture, lahko s funkcijo **M128** uporabljate samo kroglasti rezkar
- Dolžina orodja se mora navezovati na središče krogle možnosti Kroglasti rezkar
- Če je aktivna funkcija **M128**, krmiljenje na prikazu stanja prikazuje simbol **TCPM**
- Funkcije **TCPM** ali **M128** v povezavi s funkcijama **Dynamic Collision Monitoring (DCM)** in dodatno **M118** niso možne

M128 pri vrtljivih mizah

Če pri aktivni funkciji **M128** programirate premik vrtljive mize, krmiljenje zavrti tudi koordinatni sistem. Če npr. os C zavrtite za 90° (s pozicioniranjem ali zamikom ničelne točke) in nato programirate premik po osi X, krmiljenje izvede premik po strojni osi Y.

Krmiljenje transformira tudi določeno referenčno točko, ki se premakne zaradi premika okrogle mize.

Funkcija M128 pri tridimenzionalnem popravku orodja

Če pri aktivni funkciji **M128** in aktivnem popravku polmera **RL**/**RR** izvedete 3D-popravek orodja, krmiljenje pri določenih strojnih geometrijah samodejno pozicionira rotacijske osi (Peripheral-Milling).

Dodatne informacije: "Tridimenzionalni popravek orodja (možnost št. 9)", Stran 445

Delovanje

Funkcija **M128** deluje na začetku niza, funkcija **M129** pa na koncu niza. Funkcija **M128** deluje tudi v ročnem načinu in ostane aktivna po zamenjavi načina. Pomik za izravnalni premik je aktiven, dokler ne programirate novega ali funkcije **M128** ne ponastavite s funkcijo **M129**.

M128 ponastavite z **M129**. Če v načinu delovanja poteka programa izberete nov NC-program, krmiljenje prav tako ponastavi funkcijo **M128**.

Primer: izvedba izravnalnih premikov največ s pomikom za 1000 mm/min

```
L X+0  Y+38.5 IB-15 RL  F125 M128  F1000
```

Rezkanje pod kotom z nekrmiljenimi rotacijskimi osmi

Če ima stroj nekrmiljene rotacijske osi (t.i. številske osi), lahko skupaj s funkcijo **M128** izvajate tudi obdelave, nastavljene s temi osmi.

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

1 Rotacijske osi ročno premaknite v želeni položaj. Funkcija **M128** pri tem ne sme biti aktivna
2 Aktivirajte funkcijo **M128**: krmiljenje prebere dejanske vrednosti vseh rotacijskih osi, iz vrednosti izračuna nov položaj središča orodja in posodobi prikaz položaja
3 Krmiljenje z naslednjim pozicionirnim nizom izvede potreben izravnalni premik
4 Izvedba obdelave
5 Na koncu programa funkcijo **M128** ponastavite s funkcijo **M129** in premaknite rotacijske osi ponovno v izhodni položaj

Dokler je aktivna funkcija **M128**, krmiljenje nadzira dejanski položaj nekrmiljenih rotacijskih osi. Če dejanski položaj od želenega položaja odstopa za vrednost, ki jo določi proizvajalec stroja, krmiljenje prikaže sporočilo o napaki in prekine potek programa.

Izbira rotacijskih osi: M138

Standardno delovanje

Krmiljenje pri funkcijah **M128**, **TCPM** in **obračanje ovdelov. ravni** upošteva rotacijske osi, ki jih je proizvajalec stroja določil v strojnih parametrih.

Delo z M138

Krmiljenje upošteva pri zgoraj navedenih funkcijah samo vrtljive osi, ki ste jih določili s funkcijo **M138**.

> Upoštevajte priročnik za stroj!
>
> Če število rotacijskih osi omejite s funkcijo **M138**, lahko tako zmanjšate možnosti vrtenja na vašem stroju. Odločitev, ali krmiljenje upošteva kote osi izbranih osi ali nastavi na 0, določi vaš proizvajalec stroja.

Delovanje

Funkcija **M138** deluje na začetku niza.

Funkcijo **M138** ponastavite tako, da **M138** znova programirate brez navedbe vrtljivih osi.

Primer

Za zgoraj navedene funkcije upoštevajte samo vrtljivo os C.

```
L Z+100  R0 FMAX  M138 C
```

Upoštevanje kinematike stroja v DEJANSKIH/ŽELENIH položajih na koncu niza: M144 (možnost št. 9)

Standardno delovanje

Če se kinematika spremeni, npr. z zamenjavo nastavnega vretena ali vnosom nastavljivega kota. krmilni sistem ne kompenzira spremembe. Če upravljavec ne upošteva spremembe kinematike v NC-programu, se obdelava zamakne.

Delo z M144

Upoštevajte priročnik za stroj!

Strojno geometrijo mora določiti proizvajalec stroja v kinematičnem opisu.

S funkcijo **M144** upošteva krmilni sistem spremembo kinematike stroja v prikazu položaja in kompenzira zamik konice orodja glede na obdelovanec.

Napotki za programiranje in upravljanje:

- Pozicioniranja s funkcijo **M91** ali **M92** so pri aktivni funkciji **M144** dovoljena.
- Prikaz položaja v načinih delovanja **Potek progr. po blokih** in **Potek progr. posam. blok** se spremeni šele, ko vrtljive osi dosežejo svoj končni položaj.

Delovanje

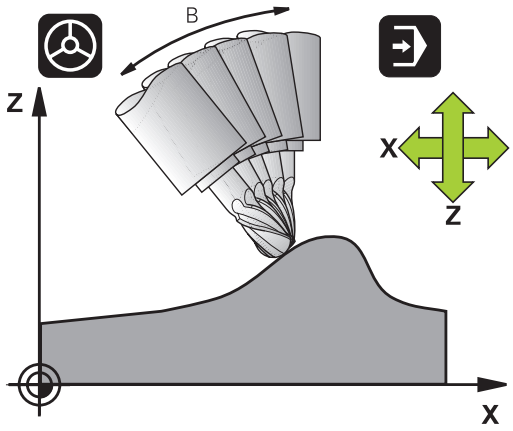
Funkcija **M144** deluje na začetku niza. Funkcija **M144** ne deluje v povezavi s funkcijo **M128** ali vrtenjem obdelovalne ravnine.

Funkcijo **M144** prekličete, ko programirate funkcijo **M145**.

11.5 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

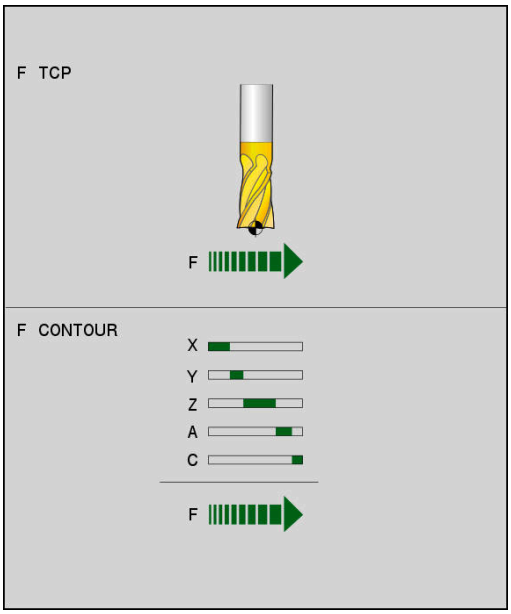
- Izberite pomoč pri programiranju.

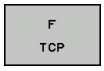
FUNCTION TCPM

- Izberite funkcijo **FUNCTION TCPM**.

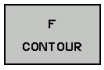
Način delovanja programiranega pomika

Za določanje načina delovanja programiranega pomika sta v krmiljenju na voljo dve funkciji:





- **F TCP** določa interpretacijo programiranega pomika kot dejansko relativno hitrost med konico orodja (**t**ool **c**enter **p**oint) in obdelovancem.



- **F CONT** določa interpretacijo programiranega pomika kot pomik pri podajanju orodja posameznih osi, programiranih v NC-nizu

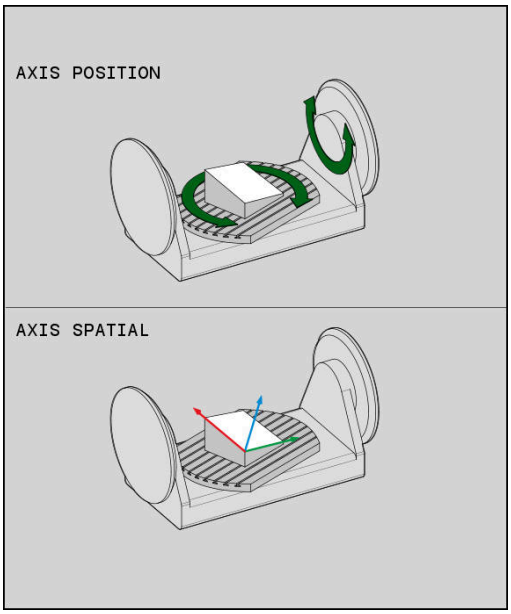
Primer

...	
13 FUNCTION TCPM F TCP ...	Pomik se nanaša na konico orodja
14 FUNCTION TCPM F CONT ...	Interpretacija pomika kot pomik pri podajanju orodja
...	

Interpretacija programiranih koordinat rotacijske osi

Na strojih s 45°-vrtljivimi glavami ali 45°-vrtljivimi mizami doslej enostavna nastavitev kota za rezkanje pod kotom ali usmeritev orodja glede na trenutno aktivni koordinatni sistem (prostorski kot) ni bila mogoča. To funkcijo je bilo do zdaj mogoče izvesti samo z zunanjimi NC-programi z normalnimi vektorji na ploskev (LN-nizi).

Krmiljenje omogoča tudi naslednje funkcije:



AXIS POSITION

- **AXIS POS** določa, da krmiljenje programirane koordinate rotacijskih osi interpretira kot želeni položaj posameznih osi

AXIS SPATIAL

- **AXIS SPAT** določa, da krmiljenje programirane koordinate rotacijskih osi interpretira kot prostorski kot

Napotki za programiranje:

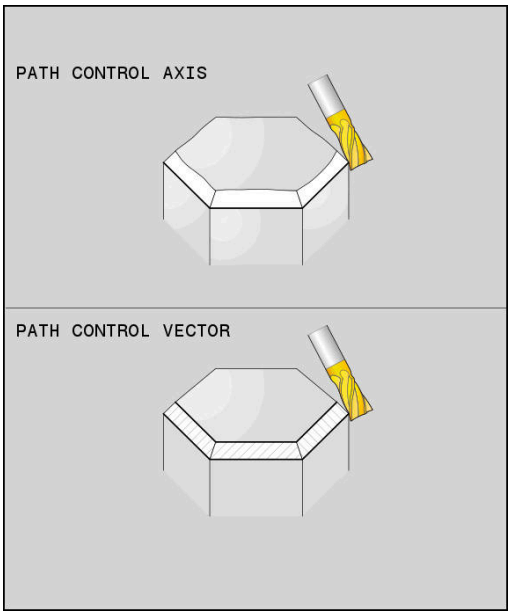
- Funkcija **AXIS POS** je primerna v glavnem v povezavi s pravokotno nameščenimi rotacijskimi osmi. Samo v primeru, da programirane koordinate rotacijskih osi pravilno določajo želeno usmeritev obdelovalne ravnine (npr. programiranje s pomočjo sistema CAM), lahko **AXIS POS** uporabljate tudi z odstopajočimi koncepti stroja (npr. 45° vrtljive glave).
- S pomočjo **AXIS SPAT** določite prostorske kote, ki se nanašajo na trenutno aktiven (po potrebi zavrten) koordinatni sistem. Določeni koti pri tem delujejo kot inkrementalni prostorski koti. V prvem nizu premika po funkciji **AXIS SPAT** vedno programirajte vse tri prostorske kote, tudi pri prostorskih kotih 0°.

Primer

...	
13 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS ...	Koordinate rotacijskih osi so osni koti
...	
18 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT ...	Koordinate rotacijskih osi so prostorski koti
20 L A+0 B+45 C+0 F MAX	Nastavitev usmeritve orodja na B+45 stopinj (prostorski kot). Določitev prostorskega kota A in C z 0
...	

Interpolacija usmeritve med začetnim in končnim položajem

S funkcijami določite, kako naj usmeritev orodja interpolira med programiranim začetnim in končnim položajem:



PATH CONTROL AXIS

- **PATHCTRL AXIS** določa, da rotacijske osi med začetnim in končnim položajem linearno interpolirajo. Površina, ki je rezultat rezkanja v dosegu orodja (**Peripheral Milling**), ni nujno ravna in odvisna od kinematike stroja.

PATH CONTROL VECTOR

- **PATHCTRL VECTOR** določa, da usmeritev orodja znotraj NC-niza vedno leži v ravnini, ki jo določata začetna in končna usmeritev. Če vektor v tej ravnini leži med začetnim in končnim položajem, se pri rezkanju v dosegu orodja (**Peripheral Milling**) ustvari ravna površina.

V obeh primerih se programirana referenčna točka orodja premakne na premico med začetnim in končnim položajem.

> Če želite zagotoviti neprekinjeno večosno premikanje, 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 457

> HEIDENHAIN priporoča različico **PATHCTRL AXIS**. Ta omogoča enakomerno premikanje, kar ugodno vpliva na kakovosti površine.

PATHCTRL VECTOR

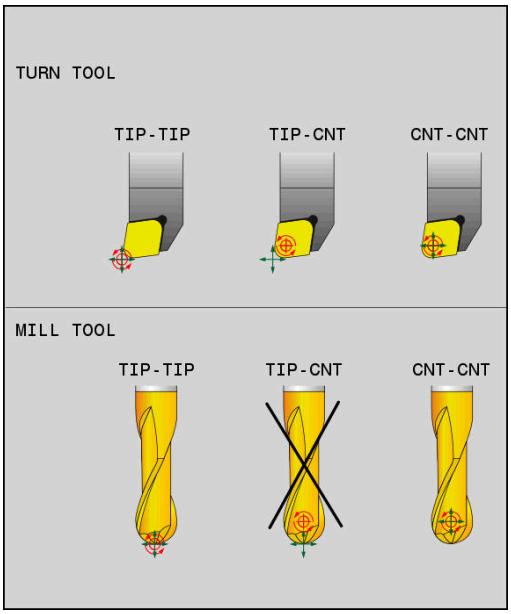
Različico **PATHCTRL VECTOR** uporabite pri obsegu rezkanja z večjimi spremembami usmeritve na NC-niz.

Primer

...	
13 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL AXIS	Rotacijske osi so interpolirane linearno med začetnim in končnim položajem.
14 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL VECTOR	Rotacijske osi so interpolirane tako, da vektor orodja znotraj NC-niza vedno leži v ravnini, ki jo določata začetna in končna usmeritev.
...	

Izbira referenčnih točk orodja in središče vrtenja

Za določitev referenčne točke orodja in središča vrtenja so v krmiljenju na voljo naslednje funkcije:



REF POINT TIP-TIP

- **REFPNT TIP-TIP** izvaja pozicioniranje na (teoretično) konico orodja. Središče vrtenja se nahaja na konici orodja

REF POINT TIP-CNT

- **REFPNT TIP-CENTER** izvaja pozicioniranje na konico orodja. Pri rezkalnem orodju krmiljenje izvaja pozicioniranje na teoretično konico, pri stružnem orodju pa na virtualno konico. Središče vrtenja se nahaja na središčni točki rezalnega polmera.

REF POINT CNT-CNT

- **REFPNT CENTER-CENTER** izvaja pozicioniranje na središčno točko rezalnega polmera. Središče vrtenja se prav tako nahaja na središčni točki rezalnega polmera.

Vnos referenčne točke je izbiren. Če ne vnesete ničesar, potem krmiljenje uporabi **REFPNT TIP-TIP**.

REFPNT TIP-TIP

Različica **REFPNT TIP-TIP** se sklada s standardnim vedenjem funkcije **FUNCTION TCPM**. Uporabljate lahko vse cikle in funkcije, ki so bile dovoljene do sedaj.

REFPNT TIP-CENTER

Različica **REFPNT TIP-CENTER** je v glavnem namenjena za uporabo s stružnimi orodji. Tukaj se rotacijska točka in pozicionirna točka ne skladata. Pri NC-nizu se rotacijska točka (središčna točka rezalnega polmera) ohrani na mestu, konica orodja pa se ob koncu niza ne nahaja več v izhodiščnem položaju.

Glavni cilj te izbire referenčne točke je, da v struženju z aktivnim popravkom polmera in simultano nastavitvijo vrtenja omogočimo rotacijo kompleksnih kontur (simultana rotacija).

Dodatne informacije: "Simultano struženje", Stran 523

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 in ga lahko ščiti z **DCM**.

Če s **REFPNT CENTER-CENTER** programirate cikle rezkanja žepov, krmiljenje odda sporočilo o napaki.

Primer

...	
13 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL AXIS REFPNT TIP-TIP	Referenčna točka orodja in središče vrtenja se nahajata na konici orodja
14 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS REFPNT CENTER-CENTER	Referenčna točka orodja in središče vrtenja se nahajata na središčni točki rezalnega polmera
...	

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

...	
25 FUNCTION RESET TCPM	Ponastavite funkcijo FUNCTION TCPM
...	

11.6 Tridimenzionalni popravek orodja (možnost št. 9)

Uvod

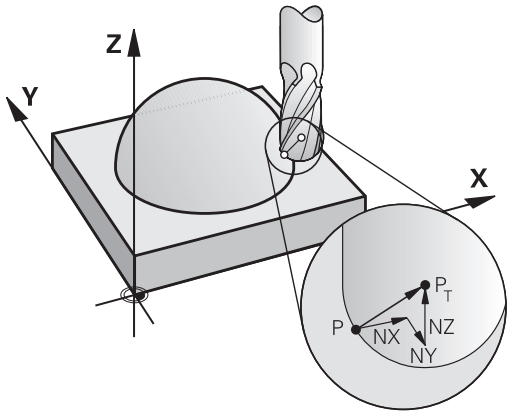
Krmiljenje lahko izvede tridimenzionalni popravek orodja (3D-popravek) za nize za premočrtno premikanje. Poleg koordinat X, Y in Z končne točke premice, morajo ti NC-nizi vsebovati tudi komponente NX, NY in NZ normalnega vektorja na ploskev.

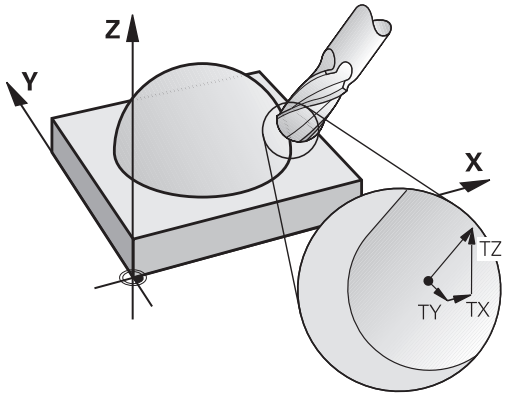
Dodatne informacije: "Definiranje norminanega vektorja", Stran 447

Če želite izvesti usmeritev orodja, morajo ti NC-nizi dodatno vsebovati še normirani vektor s komponentami TX, TY in TZ, ki določa usmeritev orodja.

Dodatne informacije: "Definiranje norminanega vektorja", Stran 447

Končno točko premic, komponente normal ploskve in komponente za usmeritev orodja je treba izračunati s sistemom CAM.





Možnosti uporabe

- Uporaba orodij z dimenzijami, ki ne ustrezajo dimenzijam, izračunanim s CAM-sistemom (3D-popravek brez definicije usmeritve orodja).
- Čelno rezkanje: popravek rezkalne geometrije v smeri normal ploskve (3D-popravek brez definicije usmeritve orodja in z njo). Do drobljenja pride predvsem na čelni strani orodja.
- Obodno rezkanje: popravek polmera rezkarja navpično na smer premikanja in navpično na smer orodja (tridimenzionalni popravek polmera z definicijo usmeritve orodja). Do drobljenja pride predvsem zaradi plašča orodja.

Preklic sporočila o napaki pri pozitivni predizmeri orodja: M107

Standardno delovanje

Pri pozitivnih popravkih orodja obstaja nevarnost poškodb programirane konture. Krmiljenje pri NC-programih z nizi površinskih normal preveri, če so med popravki orodja nastale kritične predizmere in v tem primeru prikaže sporočilo o napaki.

Pri obodnem rezkanju prikaže krmilni sistem v naslednjem primeru sporočilo o napaki:

- $DR_{Tab} + DR_{Prog} > 0$

Pri čelnem rezkanju prikaže krmilni sistem v naslednjih primerih sporočilo o napaki:

- $DR_{Tab} + DR_{Prog} > 0$
- $R2 + DR2_{Tab} + DR2_{Prog} > R + DR_{Tab} + DR_{Prog}$
- $R2 + DR2_{Tab} + DR2_{Prog} < 0$
- $DR2_{Tab} + DR2_{Prog} > 0$

Delo z M107

S funkcijo **M107** krmiljenje prekliče obvestilo o napaki.

Delovanje

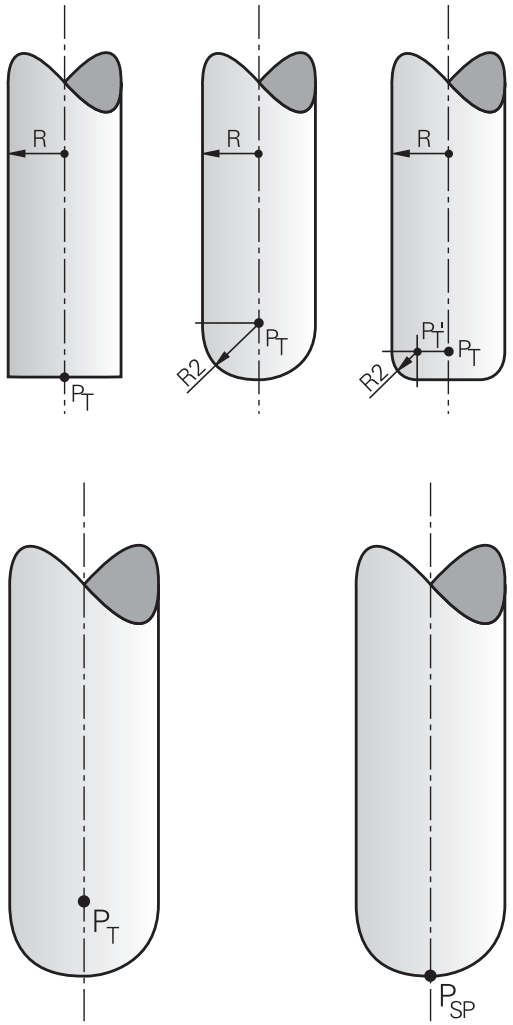
Funkcija **M107** deluje na koncu niza.

M107 ponastavite z **M108**.

> S funkcijo **M108** lahko tudi pri neaktivnem tridimenzionalnem popravku orodja preverite polmer nadomestnega orodja.

Definiranje norminanega vektorja

Normirani vektor je matematična vrednost, ki vsebuje vsoto 1 in poljubno smer. Pri LN-nizih krmiljenje za določanje usmeritve orodja potrebuje do dva normirana vektorja, enega za smer normal ploskve in dodatnega (izbirno). Smer normal ploskve je določena s komponentami NX, NY in NZ. Ta je pri možnosti čelni in Kroglasti rezkar navpično obrnjena stran od površine obdelovanca k referenčni točki orodja PT, pri kotnem krožnem rezkarju s PT ali PT (oglejte si sliko). Usmeritev orodja je določena s komponentami TX, TY in TZ.



Napotki za programiranje:

- NC-sintaksa mora posedovati zaporedje X,Y, Z za položaj in NX, NY, NZ ter TX, TY, TZ za vektorje.
- V NC-sintakso LN-niza vedno vnesite vse koordinate in vse površinske normale, tudi če se vrednosti v primerjavi s prejšnjim NC-nizom niso spremenile.
- Da med obdelavo preprečite možne napake pomika, vektorje določite in izvajajte natančno (priporočamo najm. 7 mest za decimalno vejico).
- 3D-popravek orodja s pomočjo vektorjev normal ploskve deluje na vnose koordinat v glavnih oseh X, Y, Z.
- Če orodje zamenjate z večjim orodjem (pozitivne delta vrednosti), krmiljenje sporoči napako. Sporočilo o napaki lahko prekličete s funkcijo **M107**.
- Krmiljenje s sporočili o napakah ne opozarja pred možnimi poškodbami kontur, ki bi lahko nastale zaradi prevelikih dimenzij orodja.

Dovoljene oblike orodja

Dovoljene oblike orodja določite v preglednici orodij s polmeroma orodja **R** in **R2**:

- Polmer orodja **R**: razdalja med središčem orodja in zunanjo stranjo orodja.
- Polmer orodja 2 **R2**: polmer zakrivljenosti od konice orodja do zunanje strani orodja.

Vrednost **R2** v osnovi določa obliko orodja:

- **R2** = 0: čelno rezkalo
- **R2** > 0: rezkar s kotnim polmerom (**R2** = **R**: Kroglasti rezkar)

Od teh podatkov so odvisne tudi koordinate za referenčno točko orodja **PT**.

Uporaba drugih orodij: delta vrednosti

Če uporabljate orodja, ki imajo drugačne mere kot prvotno predvidena orodja, v preglednico orodij ali NC-program vnesite razliko dolžine in polmera kot delta vrednosti:

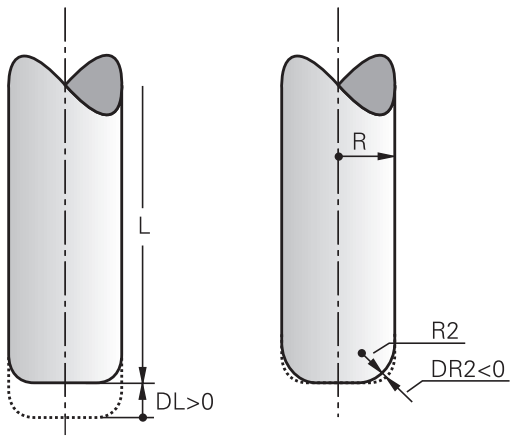
- Pozitivna delta vrednost **DL, DR**: mere orodja so večje od mer prvotnega orodja (predizmera).
- Negativna delta vrednost **DL, DR**: mere orodja so manjše od mer prvotnega orodja (podmera).

Krmiljenje nato popravi položaj orodja za vsoto vseh delta vrednosti iz preglednice orodij in programiranega popravka orodij (priklic orodja ali korekcijska preglednica).

Z **DR 2** spremenite polmer zakrivljenosti orodja in tako po potrebi tudi obliko orodja.

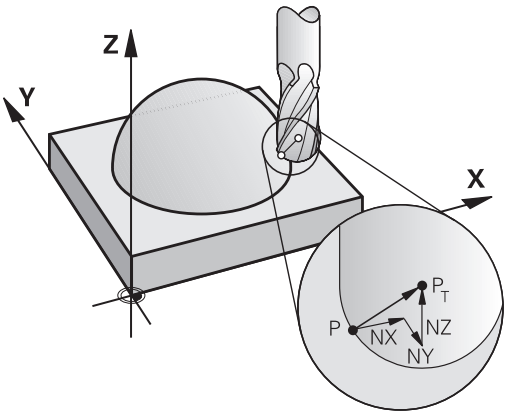
Če delate z **DR 2**, velja:

- $R2 + DR2_{Tab} + DR2_{Prog} = 0$: čelno rezkalo
- $0 < R2 + DR2_{Preg.} + DR2_{Prog.} < R$: rezkar s kotnim polmerom
- $R2 + DR2_{Preg.} + DR2_{Prog.} = R$: Kroglasti rezkar



3D-popravek brez TCPM

Krmiljenje pri triosnih obdelovanjih izvede 3D-popravek, če je bil prikazan NC-program z normalami površine. Popravek polmera **RL/RR** in **TCPM** oz. **M128** morajo biti pri tem neaktivni. Krmiljenje premakne orodje v smeri normal ploskve za vsoto delta vrednosti (preglednica orodij in **TOOL CALL**).



> Krmiljenje za 3D-popravek orodja v osnovi uporablja določene **delta vrednosti**. Celoten polmer orodja (**R** + **DR**) krmiljenje izračuna samo v primeru, če ste vklopili **FUNCTION PROG PATH IS CONTOUR**.
>
> **Dodatne informacije:** "Interpretacija programiranih poti", Stran 453

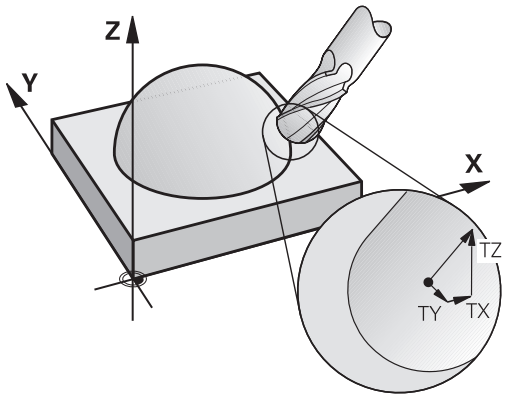
Primer: oblika niza s površinskimi normalami

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

LN:	Premica s 3D-popravkom
X, **Y**, **Z**:	Popravljene koordinate končne točke premice
NX, **NY**, **NZ**:	Komponente normal ploskve
F:	Pomik
M:	Dodatna funkcija

Čelno rezkanje: 3D-popravek s funkcijo TCPM

Čelno rezkanje je način obdelovanja s čelno stranjo orodja. Če NC-program vsebuje normale površine in je funkcija **TCPM** ali **M128** aktivna, se pri 5-osni obdelavi izvede 3D-popravek. Popravek polmera RL/RR pri tem ne sme biti aktiven. Krmiljenje premakne orodje v smeri normal ploskve za vsoto delta vrednosti (preglednica orodij in **TOOL CALL**).



> Krmiljenje za 3D-popravek orodja v osnovi uporablja določene **delta vrednosti**. Celoten polmer orodja (**R** + **DR**) krmiljenje izračuna samo v primeru, če ste vklopili **FUNCTION PROG PATH IS CONTOUR**.
>
> **Dodatne informacije:** "Interpretacija programiranih poti", Stran 453

Če v nizu **LN** ni določena usmeritev orodja, krmiljenje orodje postavi pravokotno na konturo obdelovanca, če je funkcija **TCPM** aktivna.

Dodatne informacije: "Ohranitev položaja konice orodja pri pozicioniranju vrtljivih osi (TCPM): M128 (možnost št. 9)", Stran 434

Če je v nizu **LN** določena usmeritev orodja **T** in je hkrati aktivna tudi funkcija M128 (ali **FUNCTION TCPM**), krmiljenje samodejno pozicionira rotacijske osi stroja tako, da se orodje premakne na nastavljeno usmeritev. Če funkcija **M128** (ali **FUNCTION TCPM**) ni aktivna, krmiljenje prezre smerni vektor **T**, tudi če je ta določen v nizu **LN**.

> Upoštevajte priročnik za stroj!
>
> Krmiljenje na vseh strojih ne more samodejno pozicionirati rotacijskih osi.

NAPOTEK

Pozor, nevarnost kolizije!

Rotacijske osi stroja lahko imajo omejena območja premikanja, npr. os glave B z -90° do +10°. Sprememba vrtilnega kota na več kot +10° lahko pri tem privede do 180°-vrtenja osi mize. Med vrtenjem obstaja nevarnost trka!

- Pred vrtenjem po potrebi programirajte varen položaj
- Previdno preverite NC-program ali razdelek programa v načinu delovanja **Potek programa, posam. blok**

Primer: oblika niza s površinskimi normalami brez usmeritve orodja

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

Primer: oblika niza s površinskimi normalami in usmeritvijo orodja

```
LN  X+31,737 Y+21,954 Z+33,165  NX+0,2637581 NY+0,0078922
    NZ-0,8764339 TX+0,0078922 TY-0,8764339 TZ+0,2590319
    F1000 M128
```

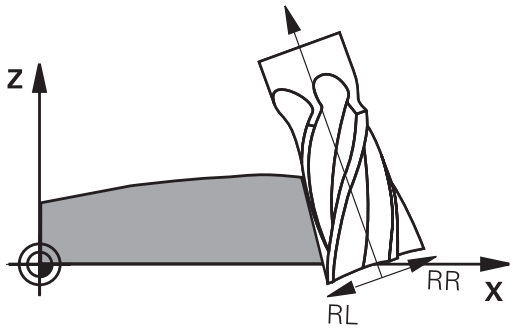
LN:	Premica s 3D-popravkom
X, **Y**, **Z**:	Popravljene koordinate končne točke premice
NX, **NY**, **NZ**:	Komponente normal ploskve
TX, **TY**, **TZ**:	Komponente normiranega vektorja za usmeritev orodja
F:	Premik
M:	Dodatna funkcija

Peripheral Milling: 3D-popravek polmera s TCPM in popravkom polmera (RL/RR)

Krmiljenje premakne orodje navpično v smeri premika in navpično v smeri orodja za vsoto delta vrednosti **DR** (preglednica orodij in NC-program). Smer popravka določite s popravkom polmera **RL/RR** (oglejte si sliko, smer premika Y+). Da bi lahko krmiljenje doseglo določeno usmeritev orodja, morate aktivirati funkcijo **M128** ali **TCPM**.

Dodatne informacije: "Ohranitev položaja konice orodja pri pozicioniranju vrtljivih osi (TCPM): M128 (možnost št. 9)", Stran 434

Krmiljenje nato samodejno pozicionira rotacijske osi stroja tako, da orodje doseže določeno usmeritev orodja z aktivnim popravkom.



Upoštevajte priročnik za stroj!

Ta funkcija je možna izključno s prostorskimi koti. Možnosti vnosa določi vaš proizvajalec stroja.

Krmiljenje na vseh strojih ne more samodejno pozicionirati rotacijskih osi.

Krmiljenje za 3D-popravek orodja v osnovi uporablja določene **delta vrednosti**. Celoten polmer orodja (**R** + **DR**) krmiljenje izračuna samo v primeru, če ste vklopili **FUNCTION PROG PATH IS CONTOUR**.

Dodatne informacije: "Interpretacija programiranih poti", Stran 453

NAPOTEK

Pozor, nevarnost kolizije!

Rotacijske osi stroja lahko imajo omejena območja premikanja, npr. os glave B z -90° do +10°. Sprememba vrtilnega kota na več kot +10° lahko pri tem privede do 180°-vrtenja osi mize. Med vrtenjem obstaja nevarnost trka!

- Pred vrtenjem po potrebi programirajte varen položaj
- Previdno preverite NC-program ali razdelek programa v načinu delovanja **Potek programa, posam. blok**

Usmeritev orodja lahko definirate na dva načina:

- v LN-stavku z vnosom komponent TX, TY in TZ
- v L-stavku z vnosom koordinat rotacijskih osi

Primer: oblika niza z usmeritvijo orodja

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

LN:	Premica s 3D-popravkom
X, **Y**, **Z**:	Popravljene koordinate končne točke premice
TX, **TY**, **TZ**:	Komponente normiranega vektorja za usmeritev orodja
RR:	Popravek polmera orodja
F:	Pomik
M:	Dodatna funkcija

Primer: oblika niza z rotacijskimi osmi

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

L:	Premica
X, **Y**, **Z**:	Popravljene koordinate končne točke premice
B, **C**:	Koordinate rotacijskih osi za usmeritev orodja
RL:	Popravek polmera
F:	Premik
M:	Dodatna funkcija

Interpretacija programiranih poti

S funkcijo **FUNCTION PROG PATH** se odločite, ali krmiljenje 3D-popravek polmera kot do sedaj uporabi samo za delta vrednosti ali za celoten polmer orodja. Če vklopite funkcijo **FUNCTION PROG PATH**, se programirane koordinate natančno skladajo s koordinatami konture. S funkcijo **FUNCTION PROG PATH OFF** izklopite posebno interpretacijo.

Postopek

Pri določanju sledite naslednjemu postopku:

SPEC FCT
- Prikažite orodno vrstico s posebnimi funkcijami

PROGRAMSKE FUNKCIJE
- Pritisnite gumb **PROGRAMSKE FUNKCIJE**

FUNCTION PROG PATH
- Pritisnite gumb **FUNCTION PROG PATH**

Na voljo imate naslednje možnosti:

Gumb	Funkcija
IS CONTOUR	Vklop interpretacije programirane poti kot konturo Krmiljenje pri 3D-popravku polmera izračuna celoten polmer orodja **R + DR** in celoten polmer kota **R2 + DR2**.
OFF	Izklop posebne interpretacije programirane poti 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.

Od prijemnega kota odvisen 3D-popravek polmera orodja (možnost št. 92)

Uporaba

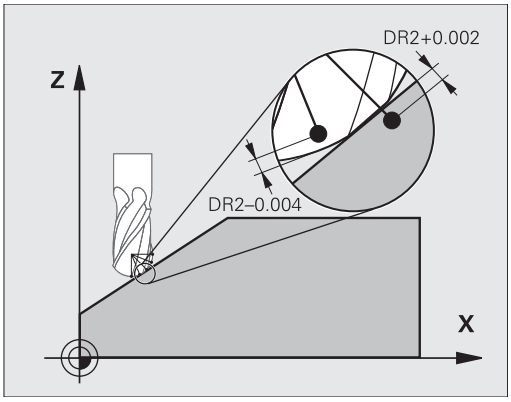
Efektiven polmer krogle kroglastega rezkarja odstopa zaradi izdelave od idealne oblike. Največjo natančnost oblike določi proizvajalec orodja. Običajno se odstopanja gibljejo med 0,005 in 0,01 mm.

Natančnost oblike shranite v obliki preglednice vrednosti popravkov. Preglednica vsebuje kotne vrednosti in odstopanja od želenega polmera **R2**, izmerjena na posamezni kotni vrednosti.

S programsko možnostjo **3D-ToolComp** (možnost št. 92) lahko krmilni sistem glede na prijemno točko orodja nadomesti korekcijsko vrednost, definirano v preglednici korekcijskih vrednosti.

Poleg tega lahko z možnostjo programske opreme **3D-ToolComp** izvedete umerjanje 3D tipalnega sistema. Pri tem se odstopanja, ki se ugotovijo pri umerjanju tipk, shranijo v preglednico korekcijskih vrednosti.

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



Pogoji

Za uporabo možnost programske opreme **3D-ToolComp** (možnost št. 92) so za krmilni sistem potrebne naslednje predpostavke:

- Možnost št. 9 je omogočena.
- Možnost št. 92 je omogočena.
- Stolpec **DR2TABLE** v preglednici orodij TOOL.T je omogočen.
- V stolpcu **DR2TABLE** je za orodje, ki ga želite popraviti, vneseno ime preglednice korekcijskih vrednosti (brez datotečne pripone).
- V stolpcu **DR2** je vneseno 0.
- NC-program z normalnimi vektorji na ploskev (LN-nizi).

Preglednica korekcijskih vrednosti

Če preglednico korekcijskih vrednosti ustvarjate sami, sledite naslednjemu postopku:

PGM MGT

- ▶ V upravljanju datotek odprite pot **TNC:\system \3D-ToolComp**.

NOVA DATOTEKA

- ▶ Pritisnite gumb **NOVA DATOTEKA**
- ▶ Vnesite ime datoteke s končnico .3DTC.
- > Krmilni sistem odpre preglednico, ki vsebuje obvezne stolpce za preglednico korekcijskih vrednosti.

Preglednica korekcijskih vrednosti vsebuje tri stolpce:

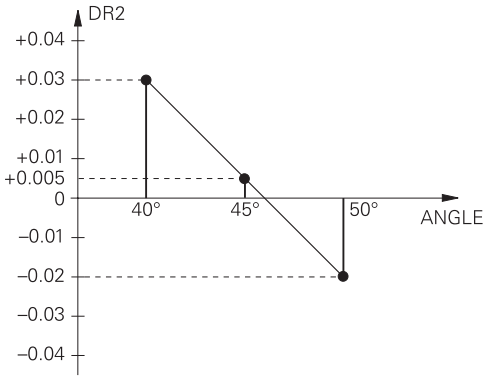
- **NR**: zaporedna številka vrstice,
- **ANGLE**: izmerjen kot v stopinjah,
- **DR2**: odstopanje polmera od želene vrednosti.

Krmilni sistem oceni največ 100 vrstic v preglednici korekcijskih vrednosti.

Funkcija

Če izvajate NC-program z normalnimi vektorji na ploskev in ste aktivnemu orodju v preglednici orodij TOOL.T dodelili preglednico vrednosti popravkov (stolpec DR2TABLE), krmiljenje namesto vrednosti popravka DR2 iz TOOL.T izračuna vrednosti iz preglednice vrednosti popravkov.

Pri tem krmilni sistem upošteva korekcijsko vrednost iz preglednice korekcijskih vrednosti, ki je določena za točko stika orodja z obdelovancem. Če je točka stika med dvema korekcijskima točkama, krmilni sistem interpolira korekcijsko vrednost linearno med obema najbližjima kotoma.



Kotna vrednost	Korekcijska vrednost
40°	0,03 mm izmerjeno
50°	-0,02 mm izmerjeno
45° (točka stika)	+0,005 mm interpolirano

Napotki za upravljanje in programiranje:

- Če krmiljenje prek interpolacije ne more določiti vrednosti popravka, potem se pojavi sporočilo o napaki.
- Kljub ugotovljenim pozitivnim vrednostim popravka funkcija **M107** (preklic sporočila o napaki pri pozitivnih vrednostih popravka) ni potrebna.
- Krmiljenje izračuna DR2 iz TOOL.T ali vrednost popravila iz preglednice vrednosti popravkov. Dodatni odmiki, kot je predizmera ravnine, lahko določite z DR2 v NC-programu (korekcijska preglednica **.tco** ali nizu **TOOL CALL**).

Program NC

Možnost programske opreme **3D-ToolComp** (možnost št. 92) deluje samo pri NC-programih, ki vsebujejo normalne vektorje na ploskev.

Pri ustvarjanju CAM-programa upoštevajte, kako izmerite orodje:

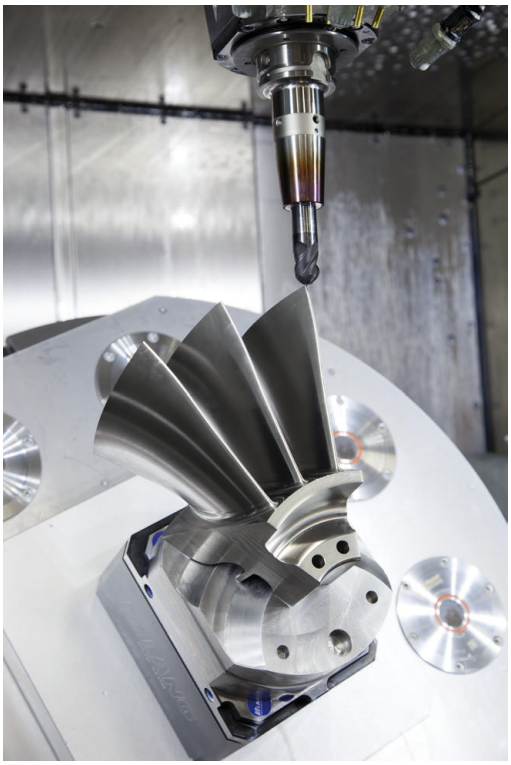
- Za izpis NC-programa na južnem polu krogle so potrebna orodja, ki so izmerjena na konici.
- Za izpis NC-programa na sredini krogle so potrebna orodja, ki so izmerjena na sredini krogle.

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 640. 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 32 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 32
- Če v CAM-programu za napako tetive izberete previsoko vrednost, lahko odvisno od posamezne ukrivljenosti konture povzročite dolge presledke med NC-nizi z vse večjo spremembo smeri. Zaradi tega lahko pri izvajanju programa pride do napak pomikanja na prehodih nizov. Redni pospeški (in vzbujanja s silo), ki jih povzročijo napake pomikanja nehomogenega NC-programa, lahko privedejo do neželenih nihanj v strojni strukturi.
- Točke poti, ki jih izračuna sistem CAM, lahko namesto z nizi premic povežete tudi z krožnimi nizi. Krmiljenje notranje izračuna kroge natančneje, kot jih je mogoče določiti prek formata vnosa
- Na popolnoma ravne poti ne vstavljajte vmesnih točk. Vmesne točke, ki ne ležijo točno na ravni poti, lahko vidno vplivajo na površino obdelovanca.
- Na prehodih ukrivljenosti (kotih) naj bo samo ena podatkovna točka NC.
- Stalno preprečujte kratke razmake med nizi. Do kratkih razmakov med nizi v CAM-sistemu pride zaradi velikih sprememb ukrivljenosti konture ob hkrati zelo majhnih napakah tetive. Popolnoma ravne poti ne zahtevajo kratkih razmakov, ki jih pogosto povzroči CAM-sistem s stalnim izpisovanjem točk.
- Preprečujte popolnoma sinhrono porazdelitev točk na površinah z enakomerno ukrivljenostjo, ker bi lahko prišlo do preslikave vzorca na površino obdelovanca.
- Pri 5-osnih simultanih programih: preprečujte podvojen izpis položajev, če se ti razlikujejo le zaradi drugačne nastavitve orodja.
- Preprečujte izpis pomika v vsakem NC-nizu. To lahko neugodno vpliva na profil hitrosti krmiljenja

Konfiguracije postprocesorja, koristne za upravljavca stroja:

- Za boljšo razčlenitev večjih NC-programov uporabite funkcijo razčlenjevanja krmiljenja
  Dodatne informacije: "Zgradba NC-programov", Stran 196
- Za dokumentiranje NC-programa uporabite funkcijo komentarjev krmiljenja
  Dodatne informacije: "Vnos opomb", Stran 192
- 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 133
- Ločite pomike za predpozicioniranje, obdelavo in globinski primik ter jih na začetku programa definirajte s Q-parametrom

Primer: spremenljive določitve pomikov

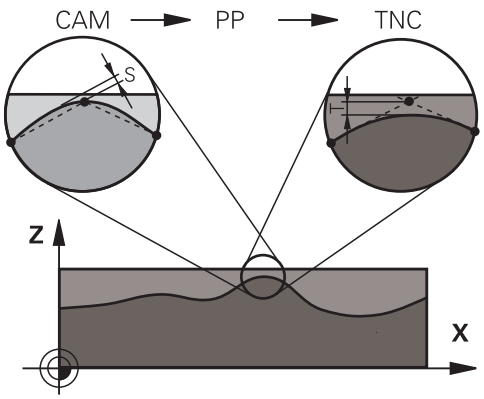
1 Q50 = 7500	POZICIONIRANJE POMIKA
2 Q51 = 750	GLOBINA POMIKA
3 Q52 = 1350	POMIK PRI REZKANJU
...	
25 L Z+250 R0 FMAX	
26 L X+235 Y-25 FQ50	
27 L Z+35	
28 L Z+33.2571 FQ51	
29 L X+321.7562 Y-24.9573 Z+33.3978 FQ52	
30 L X+320.8251 Y-24.4338 Z+33.8311	
...	

Kaj je treba upoštevati pri CAM-programiranju

Prilagoditev napake tetive

Napotki za programiranje:

- Za fino rezkanje napako tetive v sistemu CAM ne nastavite na več kot 5 µm. V ciklu 32 na krmiljenju 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 32. Pri obeh vrednostih je odločilna potrebna nadmera na konturi. Če ima stroj na voljo poseben cikel, nastavite način grobega rezkanja. V načinu grobega rezkanja stroj praviloma deluje z večjimi sunki in večjimi pospeški
  - Običajna toleranca v ciklu 32: med 0,05 mm in 0,3 mm
  - Običajna napaka tetive v CAM-sistemu med 0,004 mm in 0,030 mm
- **Rezkanje s poudarkom na hitrosti:**
  uporabite nižje vrednosti za napako tetive in ustrezno nižjo toleranco v ciklu 32. Gostota podatkov mora biti tako visoka, da lahko krmiljenje natančno zazna prehode ali kote. Če ima stroj na voljo poseben cikel, nastavite način finega rezkanja. V načinu finega rezkanja stroj praviloma deluje z manjšimi sunki in manjšimi pospeški
  - Običajna toleranca v ciklu 32: med 0,002 mm in 0,006 mm
  - Običajna napaka tetive v CAM-sistemu med 0,001 mm in 0,004 mm
- **Rezkanje s poudarkom na visoki kakovosti površine:**
  uporabite nižje vrednosti za napako tetive in ustrezno večjo toleranco v ciklu 32. Tako bo krmiljenje močneje zgladilo konturo. Če ima stroj na voljo poseben cikel, nastavite način finega rezkanja. V načinu finega rezkanja stroj praviloma deluje z manjšimi sunki in manjšimi pospeški
  - Običajna toleranca v ciklu 32: med 0,010 mm in 0,020 mm
  - Običajna napaka tetive v sistemu CAM: pribl. 0,005 mm

Nadaljnje prilagoditve

Pri programiranju CAM upoštevajte naslednje točke:

- Pri počasnih obdelovalnih pomikih ali konturah z velikimi polmeri naj bo določena napaka tetive približno tri- do petkrat manjša od tolerance **T** v ciklu 32. Poleg tega določite največjo razdaljo med točkama med 0,25 mm in 0,5 mm. Poleg tega bi morala bita izbrana geometrijska napaka ali napaka modela zelo majhna (najv. 1 µm).
- Tudi pri hitrejših obdelovalnih pomikih na ukrivljenih območjih konture ni priporočljivo, da bi bila razdalja med točkami večja kot 2.5 mm
- Pri ravnih konturnih elementih zadostuje ena NC-točka na začetku in ena na koncu premočrtnega premika; izogibajte se izpisu vmesnih položajev.
- Pri 5-osnih simultanih programih pazite, da ne pride do velikih sprememb v razmerju med dolžino niza linearne osi in dolžino niza rotacijske osi. To lahko povzroči veliko zmanjšanje pomikov na referenčni točki orodja (TCP).
- Omejitev pomikov za izravnalni premik (npr. prek možnosti **M128 F...**,) uporabite le v izjemnih primerih. Omejitev pomikov za izravnalni premik lahko povzroči zmanjšanje pomikov na referenčni točki orodja (TCP).
- Priporočamo, da NC-programe za 5-osne simultane obdelave s kroglastimi rezkarji izvajate v sredini krogle. Na ta način so NC-podatki praviloma enakomernejši. Poleg tega lahko v ciklu 32 (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 32 **TOLERANCA**. Upoštevajte nasvete v opisu funkcije cikla 32. 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

```
34 CYCL DEF 32.0 TOLERANZ
35 CYCL DEF 32.1 T0.05
36 CYCL DEF 32.2 HSC-MODE:1 TA3
```

Krmiljenje premikov ADP

To funkcijo mora omogočiti in prilagoditi proizvajalec stroja.

Nezadostna kakovost podatkov NC-programov iz CAM-sistemov pogosto vodi do slabše kakovosti površine rezkanih obdelovancev. Funkcija **ADP** (Advanced Dynamic Prediction) razširi dosedanji predizračun dovoljenega največjega profila pomika in optimira krmiljenje premikov os pomika pri rezkanju. Tako se lahko rezka čiste površine v kratkem obdelovalnem času, tudi pri močno spremenljivi porazdelitvi točk v sosednjih poteh orodja. Stroški naknadnega obdelovanja se močno zmanjšajo ali odpadejo.

Pregled najpomembnejših prednosti ADP:

- simetrično delovanje pomika v poteh naprej in nazaj pri dvosmernem rezkanju
- enakomerni potek pomika pri poteh pri rezkanju, ki ležijo ena poleg druge
- izboljšana reakcije glede na neugodne učinke, npr. kratke stopničaste stopnje, grobe tolerance tetiv, močno zaobljene koordinate končne točke niza, pri NC-programih, ki jih ustvarijo CAM-sistemi
- natančno ustrezanje dinamičnih parametrov tudi pri težjih razmerah

12

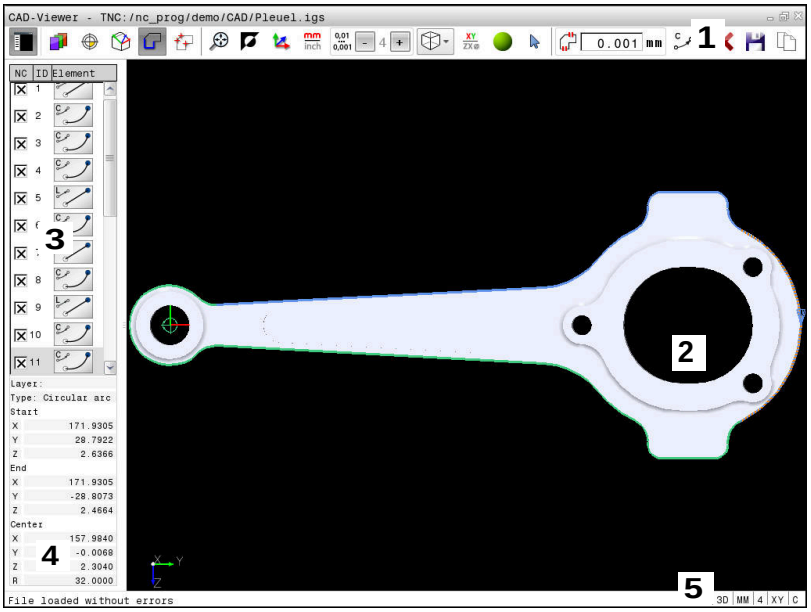
Prevzem podatkov iz CAD-datotek

12.1 Postavitev zaslona prikazovalnika CAD

Osnove CAD-Viewer

Prikaz na zaslonu

Če odprete prikazovalnik **CAD-Viewer**, vam je na voljo naslednja postavitev zaslona:



1 Menijska vrstica
2 Okno Grafika
3 Okno Pogled seznama
4 Okno Informacije o elementu
5 Vrstica stanja

Vrsta datoteke

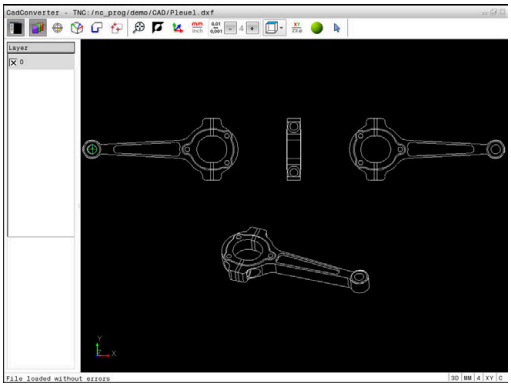
S prikazovalnikom **CAD-Viewer** lahko standardizirane oblike zapisa podatkov CAD odprete neposredno v krmiljenju.

Krmiljenje prikazuje naslednje vrste datotek:

Datoteka	datoteke	Oblika
Step	.STP in .STEP	■ AP 203 ■ AP 214
Iges	.IGS in .IGES	■ Različ. 5.3
DXF	.DXF	■ R10 do 2015

12.2 CAD Import (možnost #42)

Uporaba



Datoteke CAD lahko odprete neposredno v krmiljenju in iz njih ekstrahirate konture ali obdelovalne položaje. Te lahko shranite kot programe z navadnim besedilom ali kot datoteke točk. Programe z navadnim besedilom, ki jih ustvarite pri izbiri kontur, lahko izvajate tudi s starejšimi krmiljenji HEIDENHAIN, saj vsebujejo konturni programi 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 104
- 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.

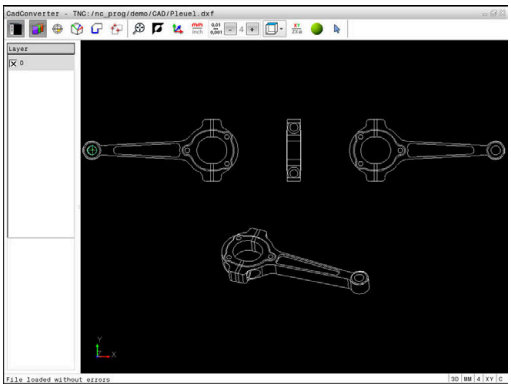
> Če TNC 640 uporabljate z upravljanjem na dotik, lahko nekatere pritiske tipk zamenjate z gibi.
>
> **Dodatne informacije:** "Upravljanje z zaslonom na dotik", Stran 539

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.
mm inch	Nastavitev merske enote **mm** ali **palec** za datoteko. V tej merski enoti krmiljenje prikaže tudi konturni program in obdelovalne položaje. Aktivna merska enota je poudarjena z rdečo barvo
0,01 ... 0,001	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**
XY ZX⌀	Izbira konture za struženje. Aktivna obdelava je barvno poudarjena. (možnost št. 50)
	Aktiviranje žičnega prikaza 3D-risbe
	Izbira in preklic izbire: 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 završen.
	Način prevzema konture: S toleranco je določena največja dovoljena razdalja med sosednjima konturnima elementoma. S toleranco lahko izravnate nenatančnosti, ki so nastale pri izdelavi risbe. Osnovna nastavitev je določena z 0,001 mm
C CR	Način krožnega loka: Način krožnega loka določa, ali se v NC-programu izpišejo krogi v obliki C ali CR npr. za interpoliranje plašča valja.
	Način prevzema točk: Določite, ali naj krmiljenje pri izbiranju obdelovalnih položajev pot premika orodja prikaže črtkano
	Način optimiranja poti: Krmiljenje pot premika orodja optimira tako, da so premiki orodja med obdelovalnimi položaji krajši. Če znova pritisnete to tipko, ponastavite optimiranje.
	Način Vrtalni položaji: Krmiljenje prikaže pojavno okno, v katerem lahko izvrtine (polne kroge) filtrirate po velikosti

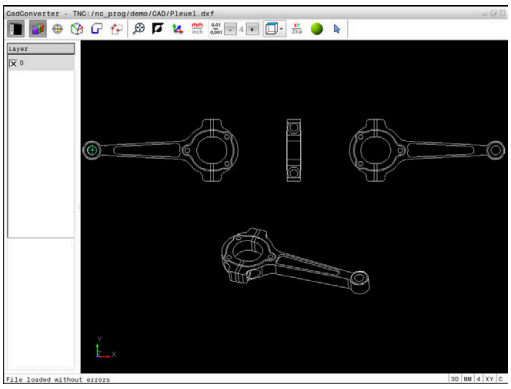
Napotki za upravljanje:

- 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.

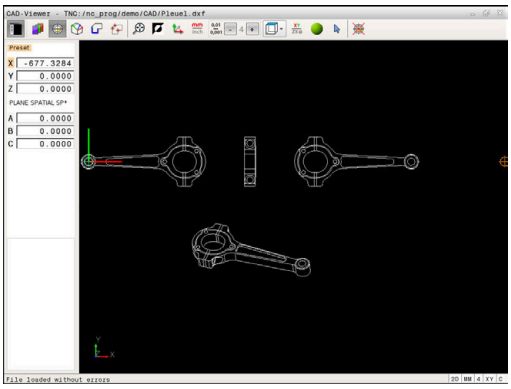


Napotki za upravljanje:

- 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 471

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 471

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 determiranje referenčne točke.

Referenčno točko lahko izbrišete tako, da pritisnite ikono .

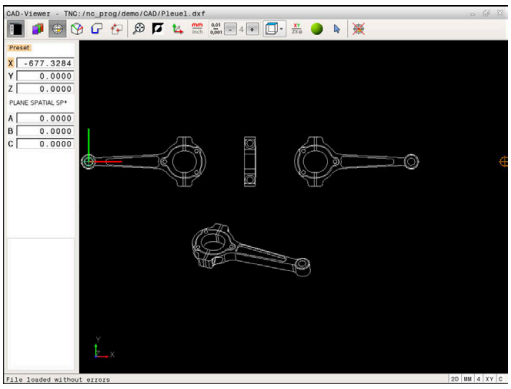
Poravnava koordinatnega sistema

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.

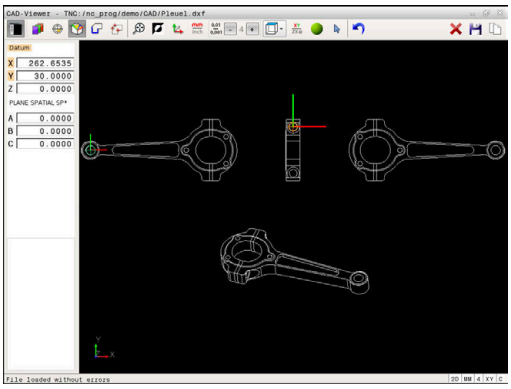


Določitev ničelne točke

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 470



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 474

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 474

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.

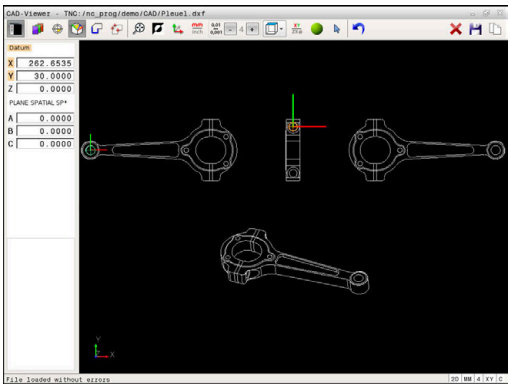
Poravnava koordinatnega sistema

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.

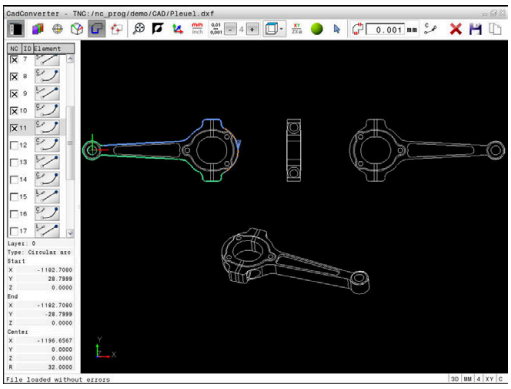
Informacije o elementu

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.

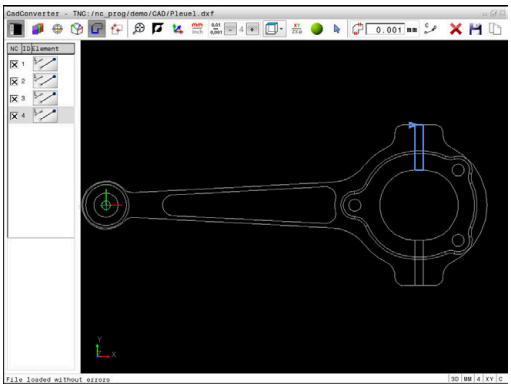
- Če želite izbrati dodatne konture, pritisnite ikono, da prekličete izbiro vseh izbranih elementov, in naslednjo konturo izberite tako, kot je opisano prej

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:



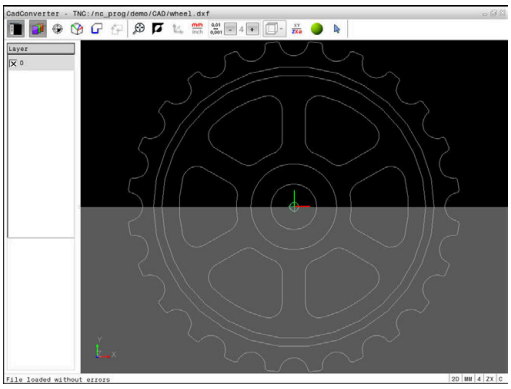
- ▶ Okno Grafika za izbiro konture je aktivno.
- ▶ Izbira začetne točke: izberite element ali presečišče med dvema elementoma (s pomočjo ikone +)
- ▶ Izbira naslednjega konturnega elementa: miško premaknite na želeni element
- > Krmiljenje smer poteka prikaže črtkano.
- ▶ Ko izberete element, krmiljenje 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 konture za struženje

S prikazovalnikom CAD-Viewer z možnostjo št. 50 lahko izberete tudi konture za struženje. Če možnost št. 50 ni aktivirana, je ikona sivo obarvana. Pred izbiro konture za struženje morate referenčno točko postaviti na rotacijsko os. Ko izberete konturo struženja, se ta shrani s koordinatama Z in X. Poleg tega se vse koordinatne vrednosti osi X v konturah za struženje prikažejo kot vrednosti premera, kar pomeni,, da se mere risbe za os X podvojijo. Konturnih elementov pod rotacijsko osjo ni mogoče izbrati, zato so vsi sivo obarvani.



- Izberite način za izbiranje konture struženja
- > Krmiljenje prikazuje samo še elemente nad središčem rotacije, ki jih je mogoče izbrati.
- Z levo miškino tipko izberite želene konturne elemente
- > Krmiljenje izbrane konturne elemente obarva modro in izbrani element s simbolom (krog ali premica) prikaže v oknu Pogled seznama.

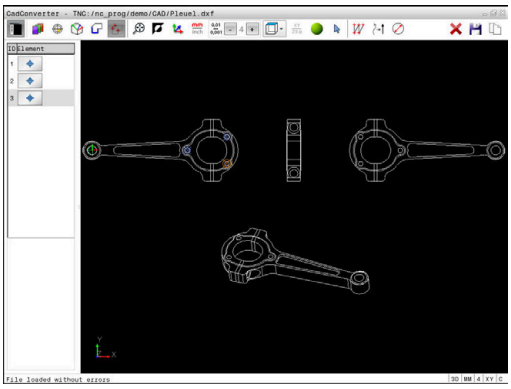
> Zgoraj opisane ikone imajo pri struženju enake funkcije kot pri rezkanju. Ikone, ki pri struženju niso na voljo, so sivo obarvane.

Predstavljeno rotacijsko grafiko lahko spreminjate tudi z miško. Na voljo so naslednje funkcije:

- Premikanje prikazanega modela: pritisnite in pridržite srednjo miškino tipko ali kolesce ter premikajte miško.
- Povečava določenega območja: pritisnite in pridržite levo miškino tipko ter izberite območje. Ko spustite levo miškino tipko, krmiljenje poveča prikaz
- Hitro povečanje ali pomanjšanje poljubnega območja: miškino kolesce zavrtite naprej ali nazaj.
- Vrnitev v standardni pogled: dvokliknite z desno miškino tipko.

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 467



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 481
- 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 482
- 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 483

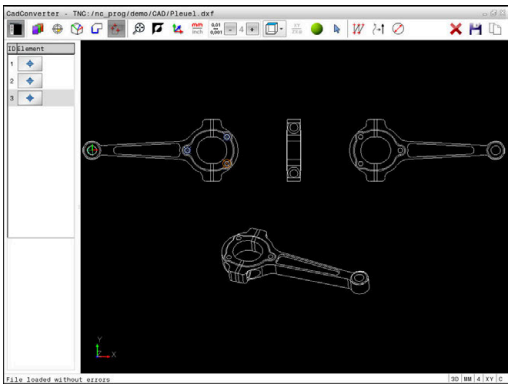
Izbira vrste datoteke

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.

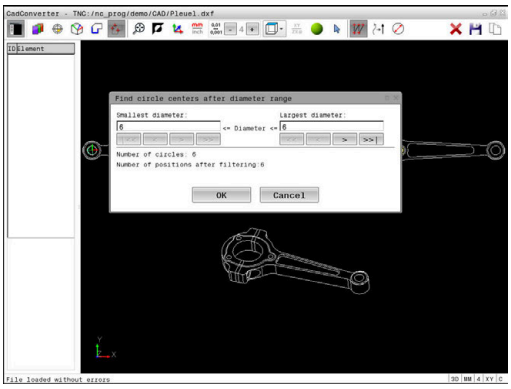
Preglednici točk (.PNT) krmilnih sistemov TNC 640 in iTNC 530 nista združljivi. Prenos in izvajanje takšne preglednice v različnih vrstah krmilnega sistema lahko povzroči težave in nepredvidljivo delovanje stroja.

Posamezna izbira



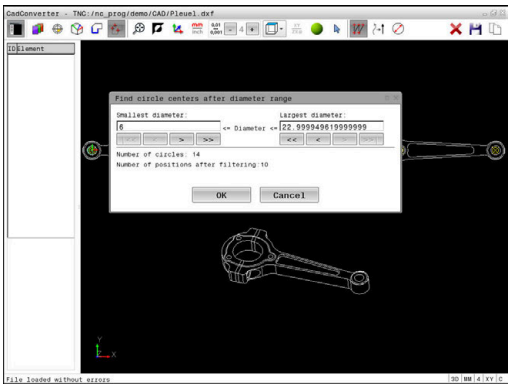
- Izberite način za izbiranje obdelovalnega položaja
- > Okno Grafika za izbiro položaja je aktivno.
- Za izbiro obdelovalnega položaja: miško premaknite na želeni element
- > Krmiljenje izbrani element prikaže v oranžni barvi.
- > Če hkrati pritisnete tipko Shift, krmiljenje z zvezdico prikaže obdelovalne 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 484
- > 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.

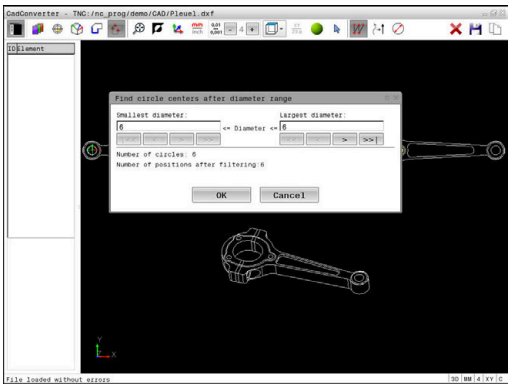
Hitra izbira vrtalnih položajev prek ikone

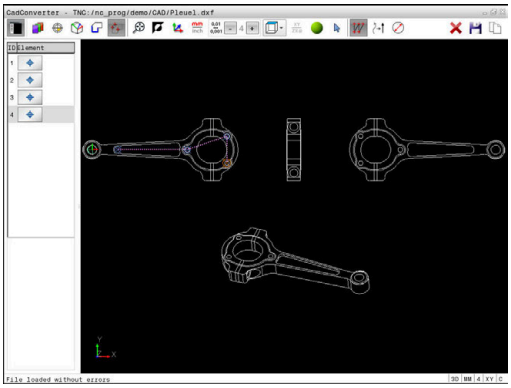


- ▶ Izberite način za izbiranje obdelovalnih položajev
- > Okno Grafika za izbiro položaja je aktivno.
- ▶ Izberite ikono
- > Krmiljenje prikaže pojavno okno, v katerem lahko izvrtine (polne kroge) filtrirate po velikosti.
- ▶ Po potrebi nastavite filtre in potrdite z gumbom **OK**
  Dodatne informacije: "Nastavitve filtrov", Stran 484
- > 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.
- ▶ 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**.

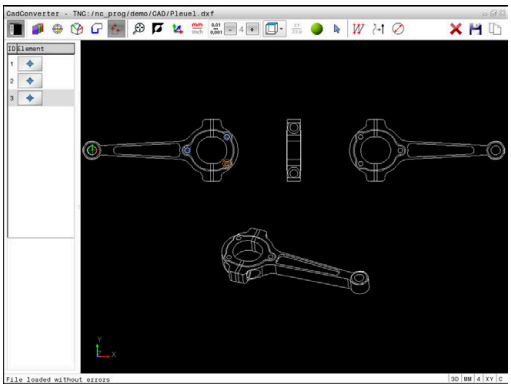
Dodatne informacije: "Osnovne nastavitve", Stran 467

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



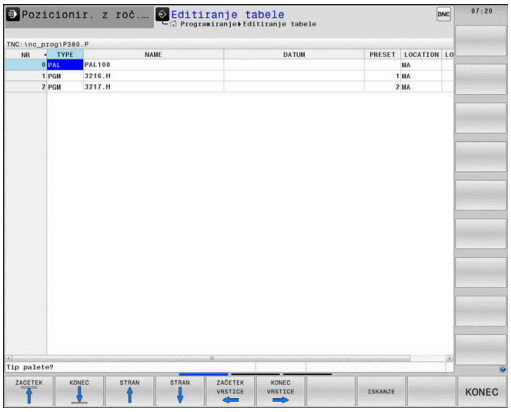
13

Palete

13.1 Upravljanje palet

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. Vnos je potreben za polje za vnos **Št. vrstice** funkcije **PR.NAPR. BLOK**.	Obvezno polje
VRSTA	Krmiljenje razlikuje med naslednjimi vnosi: ■ **PAL** paleta ■ **FIX** vpenjalo ■ **PGM** NC-program Vnose izberete s pomočjo tipke **ENT** in puščičnih tipk ali prek gumba.	Obvezno polje
IME	Ime datoteke 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 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 Vnos je potreben le pri uporabi preglednice ničelnih točk.
PREDNAST.	Referenčna točka obdelovanca Vnesite številko referenčne točke obdelovanca.	Izbirno polje

Stolpec	Pomen	Tip polja
LOKACIJA	Mesto, na katerem je shranjena paleta 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 Če je stolpec prisoten, je vnos nujno potreben.
ZAKLEP	Vrstica je blokirana 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 Vnos je potreben le pri uporabi referenčnih točk palet.
STANJE W	Stanje obdelave	Izbirno polje Vnos je potreben le pri obdelavi, ki je usmerjena na orodje.
NAČIN	Način obdelave	Izbirno polje Vnos je potreben le pri obdelavi, ki je usmerjena na orodje.
CTID	Identifikacijska številka za ponovni vstop	Izbirno polje 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 491

Preglednica palet: urejanje

Če ustvarite novo preglednico palet, je ta sprva prazna. S pomočjo gumba lahko dodajate in urejate vrstice.

Gumb	Funkcija za urejanje
ZAČETEK	Izbira začetka preglednice
KONEC	Izbira konca preglednice
STRAN	Izbira prejšnje strani preglednice
STRAN	Izbira naslednje strani preglednice
VLOŽITE VRSTICO	Vnos vrstice na koncu preglednice
BRISANJE VRSTICE	Brisanje vrstice na koncu preglednice
DODAJ N VRSTIC NA KONCU	Dodajanje več vrstic na koncu preglednice
KOPIRAJ AKTUALNO VREDNOST	Kopiranje trenutne vrednosti
VNESITE KOPIRANO VREDNOST	Vnos kopirane vrednosti
ZAČETEK VRSTICE	Izbira začetka vrstice
KONEC VRSTICE	Izbira konca vrstice
ISKANJE	Iskanje besedila ali vrednosti
RAZVRSTI/ SKRIJ STOLPCE	Razvrščanje ali skrivanje stolpcev preglednice
EDITIR. AKTUAL. POLJA	Urejanje trenutnega polja
SORTIR.	Razvrščanje po vsebinah stolpcev
DODATNE FUNKCIJE	Dodatne funkcije npr. Shranjevanje
IZBIRA	Odpiranje izbire poti datoteke

Izbira preglednice palet

Preglednico palet lahko izberete ali na novo namestite na naslednji način:

- Preklopite v način delovanja **Programiranje** ali v način delovanja poteka programa
- Pritisnite tipko **PGM MGT**

Če preglednice palet niso vidne:

- Pritisnite gumb **IZBOR TIPA**
- Pritisnite gumb **PRIK.** Pritisnite **PRIK. VSE**
- S puščičnimi tipkami izberite preglednico palet ali vnesite ime za novo preglednico palet (**.p**)
- Potrdite s tipko **ENT**

> S tipko **Postavitev zaslona** preklapljajte med pogledom seznama in pogledom obrazca.

Dodajanje ali odstranjevanje stolpcev

> Ta funkcija je sproščena šele po vnosu številke ključa **555343**.

Odvisno od konfiguracije v novi preglednici palet niso prisotni vsi stolpci. Za npr. delo, ki je usmerjeno na orodje, potrebujete stolpec, ki ga morate najprej vnesti.

Za dodajanje stolpca v prazno preglednico palet, sledite spodnjim navodilom:

- Odprite preglednico palet
- Pritisnite gumb **DODATNE FUNKCIJE**
- Pritisnite gumb **EDIT FORMAT**
- > Krmiljenje odpre pojavno okno, kjer so navedeni vsi dostopni stolpci.
- S puščičnimi tipkami izberite želen stolpec
- Pritisnite gumb **VNOS STOLPCA**
- Potrdite s tipko **ENT**

Z gumbom **BRISANJE STOLPCA** lahko stolpec ponovno odstranite.

Osnove obdelave, usmerjene na orodje

Uporaba

Upoštevajte priročnik za stroj!

Obdelava, usmerjena na orodje, je funkcija, ki je odvisna od stroja. V nadaljevanju je opisan standardni obseg funkcije.

Z obdelavo, usmerjeno na orodje, lahko tudi na stroju brez menjalnika palet skupaj obdelujete več obdelovancev in s tem prihranite čas pri zamenjavi orodja.

Omejitev

NAPOTEK

Pozor, nevarnost kolizije!

Vse preglednice palet in NC-programe ni mogoče uporabljati za obdelavo, usmerjeno na orodje. Z obdelavo, usmerjeno na orodje, krmiljenje NC-programov ne izvaja več povezano, ampak jih razdeli na priklice orodij. Z razdelitvijo NC-programov lahko funkcije, ki niso bile ponastavljene (stanja stroja), delujejo na celoten program. S tem obstaja pri obdelavi nevarnost trka!

- Upoštevajte navedene omejitve
- Preglednice palet in NC-programe prilagodite obdelavi, usmerjeni na orodje
  - Programske informacije ponovno programirajte glede na vsako orodje in vsak NC-program (npr. **M3** ali **M4**)
  - Ponastavite posebne funkcije in dodatne funkcije pred vsakim orodjem v vsakem NC-programu (npr. **Vrtenje obdelovalne ravnine** ali **M138**)
- V načinu delovanja **Potek programa, posam. blok** previdno preverite preglednico palet s pripadajočimi NC-programi

Dovoljenje niso naslednje funkcije:

- FUNCTION TCPM, M128
- M144
- M101
- M118
- Zamenjava referenčne točke palete

Pri naslednjih funkcijah je posebej pri ponovnem vstopu potrebna posebna previdnost:

- Spreminjanje stanj stroja z dodatnimi funkcijami (npr. M13)
- Pisanje v konfiguracijo (npr. WRITE KINEMATICS)
- Preklop območja premikanja
- Cikel 32 Toleranca
- Cikel 800
- 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. Krmiljenje razlikuje med naslednjimi vnosi: ■ BLANK/brez vnosa: surovec, obdelava je potrebna ■ INCOMPLETE: nepopolno obdelano, potrebna je dodatna obdelava ■ ENDED: povsem obdelano, obdelava ni več potrebna ■ EMPTY: prazno mesto, obdelava ni potrebna ■ SKIP: preskok obdelave
METHOD	Navedba načina obdelave Obdelava, usmerjena na orodje, je mogoča tudi pri več vpenjanjih čez meje palete, ne pa prek več palet. Krmiljenje razlikuje med naslednjimi vnosi: ■ WPO: usmerjenost na obdelovanec (standardno) ■ TO: usmerjenost na orodje (prvi obdelovanec) ■ CTO: usmerjenost na orodje (nadaljnji obdelovanci)
CTID	Krmiljenje samodejno ustvari identifikacijsko številko za ponovni vstop s premikom na niz. 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. 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:

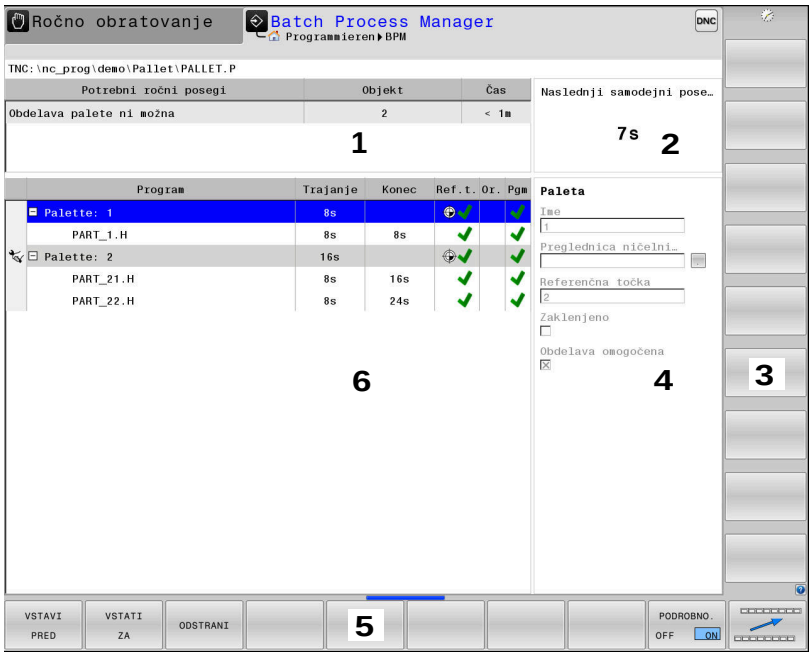
- **Programiranje**
- **Potek programa, posam. blok**
- **Potek programa, po blokih**

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 Stolpec bo prikazan samo na 19-palčnem zaslonu.
Konec	Konec časa teka ■ Čas v možnosti **Programiranje** ■ 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 ■ Začetek ■ Konec

V stolpcih **Ref. toč.**, **Or.** in **Pgm** je stanje prikazano s pomočjo ikon.
Ikone pomenijo naslednje:

Ikona	Pomen
	Preverjanje je zaključeno
	Preverjanje je zaključeno Simulacija programa z aktivno možnostjo **Dynamic Collision Monitoring (DCM)** (možnost #40)
	Preverjanje neuspešno, npr. življenjska doba orodja je potekla, nevarnost trka
	Preverjanje še ni zaključeno
	Zgradba programa ni pravilna, npr. paleta ne vsebuje podrejenih programov
	Referenčna točka obdelovanca je določena
	Preverite vnos 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

DODATNE FUNKCIJE
- Pritisnite gumb **DODATNE FUNKCIJE**

IZBIRA EDITORJA
- Pritisnite gumb **IZBIRA EDITORJA**
- > Krmiljenje odpre pojavno okno **Izbira editorja**.

↓
- Izberite **EDITOR BPM**

ENT
- Potrdite s tipko **ENT**

OK
- 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**

BPM
- Pritisnite tipko **BPM**
- > Krmiljenje odpre seznam naročila v **Batch Process Manager**.

Gumbi

V ta namen sta na voljo dva gumba:

> Upoštevajte priročnik za stroj!
> Proizvajalec stroja lahko konfigurira lastne gumbe.

Gumb	Funkcija
PODROBNO. OFF ON	Odpiranje ali zapiranje drevesne strukture
EDITIR. OFF ON	Urejanje odprtega seznama naročila
VLAGANJE ODSTRANI	Prikazuje gumbe **VSTAVI PRED**, **VSTATI ZA** in **ODSTRANI**
ZAMIK	Premikanje vrstice
OZNAČEV.	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
PREVER. TRKOV	Izvedite preverjanje glede trkov (možnost št. 40) **Dodatne informacije:** "Dinamičen protikolizijski nadzor (možnost št. 40)", Stran 354
PREKINI PREVER. TRKOV	Prekinite preverjanje glede trkov (možnost št. 40)
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**, **PREVER. TRKOV**, **PREKINI PREVER. TRKOV** 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**

PGM MGT

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

NOVA DATOTEKA

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

ENT

- Potrdite s tipko **ENT**
> Krmiljenje odpre prazen seznam naročila v **Batch Process Manager**.

VLAGANJE ODSTRANI

- Pritisnite gumb **VSTAVI/ODSTRANI**

VSTATI ZA

- Pritisnite gumb **VSTATI ZA**
> Krmiljenje na desni strani prikaže različne vrste.
- Izberite želeno vrsto
  - **Paleta**
  - **Vpenjanje**
  - **Program**
> Krmiljenje v prazno vrstico vnese seznam naročila.
> Krmiljenje na desni strani prikaže izbrano vrsto.
- Določanje vnosa
  - **Ime**: neposredno vnesite ime oz. če je že prisotno, ga izberite s pomočjo pojavnega okna
  - **Preglednica ničelnih točk**: po potrebi neposredno vnesite preglednico ničelnih točk ali jo izberite s pomočjo pojavnega okna
  - **Referenčna točka**: po potrebi neposredno vnesite referenčno točko obdelovanca
  - **Zaklenjeno**: izbrana vrstica bo izvzeta iz obdelave
  - **Obdelava omogočena**: izbrana vrstica je sproščena za obdelavo

ENT

- Vnose potrdite s tipko **ENT**
- Po potrebi ponovite korake

EDITIR. OFF ON

- Pritisnite gumb **EDITIR.**

Spreminjanje seznama naročila

Seznam naročila lahko spremenite v načinih delovanja **Programiranje**, **Potek programa, posam. blok** in **Potek programa, po blokih**.

Napotki za upravljanje:

- Če je seznam naročila izbran v načinih delovanja **Potek programa, posam. blok** in **Potek programa, po blokih**, potem seznama naročila ni mogoče spremeniti v načinu delovanja **Programiranje**.
- Sprememba seznama naročila med obdelavo je možna samo pogojno, saj krmiljenje določi zaščiteno območje.
- NC-programi v zaščitenem območju so prikazani v svetlo sivi barvi.
- Sprememba seznama naročila stanje Preverjanje glede trkov je zaključeno nastavi nazaj na stanje Preverjanje je zaključeno.

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.**

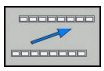
- Kazalec postavite na želeno vrstico, npr. **Program**
- > Krmiljenje izbrano vrstico prikazuje v modri barvi.

- 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

Struženje

14.1 Struženje z rezkalnimi stroji (možnost št. 50)

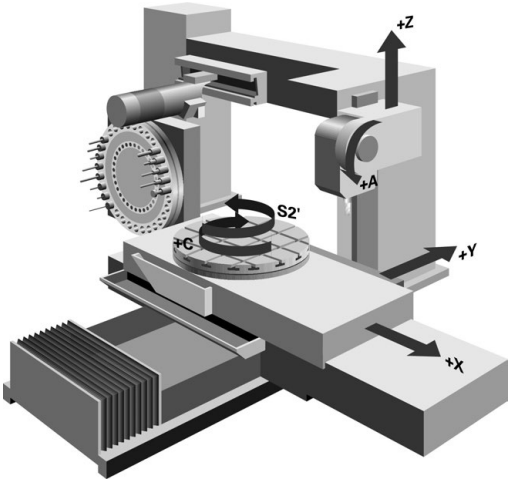
Uvod

S posebnimi vrstami rezkalnih strojev lahko rezkate in stružite. Na ta način je možno obdelovanec povsem strojno obdelati brez prevpenjanja, tudi ko je potrebno zahtevnejše rezkanje in struženje.

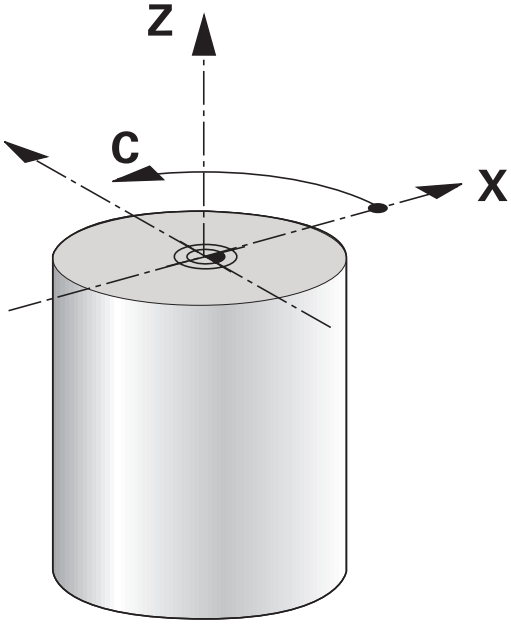
Struženje je postopek drobljenja, pri katerem se obdelovanec vrti in se s tem izvaja rezalno premikanje. Čvrsto vpeto orodje izvaja primike in pomike.

Struženje je glede na smer obdelave in nalogo razdeljeno na različne postopke izdelave, npr.

- Vzdolžno struženje
- Čelno struženje
- Struženje utorov
- Struženje navojev



> Krmiljenje vam ponuja več ciklov za različne postopke izdelave.
>
> **Dodatne informacije:** uporabniški priročnik za programiranje ciklov



Na krmiljenju lahko znotraj NC-programa preprosto preklapljate med rezkanjem in struženjem. Med struženjem ima vrtljiva miza funkcijo delovnega vretena in rezkalno vreteno z orodjem miruje. Na ta način je mogoče ustvariti rotacijsko simetrične konture. Referenčna točka mora biti pri tem v središču delovnega vretena.

Pri upravljanju stružnih orodij so potrebni drugačni geometrijski opisi kot pri rezkalnih in vrtalnih orodjih. Zato je npr. za izvedbo popravka polmera rezalnega roba potrebna določitev polmera rezalnega roba. Krmiljenje za to ponuja posebno upravljanje orodij za stružna orodja.

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

Za obdelovanje so na voljo različni cikli. Cikle lahko uporabljate tudi z dodatno nastavljenimi vrtljivimi osmi.

Dodatne informacije: "Nastavljeno struženje", Stran 521

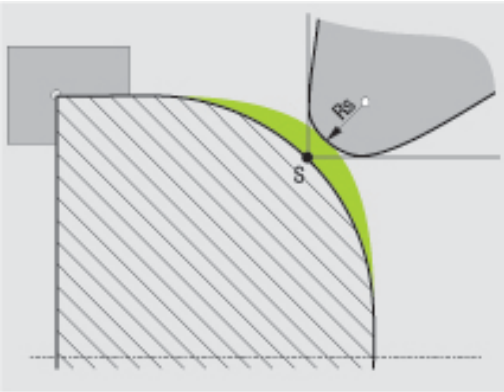
Koordinatna ravnina struženja

Razporeditev osi je pri struženju določena tako, da koordinate X opisujejo premer obdelovanca, koordinate Z pa vzdolžne položaje.

Programiranje je tako vedno izvedeno v koordinatni ravnini XZ. Od posamezne strojne kinematike, ki jo določi proizvajalec stroja, je odvisno, katere strojne osi bodo uporabljene za dejanske premike. Zato so NC-programi s funkcijami struženja v glavnem zamenljivi in niso odvisni od vrste stroja.

Popravek polmera rezalnega roba SRK

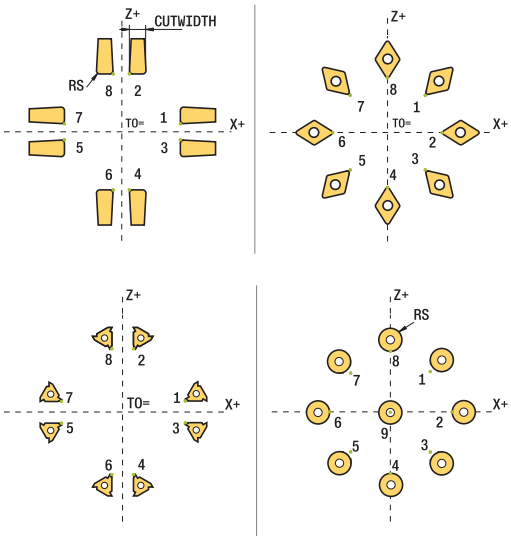
Stružna orodja imajo na konici orodja rezalni polmer (**RS**). Zaradi tega nastajajo pri obdelovanju stožcev, posnetih robov in polmerov na konturi popačenja, ker se programirani premiki nanašajo na teoretično konico rezila. SRK preprečuje odstopanja, ki pri tem nastajajo.



Pri ciklih struženja samodejno izvede popravek rezalnega polmera. V posameznih nizih premikanja in znotraj programiranih kontur aktivirajte SRK s funkcijo **RL** ali **RR**.

Krmiljenje preveri rezalno geometrijo glede na kot konice **P-ANGLE** in nastavitveni kot **T-ANGLE**. Med ciklom krmiljenje obdela konturne elemente samo toliko, kot je to mogoče s posameznim orodjem.

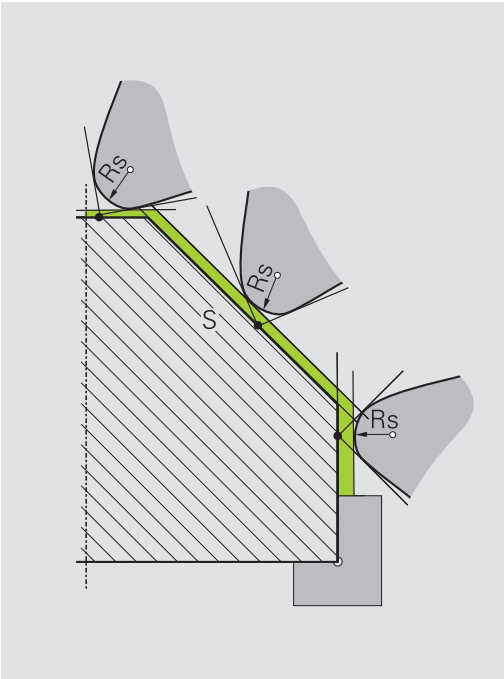
Če pride do ostajanja odvečnega materiala zaradi kota stranskih rezil, krmiljenje odda opozorilo. S strojnim parametrom **suppressResMatlWar** (št. 201010) lahko prekličete opozorilo.



> Napotki za programiranje:
>
> - Pri nevtralnem položaju rezila (**TO=2;4;6;8**) smer popravka polmera ni jasna. V takšnih primerih je SRK možen samo znotraj obdelovalnih ciklov.
>
> Popravek polmera rezalnega roba je prav tako možen pri nastavljeni obdelavi.
>
> Aktivne dodatne funkcije pri tem omejujejo možnosti:
>
> - S funkcijo **M128** je popravek polmera rezalnega roba možen izključno v povezavi z obdelovalnimi cikli
> - S funkcijo **M144** ali **FUNCTION TCPM** z možnostjo **REFPNT TIP-CENTER** je popravek polmera rezalnega roba dodatno možen z vsemi nizi premikanja, npr. z **RL**/**RR**

Teoretična konica orodja

Teoretična konica orodja deluje v koordinatnem sistemu orodja. Ko nastavite orodje, se položaj konice orodja vrti z orodjem.



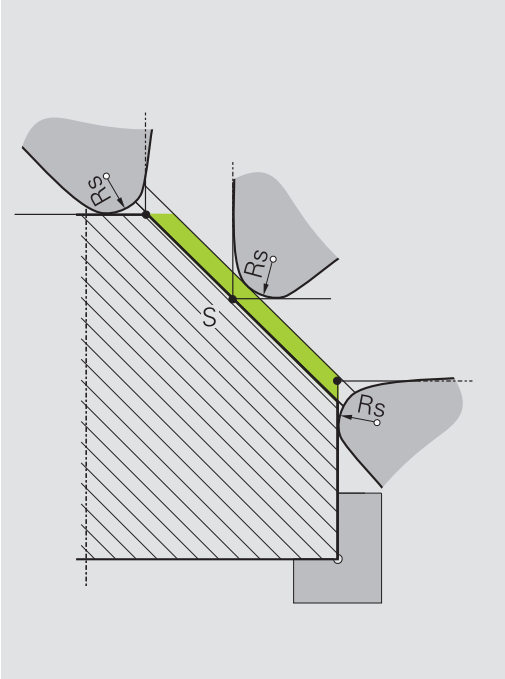
Virtualna konica orodja

Virtualno konico orodja aktivirate s funkcijo **FUNCTION TCPM** in izbiro **REFPNT TIP-CENTER**. Predpogoj za izračun virtualne konice orodja so pravilni podatki orodja.

Virtualna konica orodja deluje v koordinatnem sistemu obdelovanca. Ko nastavite orodje, ostane virtualna konica enaka, dokler ima orodje še vedno isto usmeritev orodja **TO**. Krmiljenje samodejno preklopi prikaz stanja **TO** in s tem tudi virtualno konico orodja, če orodje npr. zapusti območje kota, ki je v veljavi za **TO 1**.

Virtualna konica orodja omogoča, da lahko nastavljene vzdolžne in planarne obdelave, vzporedne z osjo, izvajate tudi brez popravka polmera in v skladu s konturo.

Dodatne informacije: "Simultano struženje", Stran 523



14.2 Osnovne funkcije (možnost št. 50)

Preklop med rezkanjem in struženjem

Upoštevajte priročnik za stroj!
Proizvajalec stroja konfigurira in sprosti struženje ter preklop načinov obdelave.

Za preklop med rezkanjem in struženjem morate preklopiti na ustrezni način.

Za preklop med načinoma obdelovanja uporabite NC-funkciji **FUNKCIJE PROGRAMA VRTENJE** in **FUNKCIJE PROGRAMA REZKANJE**.

Ko je način struženja aktiven, krmiljenje na prikazu stanja prikazuje simbol.

Simbol	Način obdelovanja
	Aktiven je način struženja: **FUNKCIJE PROGRAMA VRTENJE**
brez simbola	Aktiven je način rezkanja: **FUNKCIJE PROGRAMA REZKANJE**

Pri preklopu načina obdelovanja krmiljenje izvede makro, ki pripravi strojne nastavitve za posamezni način obdelave. Z NC-funkcijama **FUNKCIJE PROGRAMA VRTENJE** in **FUNKCIJE PROGRAMA REZKANJE** aktivirate kinematiko stroja, ki jo je proizvajalec stroja definiral in shranil v makru.

NAPOTEK

Pozor, nevarnost večje materialne škode!

Pri struženju se med drugim zaradi visokega števila vrtljajev in težkih ter neuravnoteženih obdelovancev pojavijo zelo visoke fizikalne sile. Pri napačnih obdelovalnih parametrih, neupoštevanju neuravnoteženosti ali napačni vpetosti obstaja med obdelavo povišano tveganje za nesreče!

- Obdelovanec vpnite v središče vretena
- Varno vpnite obdelovanec
- Programirajte nizko število vrtljajev (po potrebi ga povišajte)
- Omejite število vrtljajev (po potrebi povišajte)
- Odstranite neuravnoteženost (umerite)

Napotki za programiranje:

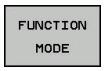
- Če sta funkciji **obračanje ovdelov. ravni** ali **TCPM** aktivni, potem načina obdelave ne morete preklopiti.
- Pri struženju razen zanika ničelne točke niso dovoljeni cikli za preračunavanje koordinat.
- Usmeritev vretena orodja (kot vretena) je odvisna od smeri obdelave. Pri zunanjih obdelavah je rezilo orodja usmerjeno v središče delovnega vretena. Pri notranjih obdelavah je orodje usmerjeno stran od središča delovnega vretena.
- Sprememba smeri obdelave (zunanja in notranja obdelava) zahteva prilagoditev smeri vrtenja vretena.
- Pri struženju se morata rezilo orodja in središče delovnega vretena nahajati na isti višini. Zaradi tega mora biti pri struženju orodje predpozicionirano na koordinati Y središča delovnega vretena.
- S pomočjo M138 lahko izberete udeležene rotacijske osi za M128 in TCPM.

Napotki za upravljanje:

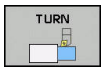
- Pri načinu struženja mora biti referenčna točka v središču delovnega vretena.
- V načinu struženja so na prikazu položaja osi X prikazane vrednosti premera. Krmiljenje potem prikaže dodaten simbol premera.
- Pri struženju deluje potenciometer vretena za delovno vreteno (vrtljivo mizo).
- Pri struženju lahko uporabite vse ročne cikle tipalnih sistemov, razen ciklov **Tipanje kota** in **Tipanje ravnine**. Pri struženju se merilne vrednosti osi X skladajo z vrednostmi premera.
- Za definiranje funkcij struženja lahko uporabite tudi funkcijo smartSelect.
  Dodatne informacije: "Pregled posebnih funkcij", Stran 350

Vnos načina obdelave

- Prikažite orodno vrstico s posebnimi funkcijami



- Pritisnite gumb **FUNKCIJE RPOGRAMA**



- Funkcija za način obdelave: pritisnite gumb **VRTENJE** (struženje) ali gumb **REZKANJE** (rezkanje)

Če je proizvajalec stroja omogočil izbiro kinematike, sledite naslednjemu postopku:

- Pritisnite gumb **KINEMAT. AFC-JA**
- Izberite kinemtiko

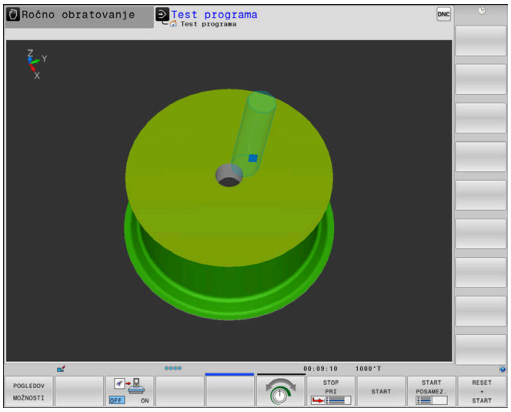
Primer

11 FUNCTION MODE TURN "AC_TABLE"	Aktivacija struženja
12 FUNCTION MODE TURN	Aktivacija struženja
13 FUNCTION MODE MILL "B_HEAD"	Aktivacija rezkanja

Grafični prikaz struženja

Struženje lahko simulirate samo v načinu **Programski test**. Pogoj za to je definicija surovca, primerna za struženje, in možnost št. 20.

> S pomočjo grafične simulacije ugotovljeni časi obdelave se ne skladajo z dejanskimi časi obdelave. Razlog za to je pri kombiniranem rezkanju in struženju med drugim tudi preklop načinov obdelave.



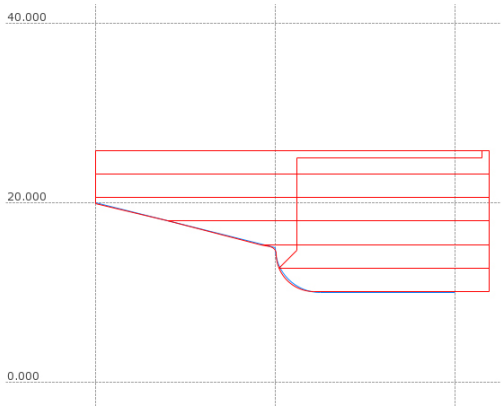
Grafični prikaz v načinu Programiranje

V načinu **Programiranje** lahko struženje grafično simulirate s črtno grafiko. Za prikaz postopkovnih premikov v načinu **Programiranje** z gumbi preklopite pogled.

Dodatne informacije: "Ustvarjanje programirne grafike za obstoječi NC-program", Stran 206

Standardna razporeditev osi je pri struženju določena tako, da X-koordinate opisujejo premer obdelovanca, Z-koordinate pa vzdolžne položaje.

Tudi če struženje izvajate v dvodimenzionalni ravnini (koordinati X in Z), morate pri določanju pravokotnega surovca programirati vrednosti Y.

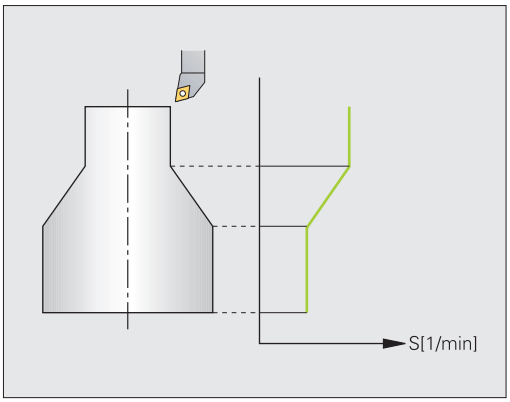


Primer: pravokotni surovec

0 BEGIN PGM BLK MM	
1 BLK FORM 0.1Y X+0 Y-1 Z-50	Definicija surovca
2 BLK FORM 0.2 X+87 Y+1 Z+2	
3 TOOL CALL 12	Priklic orodja
4 M140 MB MAX	Odmik orodja
5 FUNCTION MODE TURN	Aktiviranje načina struženja

Programiranje števila vrtljajev

Upoštevajte priročnik za stroj!
Če delate z nespremenljivo rezalno hitrostjo, izbrana hitrostna stopnja omeji možen razpon vrtilne frekvence. Katere hitrostne stopnje so mogoče, je odvisno od vašega stroja.



Pri struženju lahko delate tako z nespremenljivo vrtilno frekvenco kot z nespremenljivo hitrostjo rezanja.

Če delate z nespremenljivo rezalno hitrostjo **VCONST:ON**, krmiljenje spremeni število vrtljajev glede na razdaljo rezila orodja od sredine delovnega vretena. Pri pozicioniranju v smeri središča vrtenja krmiljenje zviša število vrtljajev mize, pri premikih iz središča vrtenja pa jo zniža.

Pri obdelovanju z nespremenljivo vrtilno frekvenco **VCONST:Off** vrtilna frekvenca ni odvisna od položaja orodja.

Za določitev števila vrtljajev uporabite funkcijo **FUNCTION TURNDATA SPIN**. V krmiljenju so za to na voljo naslednji elementi za vnos:

- VCONST: vklop/izklop nespremenljive rezalne hitrosti (izbirno)
- VC: rezalna hitrost (izbirno)
- S: nazivno število vrtljajev, ko ni aktivna konstantna hitrost reza (izbirno)
- S MAX: najvišje število vrtljajev pri konstantni hitrosti reza (izbirno), ki ga ponastavite z S MAX 0
- GEARRANGE: hitrostna stopnja za delovno vreteno (izbirno)

Definiranje vrtilne frekvence:

SPEC FCT

- Prikažite orodno vrstico s posebnimi funkcijami.

FUNKCIJE PROGRAMA VRTENJE

- Pritisnite gumb **FUNKCIJE PROGRAMA VRTENJE**

FUNCTION TURNDATA

- Pritisnite gumb **FUNCTION TURNDATA**.

TURNDATA SPIN

- Pritisnite gumb **TURNDATA SPIN**.

VCONST: ON

- Funkcija za vnos števila vrtljajev **VCONST:**.

Cikel 800 pri izsredinskem struženju določa največje število vrtljajev. Programirano omejitev števila vrtljajev vretena krmiljenje ponovno vzpostavi po izsredinskem struženju.

Za ponastavitev omejitve števila vrtljajev programirajte funkcijo **FUNCTION TURNDATA SPIN SMAX0**.

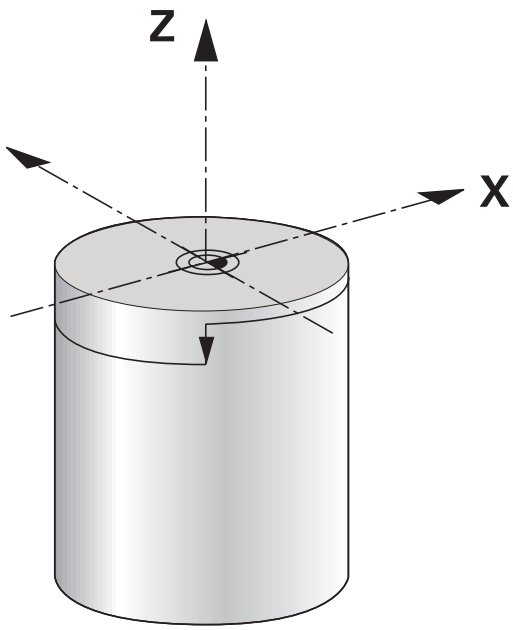
Če se ne doseže največje število vrtljajev, prikaže krmilni sistem v prikazu stanja **SMAX** namesto **S**.

Primer

3 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:ON VC:100 GEARRANGE:2	Definicija nespremenljive rezalne hitrosti pri hitrostni stopnji 2
3 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S550	Definicija nespremenljive vrtilne frekvence
...	

Hitrost pomikanja

Pri struženju so pomiki pogosto navedeni kot milimetri na vrtljaj. Tako krmiljenje pri vsakem vrtljaju vretena premakne orodje za določeno vrednost. Na ta način je pomik pri podajanju orodja, ki iz tega izhaja, odvisen od števila vrtljajev delovnega vretena. Pri visokih številih vrtljajev krmiljenje poveča pomik, pri nizkih številih vrtljajev pa ga zmanjša. Zato lahko pri nespremenljivi rezalni globini uporabljate nespremenljivo drobilno moč in dosežete nespremenljivo rezalno debelino.



> Stalnih rezalnih hitrosti (**VCONST: ON**) pri številnih struženjih ni mogoče ohraniti, saj bo prej doseženo največje število vrtljajev vretena. S strojnim parametrom **facMinFeedTurnSMAX** (št. 201009) določite vedenje krmiljenja, ko je doseženo največje število vrtljajev.

Krmiljenje privzeto interpretira programirani pomik v milimetrih na minuto (mm/min). Če želite pomik določiti v milimetrih na vrtljaj (mm/1), morate programirati **M136**. Krmiljenje nato interpretira vse naslednje vnose pomika v mm/1, dokler **M136** znova ne prekličete.

Funkcija **M136** deluje načinovno na začetku niza in jo lahko znova prekličete z **M137**.

Primer

10 L X+102 Z+2 R0 FMAX	Premik v hitrem teku
...	
15 L Z-10 F200	Premik s pomikom za 200 mm/min
...	
19 M136	Pomik v milimetrih na vrtljaj
20 L X+154 F0.2	Premik s pomikom za 0,2 mm/1
...	

14.3 Programske funkcije za struženje (možnost št. 50)

Popravek orodja v NC-programu

S funkcijo **FUNCTION TURNDATA CORR** definirate dodatne vrednosti popravka za aktivno orodje. V **FUNCTION TURNDATA CORR** lahko vnesete delta vrednosti za dolžine orodja v X-smeri **DXL** in Z-smeri **DZL**. Vrednosti popravka se prištejejo k vrednostim popravka iz preglednice stružnih orodij.

S funkcijo **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** lahko z **DRS** določite nadmero rezalnega polmera. S tem lahko programirate ekvidistančno nadmero konture. Pri vbodnem orodju lahko z **DCW** popravite širino vboda.

FUNKCIJA POPR. PODATKOV ROTACIJE vedno velja za aktivno orodje. S ponovnim priklicem orodja z nizom **PRIKLIC ORODJA** popravek znova deaktivirate. Ko NC-program zapustite (npr. PGM MGT), krmiljenje samodejno ponastavi vrednosti popravka.

Pri vnosu funkcije **FUNCTION TURNDATA CORR** z gumbi določite način delovanja popravka orodja:

- **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS**: Popravek orodja deluje v koordinatnem sistemu orodja.
- **FUNCTION TURNDATA CORR-WPL**: Popravek orodja deluje v koordinatnem sistemu obdelovanca.

> Popravek orodja **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** vedno deluje v koordinatnem sistemu orodja, tj. tudi med nastavljenim obdelovanjem.

> Pri interpolacijski rotaciji funkciji **FUNKCIJA POPR. PODATKOV ROTACIJE** in **FUNKCIJA TCS POPR. PODATKOV ROTACIJE** nimata učinka.
>
> Če želite pri interpolacijski rotaciji (cikel 292) želite popraviti stružno orodje, potem morate to izvesti v ciklu ali preglednici orodij.
>
> **Dodatne informacije:** uporabniški priročnik za programiranje ciklov

Določite popravka orodja

Za določanje popravka orodja upoštevajte naslednji postopek:

SPEC FCT

- Pritisnite tipko **POS. FUNK.**

FUNKCIJE PROGRAMA VRTENJE

- Pritisnite gumb **FUNKCIJE PROGRAMA VRTENJE**

FUNCTION TURNDATA

- Pritisnite gumb **FUNCTION TUNRNDATA**

TURNDATA CORR

- Pritisnite gumb **TURNDATA CORR**

> Namesto popravka orodja z možnostjo **TURNDATA CORR** lahko delate s korekcijskimi preglednicami.
>
> **Dodatne informacije:** "Korekcijska preglednica", Stran 375

Primer

```
21 FUNCTION TURNDATA CORR-TCS:Z/X DZL:0.1 DXL:0.05
...
```

Utori in spodrezi

Nekateri cikli obdelujejo konture, ki ste jih opisali v podprogramu. Te konture programirate s funkcijami poti ali s funkcijami FK. Za opis kontur za struženje je na voljo še več posebnih konturnih elementov. Na ta način lahko spodreze in utore programirate kot popolne konturne elemente z enim samim NC-nizom.

> Utori in spodrezi se vedno nanašajo na predhodno definirani linearni konturni element.
>
> Elemente utorov in spodrezov GRV in UDC lahko uporabite le v konturnih podprogramih, ki jih prikliče cikel struženja.
>
> **Dodatne informacije:** uporabniški priročnik za programiranje ciklov

Pri določanju spodrezov in utorov so na voljo različne možnosti vnosa. Nekateri od teh vnosov so obvezni, drugi pa izbirni. Obvezni vnosi so na slikah za pomoč tudi označeni kot obvezni. Pri nekaterih elementih lahko izbirate med dvema različnima možnostma določanja. Krmiljenje vam pri tem ponudi gumbe z ustreznimi možnostmi za izbiro.

Programiranje utorov in spodrezov:

SPEC FCT

- Prikažite orodno vrstico s posebnimi funkcijami.

FUNKCIJE PROGRAMA VRTENJE

- Pritisnite gumb **FUNKCIJE PROGRAMA VRTENJE**

VBOD/ PROST VBOD

- Pritisnite gumb **VBOD/ PROST VBOD**

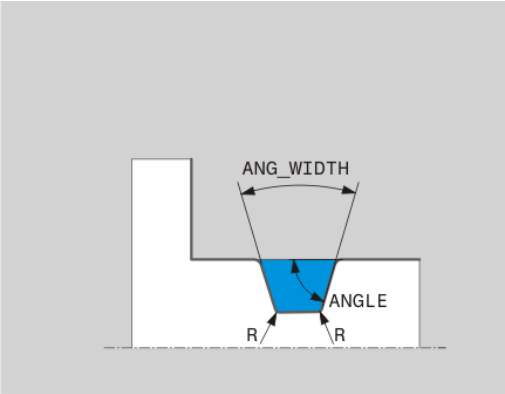
GRV

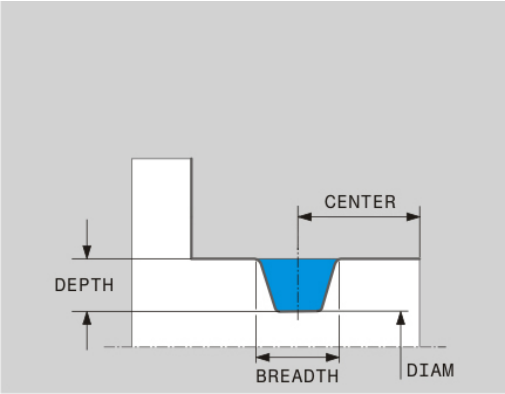
- Pritisnite **GRV** (utor) ali gumb **UDC** (spodrez).

Programiranje utorov

Utori so poglobitve na okroglih elementih in največkrat služijo nameščanju varnostnih obročkov in tesnil ali pa se uporabljajo kot mazalni utori. Utore lahko programirate na obodu ali na čelnih ploskvah struženca. Za to imate na voljo dva ločena konturna elementa:

- **GRV RADIAL**: utor na obodu struženca
- **GRV AXIAL**: utor na čelni ploskvi struženca





Elementi za vnos pri utorih GRV

Parametri za vnos	Uporaba	Vnos
CENTER	Središče utora	Obvezno
R	Kotni polmer obeh notranjih kotov	Izbirno
DEPTH/DIAM	Globina utora (Upoštevajte predznak!) /premer dna utora	Obvezno
BREADTH	Širina utora	Obvezno
ANGLE/ANG_WIDTH	Bočni kot / izstopni kot na obeh bokih	Izbirno
RND/CHF	Zaobljeni/posneti rob kota konture v bližini začetne točke	Izbirno
FAR_RND/FAR_CHF	Zaobljeni/posneti rob kota konture stran od začetne točke	Izbirno

Predznak globine utora določa obdelovalni položaj (notranja/zunanja obdelava) utora.

Predznak globine utora za zunanje obdelave:

- če konturni element poteka v negativni smeri koordinate Z, uporabite negativni predznak
- če konturni element poteka v pozitivni smeri koordinate Z, uporabite pozitivni predznak

Predznak globine utora za notranje obdelave:

- če konturni element poteka v negativni smeri koordinate Z, uporabite pozitivni predznak
- če konturni element poteka v pozitivni smeri koordinate Z, uporabite negativni predznak

Primer: radialen utor: globina =5, širina =10, položaj = Z-15

```
21 L  X+40  Z+0
22 L  Z-30
23 GRV RADIAL CENTER-15 DEPTH-5 BREADTH10 CHF1 FAR_CHF1
24 L  X+60
```

Programiranje spodrezov

Spodrezi so najpogosteje potrebni za vezno pritrditev nasprotnih kosov. Poleg tega lahko spodrezi pomagajo zmanjšati zarezni učinek na vogalih. Spodrez se pogosto doda navojem in prilegam. Za definiranje različnih spodrezov so na voljo različni konturni elementi:

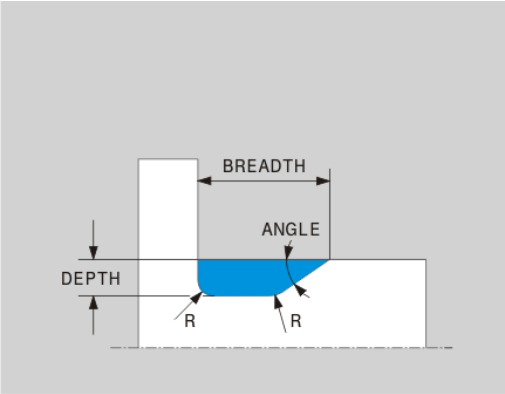
- **UDC TYPE_E**: spodrez za valjasto površino za nadaljnjo obdelavo v skladu z DIN 509
- **UDC TYPE_F**: spodrez za čelno in valjasto površino za nadaljnjo obdelavo po DIN 509
- **UDC TYPE_H**: spodrez za močneje zaobljen prehod v skladu z DIN 509
- **UDC TYPE_K**: spodrez na čelni in valjasti površini
- **UDC TYPE_U**: spodrez na valjasti površini
- **UDC THREAD**: spodrez navoja po DIN 76

Krmiljenje spodreze vedno interpretira kot oblikovne elemente v vzdolžni smeri. V čelni smeri pa spodrezi niso možni.

Spodrez DIN 509 UDC TYPE _E

Elementi za vnos v spodrezu DIN 509 UDC TYPE_E

Parametri za vnos	Uporaba	Vnos
R	Kotni polmer obeh notranjih kotov	Izbirno
DEPTH	Glob.prost.vboda	Izbirno
BREADTH	Širina prost.vboda	Izbirno
ANGLE	Kot spodreza	Izbirno



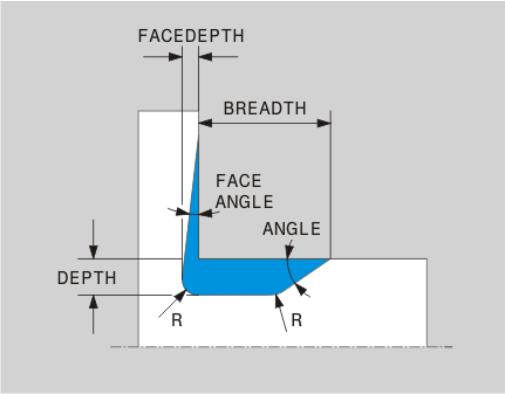
Primer: spodrez: globina = 2, širina = 15

```
21 l  X+40 Z+0
22 l  Z-30
23 UDC TYPE_E R1 DEPTH2 BREADTH15
24 L  X+60
```

Spodrez DIN 509 UDC TYPE_F

Elementi za vnos v spodrezu DIN 509 UDC TYPE_F

Parametri za vnos	Uporaba	Vnos
R	Kotni polmer obeh notranjih kotov	Izbirno
DEPTH	Glob.prost.vboda	Izbirno
BREADTH	Širina prost.vboda	Izbirno
ANGLE	Kot spodreza	Izbirno
FACEDEPTH	Globina čelne površine	Izbirno
FACEANGLE	Kot konture čelne površine	Izbirno



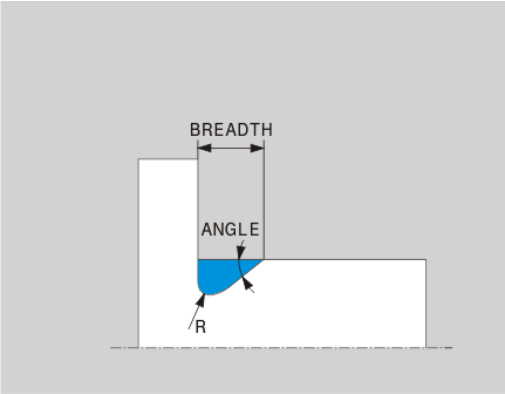
Primer: spodrez oblike F: globina = 2, širina = 15, globina čelne površine = 1

```
21 L  X+40  Z+0
22 L  Z-30
23 UDC TYPE_F R1 DEPTH2 BREADTH15 FACEDEPTH1
24 L  X+60
```

Spodrez DIN 509 UDC TYPE_H

Elementi za vnos v spodrezu DIN 509 UDC TYPE_H

Parametri za vnos	Uporaba	Vnos
R	Kotni polmer obeh notranjih kotov	Obvezno
BREADTH	Širina prost.vboda	Obvezno
ANGLE	Kot spodreza	Obvezno



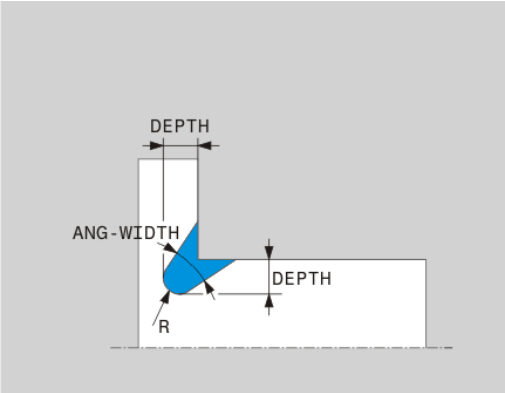
Primer: spodrez oblike H: globina = 2, širina = 15, kot = 10°

```
21 L  X+40  Z+0
22 L  Z-30
23 UDC TYPE_H R1 BREADTH10 ANGLE10
24 L  X+60
```

Spodrez UDC TYPE_K

Elementi za vnos v spodrezu UDC TYPE_K

Parametri za vnos	Uporaba	Vnos
R	Kotni polmer obeh notranjih kotov	Obvezno
DEPTH	Globina spodreza (vzporedno z osjo)	Obvezno
ROT	Kot glede na vzdolžno os (privzeto: 45°)	Izbirno
ANG_WIDTH	Izstopni kot spodreza	Obvezno



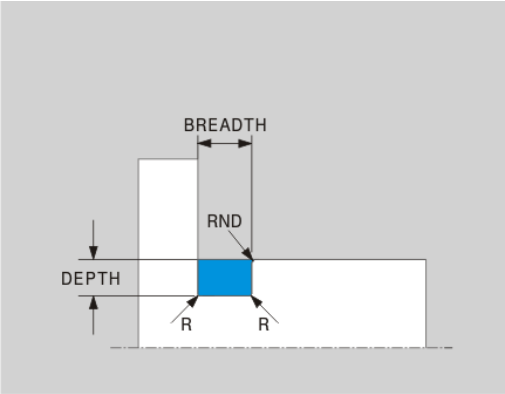
Primer: spodrez oblike K: globina = 2, širina = 15, izstopni kot = 30°

```
21 L  X+40  Z+0
22 L  Z-30
23 UDC TYPE_K R1 DEPTH3 ANG_WIDTH30
24 L  X+60
```

Spodrez UDC TYPE_U

Elementi za vnos v spodrezu UDC TYPE_U

Parametri za vnos	Uporaba	Vnos
R	Kotni polmer obeh notranjih kotov	Obvezno
DEPTH	Glob.prost.vboda	Obvezno
BREADTH	Širina prost.vboda	Obvezno
RND/CHF	Zaobljen/posneti rob zunanjega vogala	Obvezno



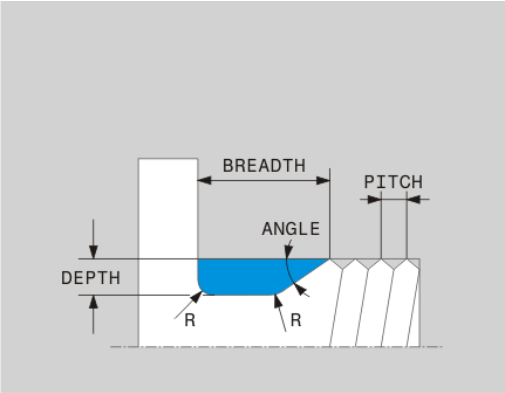
Primer: spodrez oblike U: globina = 3, širina = 8

```
21 L  X+40  Z+0
22 L  Z-30
23 UDC TYPE_U R1 DEPTH3 BREADTH8 RND1
24 L  X+60
```

Spodrez UDC THREAD

Elementi za vnos v spodrezu DIN 76 UDC THREAD

Parametri za vnos	Uporaba	Vnos
PITCH	Korak navoja	Izbirno
R	Kotni polmer obeh notranjih kotov	Izbirno
DEPTH	Glob.prost.vboda	Izbirno
BREADTH	Širina prost.vboda	Izbirno
ANGLE	Kot spodreza	Izbirno



Primer: spodrez navoja v skladu z DIN 76: korak navoja = 2

```
21 L  X+40  Z+0
22 L  Z-30
23 UDC THREAD PITCH2
24 L  X+60
```

Sledenje surovca TURNDATA BLANK

S funkcijo **TURNDATA BLANK** lahko uporabljate sledenje surovca. Krmilni sistem prepozna opisano konturo in obdela le še odvečni material.

S funkcijo **TURNDATA BLANK** prikličete opis konture, ki ga krmiljenje uporabi kot surovec s sledenjem.

Funkcijo TURNDATA BLANK definirajte tako, da upoštevate naslednji postopek:

SPEC FCT
- Prikažite orodno vrstico s posebnimi funkcijami.

FUNKCIJE PROGRAMA VRTENJE
- Pritisnite gumb **FUNKCIJE PROGRAMA VRTENJE**

FUNCTION TURNDATA
- Pritisnite gumb **FUNCTION TURNDATA**.

TURNDATA BLANK
- Pritisnite gumb **TURNDATA BLANK**.
- Pritisnite gumb izbranega priklica konture.

Za priklic opisa konture imate na voljo naslednje možnosti:

Gumb	Priklic
BLANK <FILE>	Opis konture v zunanjem NC-programu Priklic z imenom datoteke
BLANK <FILE>=QS	Opis konture v zunanjem NC-programu Priklic s parametrom niza
BLANK LBL NR	Opis konture v podprogramu Priklic s številko oznake
BLANK LBL NAME	Opis konture v podprogramu Priklic z imenom oznake
BLANK LBL QS	Opis konture v podprogramu Priklic s parametrom niza

Izklop sledenja surovca

Sledenje surovca izklopite tako, da upoštevate naslednji postopek:

SPEC FCT
- Prikažite orodno vrstico s posebnimi funkcijami.

FUNKCIJE PROGRAMA VRTENJE
- Pritisnite gumb **FUNKCIJE PROGRAMA VRTENJE**

FUNCTION TURNDATA
- Pritisnite gumb **FUNCTION TURNDATA**.

TURNDATA BLANK
- Pritisnite gumb **TURNDATA BLANK**.

BLANK OFF
- Pritisnite gumb **BLANK OFF**.

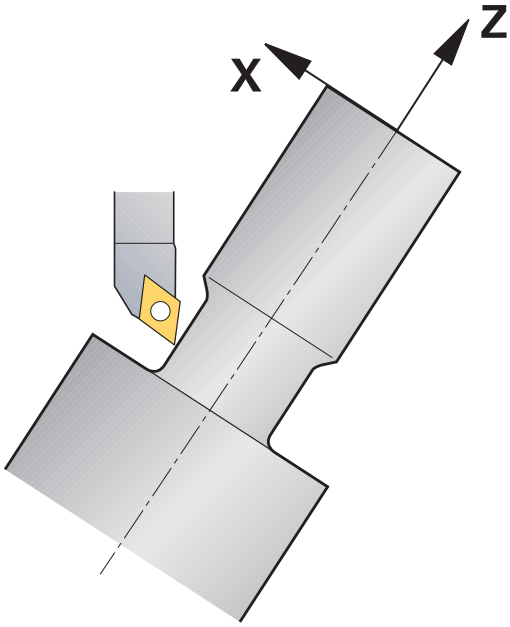
Nastavljeno struženje

Za obdelovanje bo morda treba vrtljive osi premakniti v določen položaj. To bo npr. potrebno, kadar bo zaradi geometrije orodja konturne elemente mogoče obdelati samo v določenem položaju.

Krmiljenje ponuja naslednje možnosti, nastavljene za obdelavo:

- **M144**
- **M128**
- **FUNCTION TCPM** z **REFPNT TIP-CENTER**
- Cikel 800 **PRILAG.SIST.VRTENJA**
  Dodatne informacije: uporabniški priročnik za programiranje ciklov

Če cikle struženja izvajate s funkcijo **M144**, **FUNCTION TCPM** ali **M128**, se koti orodja spremenijo glede na konturo. Krmiljenje samodejno upošteva to spremembo in na ta način nadzira tudi obdelavo v nastavljenem stanju.



Napotki za programiranje:

- Vbodni in navojni cikli so pri nastavljeni obdelavi možni samo pod pravokotnimi naklonskimi koti (+90° in -90°).
- Popravek orodja **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** vedno deluje v koordinatnem sistemu orodja, tj. tudi med nastavljenim obdelovanjem.

M144

Z nastavitvijo vrtljive osi nastane zamik med obdelovancem in orodjem. Funkcija **M144** upošteva položaj nastavljene osi in izravna ta zamik. Funkcija **M144** hkrati izravna tudi smer Z koordinatnega sistema obdelovanca v smeri sredinske osi obdelovanca. Če je nastavljena os vrtljiva miza, ki obdelovanec pozicionira poševno, krmiljenje izvede postopkovne premike v zavrtenem koordinatnem sistemu obdelovanca. Če je nastavljena os vrtljiva glava (orodje je poševno), se koordinatni sistem obdelovanca ne zavrti.

Po nastavitvi vrtljive osi morate po potrebi znova predpozicionirati orodje na koordinati Y in usmeriti položaj rezila s ciklom 800.

Primer

...	
12 M144	Aktiviranje nastavljenega obdelovanja
13 L A-25 R0 FMAX	Pozicioniranje vrtljive osi
14 CYCL DEF 800 PRILAG.SIST.VRTENJA	Izravnava koordinatnega sistema obdelovanca in orodja
Q497=+90 ;PRECESIJSKI KOT	
Q498=+0 ;OBRACANJE ORODJA	
Q530=+2 ;NAST. OBDELAVA	
Q531=-25 ;NAKLONSKI KOT	
Q532=750 ;POMIK	
Q533=+1 ;SMER POMIKA	
Q535=3 ;IZSREDINSKO VRTENJE	
Q536=0 ;IZSRED. BREZ ZAUST.	
15 L X+165 Y+0 R0 FMAX	Predpozicioniranje orodja
16 L Z+2 R0 FMAX	Orodje na začetni položaj
...	Obdelovanje z nastavljeno osjo

M128

Namesto tega lahko uporabite tudi funkcijo **M128**. Učinek je enak, vendar pa velja naslednja omejitev: če nastavljeno obdelavo aktivirate z M128, potem popravek polmera rezalnega roba ni možen brez cikla, tj. v nizih premikanja z **RL**/**RR**. Če nastavljeno obdelavo aktivirate s funkcijo **M144** ali **FUNCTION TCPM** z **REFPNT TIP-CENTER** , potem ta omejitev ne velja.

FUNCTION TCPM z REFPNT TIP-CENTER

S funkcijo **FUNCTION TCPM** in izbiro **REFPNT TIP-CENTER** aktivirate virtualno konico orodja. Če nastavljeno obdelovanje aktivirate s funkcijo **FUNCTION TCPM** z **REFPNT TIP-CENTER**, potem je popravek polmera rezalnega roba možen tudi brez cikla, tj. v nizih premikanja z **RL**/**RR**.

Nastavljeno struženje lahko izvajate tudi v načinu delovanja **Ročno obratovanje**, če aktivirate funkcijo **FUNKCIJA TCPM** z izbiro **REFPNT KONICA-SREDIŠČE**, npr. v načinu delovanja **Pozicionranje z ročno navedbo**.

Simultano struženje

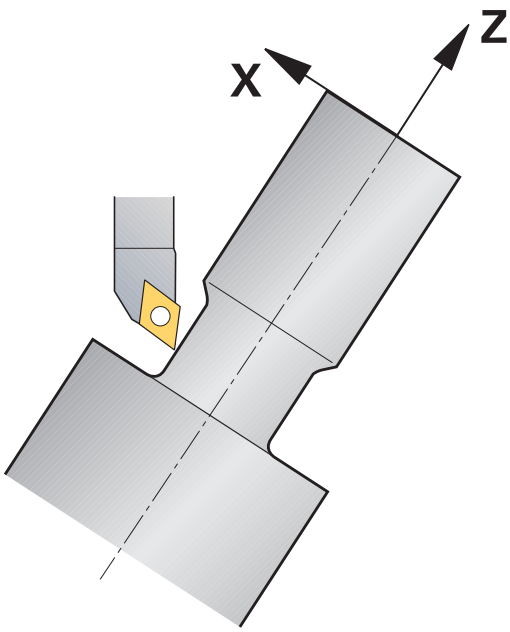
Struženje lahko povežete s funkcijo **M128** ali **FUNCTION TCPM** in **REFPNT TIP-CENTER**. To vam omogoča izdelavo kontur v enem rezu, pri katerih morate spremeniti naklonski kot (simultana obdelava).

Simultana kontura struženja je kontura struženja, pri kateri lahko na polarnih krogih **CP** in linearnih nizih **L** programirate rotacijsko os, katere nastavitev ne poškoduje konture. Trki s stranskim rezanjem ali držali ne bodo preprečeni. To omogoča rezkanje kontur z enim orodjem v enem segmentu, čeprav je mogoče različne dele konture doseči samo v različnih nastavitvah.

Kako je treba nastaviti rotacijsko os, da lahko brez trka dosežete različne dele konture, napišete v NC-program.

Z nadmero rezalnega polmera **DRS** lahko na konturi ustvarite ekvidistančno nadmero.

S funkcijo **FUNCTION TCPM** in **REFPNT TIP-CENTER** lahko potrebnim stružnim orodjem izmerite tudi teoretično konico orodja.



Postopek

Za izdelavo simultanega programa sledite naslednjemu postopku:

- Aktivirajte struženje
- Zamenjajte stružno orodje
- Koordinatni sistem prilagodite s ciklom 800
- Aktivirajte funkcijo **FUNCTION TCPM** z **REFPNT TIP-CENTER**
- Aktivirajte popravek polmera z RL / RRG41/G42
- Programirajte simultano konturo struženja
- Zaključite popravek polmera z nizom odmika ali R0
- Ponastavite funkcijo **FUNCTION TCPM**

Primer

0 BEGIN PGM TURNSIMULTAN MM	
...	
12 FUNCTION MODE TURN	Vklop struženja
13 TOOL CALL "TURN_FINISH"	Zamenjajte strižno orodje
14 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S500	
15 M140 MB MAX	
16 CYCL DEF 800 PRILAG.SIST.VRTENJA	Prilagodite koordinatni sistem
Q497=+90 ;PRECESIJSKI KOT	
Q498=+0 ;OBRACANJE ORODJA	
Q530=+0 ;NAST. OBDELAVA	
Q531=+0 ;NAKLONSKI KOT	
Q532= MAX ;POMIK	
Q533=+0 ;SMER POMIKA	
Q535=+3 ;IZSREDINSKO VRTENJE	
Q536=+0 ;IZSRED. BREZ ZAUST.	
17 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS REFPNT TIP-CENTER	Aktivirajte funkcijo FUNCTION TCPM
18 FUNCTION TURNDATA CORR-TCS:Z/X DRS:-0.1	
19 L X+100 Y+0 Z+10 R0 FMAX M304	
20 L X+45 RR FMAX	Aktivirajte popravek polmera z RR
...	
26 L Z-12.5 A-75	Programirajte simultano konturo struženja
27 L Z-15	
28 CC X+69 Z-20	
29 CP PA-90 A-45 DR-	
30 CP PA-180 A+0 DR-	
...	
47 L X+100 Z-45 R0 FMAX	Zaključite popravek polmera z R0
48 FUNCTION RESET TCPM	Ponastavite funkcijo FUNCTION TCPM
49 FUNCTION MODE MILL	
...	
71 END PGM TURNSIMULTAN MM	

M128

Namesto tega lahko za simultano rotacijo uporabite tudi funkcijo **M128**.

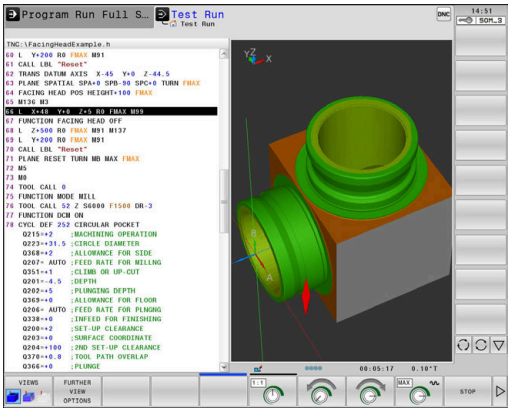
Z M128 veljajo naslednje omejitve:

- Samo za NC-programe, ki so ustvarjeni na poti središča orodja
- Samo za dolbila s TO 9
- Orodje mora biti izmerjeno na sredini rezalnega polmera

Uporaba čelnega drsnika

Uporaba

> Upoštevajte priročnik za stroj!
>
> To funkcijo mora omogočiti in prilagoditi proizvajalec stroja.



Z uporabo čelnega drsnika, imenovanega tudi izstruževalna glava, je mogoče s samo nekaj različnimi orodji izvesti skoraj vsa struženja. Položaj vodila čelnega drsnika je mogoče programirati v smeri X. Na čelni drsnik namestite npr. orodje za vzdolžno struženje, ki ga prikličete z nizom TOOL CALL.

Obdelava deluje tudi ob zavrteni obdelovalni ravnini in na obdelovancih, ki niso rotacijsko simetrični.

Upoštevajte pri programiranju

Pri delih s čelnim drsnikom veljajo naslednje omejitve:

- Dodatni funkciji **M91** in **M92** nista možni
- Odmik s funkcijo **M140** ni možen
- Funkciji **TCPM** ali **M128** nista možni
- Nadzor trka **DCM** ni možen
- Cikli 800, 801 in 880 niso možni

Če čelni drsnik uporabljate v zavrteni obdelovalni ravnini, upoštevajte naslednje:

- Krmiljenje zavrteno ravnino izračuna kot pri rezkanju. Funkciji **ROT. KOORD.** in **ROT. PREGLEDNICE** ter **SIM. (ZAP.)** se nanašata na ravnino XY.
- Podjetje HEIDENHAIN priporoča, da uporabite pozicioniranje **TURN**. Pozicioniranje **MOVE** je primerno samo pogojno, in sicer v kombinaciji s čelnim drsnikom.

NAPOTEK

Pozor! Nevarnost za orodje in obdelovanec

S pomočjo funkcije **FUNKCIJSKI NAČIN OBRAT** je treba za uporabo čelnega drsnika izbrati kinematiko, ki jo je pripravil proizvajalec stroja. V tej kinematiki krmiljenje ob aktivni funkciji **ČELNI DRSNIK** programirane premike osi X čelnega drsnika izvaja kot premike os U. Pri neaktivni funkciji **ČELNI DRSNIK** in v načinu delovanja **Ročno obratovanje** ta avtomatizem manjka, zaradi česar se premiki **X** (programirani ali s tipko za os) izvedejo v osi X. Čelni drsnik je treba v tem primeru premakniti z osjo U. Med odmikom ali ročnimi premiki obstaja nevarnost trka!

- Čelni drsnik z aktivno funkcijo **FACING HEAD POS** pozicionirajte v osnovni položaj
- Odmaknite čelni drsnik z aktivno funkcijo **FACING HEAD POS**
- V načinu delovanja **Ročno obratovanje** čelni drsnik premaknite s tipko za os **U**
- Ker je funkcija **Vrtenje obdelovalne ravnine** možna, vedno pazite na stanje 3D-rot.

Vnos podatkov o orodju

Podatki o orodju se skladajo s podatki iz preglednice stružnih orodij.

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

Pri priklicu orodja upoštevajte:

- Niz **TOOL CALL** brez orodne osi
- Rezalno hitrost in število vrtljajev s funkcijo **TURNDATA SPIN**
- Vreteno vklopite s funkcijo **M3** ali **M4**

Za omejitev števila vrtljajev lahko uporabite tako vrednost **NMAX** iz preglednice orodij kot vrednost **SMAX** iz funkcije **FUNCTION TURNDATA SPIN**.

Aktivacija in pozicioniranje funkcije čelnega drsnika

Preden lahko aktivirate funkcijo čelnega drsnika, morate prek funkcije **FUNCTION MODE TURN** izbrati kinematiko čelnega drsnika. To kinematiko omogoči proizvajalec stroja.

Primer

5 FUNCTION MODE TURN "FACINGHEAD"	Preklop na struženje s čelnim drsnikom

> Ob aktivaciji se čelni drsnik v X in Y samodejno premakne na ničelno točko. Os vretena predhodno pozicionirajte na varno višino ali vnesite varno višino v NC-niz **POL. ČELNEGA DRSNIKA**.

Funkcijo čelnega drsnika aktivirajte na naslednji način:

SPEC FCT
- Pritisnite tipko **SPEC FCT**

FUNKCIJE PROGRAMA VRTENJE
- Pritisnite gumb **FUNKCIJE PROGRAMA VRTENJE**

PLAN. STRUGANJE
- Pritisnite gumb **PLAN.** Pritisnite možnost **PLAN. STRUGANJE**

FACING HEAD POS
- Pritisnite gumb **FACING HEAD POS**
- Po potrebi vnesite varno višino
- Po potrebi vnesite pomik

Primer

7 FACING HEAD POS	Aktivacija brez varne višine
7 FACING HEAD POS HEIGHT+100 FMAX	Aktivacija s pozicioniranjem na varni višini Z+100 s hitrim tekom

Delo s čelnim drsnikom

> Upoštevajte priročnik za stroj!
> Proizvajalec stroja lahko omogoči lastne cikle za delo s čelnim drsnikom. V nadaljevanju je opisan standardni obseg funkcije.

Vaš proizvajalec stroja vam lahko omogoči funkcijo, s katero lahko položaj navedete z zamikom čelnega drsnika v smeri X. V osnovi pa vseeno velja, da se mora ničelna točka nahajati v osi vretena.

Priporočena zgradba programa:

1. Aktivirajte funkcijo **FUNCTION MODE TURN** s čelnim drsnikom
2. Po potrebi izvedite premik na varen položaj
3. Ničelno točko premaknite k osi vretena
4. Čelni drsnik aktivirajte in pozicionirajte s funkcijo **FACING HEAD POS**
5. Obdelavo izvajajte v koordinatni ravnini ZX in s cikli struženja
6. Odmaknite čelni drsnik in ga pozicionirajte na osnovni položaj
7. Deaktivirajte čelni drsnik
8. Način obdelave preklopite s funkcijo **FUNCTION MODE TURN** ali **FUNCTION MODE MILL**

Koordinatna ravnina je določena tako, da koordinate X opisujejo premer obdelovanca, koordinate Z pa vzdolžne položaje.

Deaktivacija funkcije čelnega drsnika

Funkcijo čelnega drsnika deaktivirajte na naslednji način:

SPEC FCT
- Pritisnite tipko **SPEC FCT**

FUNKCIJE PROGRAMA VRTENJE
- Pritisnite gumb **FUNKCIJE PROGRAMA VRTENJE**

PLAN. STRUGANJE
- Pritisnite gumb **PLAN.** Pritisnite možnost **PLAN. STRUGANJE**

FUNCTION FACING HEAD
- Pritisnite gumb **FUNCTION FACING HEAD**

ENT
- Potrdite s tipko **ENT**

Primer

7 FUNCTION FACING HEAD OFF	Deaktivacija čelnega drsnika

Nadzor moči rezanja s funkcijo AFC

Upoštevajte priročnik za stroj!
To funkcijo mora omogočiti in prilagoditi proizvajalec stroja.

Funkcijo **AFC** (možnost št. 45) lahko uporabljate tudi med struženjem in s njo nadzorujete celoten postopek obdelave. Med struženjem krmiljenje nadzoruje obrabo orodja in lom orodja.

Krmiljenje pri tem uporablja referenčno obremenitev **Pref**, najmanjšo omejitev **Pmin** in največjo zabeleženo obremenitev **Pmax**.

Nadzor moči rezanja z **AFC** v osnovi deluje kot prilagodljiva regulacija pomika med rezkanjem. Krmiljenje potrebuje nekaj drugih podatkov, ki so na voljo v preglednici AFC.TAB.

Funkcijo **AFC CUT BEGIN** izvedite šele potem, ko je bilo doseženo začetno število vrtljajev. V nasprotnem primeru krmiljenje prikaže sporočilo o napaki in AFC-rez se ne zažene.

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

Določanje osnovnih nastavitev AFC

Preglednica AFC.TAB velja tako za rezkanje kot za struženje. Za struženje nastavite lastno nastavitev nadzora (vrstica v preglednici).

V preglednico vnesite naslednje podatke:

Stolpec	Funkcija
NR	Številka tekoče vrstice v preglednici
AFC	Ime nastavitve nadzora. To ime morate vnesti v stolpec **AFC** preglednice orodij. Določi dodelitev k orodju
FMIN	Pomik, pri katerem naj krmiljenje opravi reakcijo ob preobremenitvi. Vrednost vnosa med struženjem: 0 (med struženjem ni potrebno)
FMAX	Največji pomik v materialu, do katerega lahko krmiljenje samodejno povečuje. Vrednost vnosa med struženjem: 0 (med struženjem ni potrebno)
FIDL	Pomik, s katerim naj krmiljenje izvaja premikanje, če orodje ne reže (pomik v zraku). Vrednost vnosa med struženjem: 0 (med struženjem ni potrebno)
FENT	Pomik, s katerim naj krmiljenje izvaja premikanje, ko orodje vstopi v material ali izstopi iz njega. Vrednost vnosa med struženjem: 0 (med struženjem ni potrebno)
OVLD	Reakcija, ki naj jo krmiljenje izvede pri preobremenitvi: ■ **S** / **E** / **F**: prikaz sporočila o napaki na zaslonu ■ **L**: blokiranje trenutnih orodij ■ **-**: brez reakcije ob preobremenitvi Vstavljanje nadomestnega orodja med struženjem ni možno. Če določite reakcijo ob preobremenitvi **M**, krmiljenje odda sporočilo o napaki.
POUT	Vnesite najmanjšo obremenitev **Pmin** za nadzor loma orodja
SENS	Občutljivost regulacije Vrednost vnosa pri struženju: 0 ali 1 ■ SENS 1: Pmin se ovrednoti ■ SENS 0: Pmin se ne ovrednoti
PLC	Vrednost, ki naj jo krmiljenje na začetku obdelovalnega niza prenese na PLC. Funkcijo določi proizvajalec stroja, upoštevajte priročnik za stroj

Določitev nastavitev nadzora za stružna orodja

Nastavitev nadzora določite za vsako stružno orodje ločeno. Pri tem sledite naslednjemu postopku:

- Odprite preglednico orodij TOOL.T
- Poiščite stružno orodje
- V stolpec AFC vnesite primerno nastavitev

Če delate v razširjenem upravljanju orodij, lahko nastavitev nadzora vnesete tudi neposredno v obrazec orodij.

Izvedba koraka učenja

Pri struženju mora biti faza učenja v celoti izvedena. Krmiljenje odda sporočilo o napaki, pri funkciji **AFC CUT BEGIN** vnesete **TIME** ali **DIST**.

Prekinitev z gumbom **KONEC UČENJA** ni dovoljena.

Ponastavitev referenčne obremenitve ni dovoljena, gumb **PREF RESET** je sivo obarvan.

Aktiviranje in deaktiviranje AFC

Regulacijo pomika aktivirate enako kot med rezkanjem.

Nadzor obrabe in loma orodja

Med struženjem krmiljenje lahko nadzoruje obrabo orodja in lom orodja.

Lom orodja povzroči nenaden padec obremenitve. Da bo krmiljenje nadzorovalo tudi padec obremenitve, v stolpec SENS vnesite vrednost 1.

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

15

Brušenje

15.1 Brušenje na rezkalnih strojih (možnost št. 156)

Uvod

Upoštevajte priročnik za stroj!

Obdelavo z brušenjem konfigurira in sprosti proizvajalec stroja. Na stroju vam morda niso na voljo vse opisane funkcije in cikli.

Na posebnih vrstah rezkalnih strojev lahko izvajate tako rezkanje kot brušenje. Na ta način je možno obdelovanec povsem strojno obdelati, tudi ko je potrebno zahtevnejše rezkanje in brušenje.

Pojem brušenje obsega številne različne vrste obdelave, ki se med seboj deloma močno razlikujejo, npr.:

- Koordinatno brušenje
- Okroglo brušenje
- Plosko brušenje

Na TNC 640 vam je trenutno na voljo koordinatno brušenje.

Orodja pri brušenju

Pri upravljanju brusilnega orodja so potrebni drugačni geometrijski opisi kot pri rezkalnih in vrtalnih orodjih. Krmiljenje za to ponuja posebno upravljanje za brusilna in uravnalna orodja na podlagi obrazca.

Če je na vašem rezkalnem stroju sproščeno brušenje (možnost št. 156), vam je na voljo tudi funkcija uravnavanja. S tem lahko brusilno ploščo v stroju ponovno oblikujete ali naostrite.

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

Koordinatno brušenje

> Krmiljenje vam ponuja različne cikle za posebne poteke premikanja pri koordinatnem brušenju in uravnavanju.
>
> **Dodatne informacije:** uporabniški priročnik Programiranje ciklov

Koordinatno brušenje je brušenje konture 2D. Premikanje orodja v ravnini je po potrebi preneseno z nihajočim premikov vzdolž aktivne orodne osi.

Na rezkalnem stroju koordinatno brušenje uporabljate v glavnem za naknadno obdelavo predhodno izdelane konture s pomočjo brusilnega orodja. Koordinatno brušenje se zelo malo razlikuje od rezkanja. Namesto rezkalnega orodja uporabite brusilno orodje, npr. brusilni zatič ali brusilno ploščo. S pomočjo koordinatnega brušenja dosežete višjo natančnost in boljše površine kot pri rezkanju.

Obdelava se izvede v rezkanju **FUNCTION MODE MILL**.

S pomočjo ciklov brušenja so vam na voljo posebni postopki premikanja za brusilna orodja. Pri tem hodno ali oscilirno premikanje, t.i. nihajni hod, premikanje v orodni osi premakne v obdelovalno ravnino.

Brušenje je možno tudi v zavrteni obdelovalni ravnini. Krmiljenje izvaja nihanje vzdolž aktivne orodne osi v aktivni obdelovalni ravnini (WPL-CS).

Nihanji hod

Pri koordinatnem brušenju je mogoče premikanje orodja v ravnini prenesti s pomočjo hodnega premikanja, t.i. nihajnega hoda. Preneseno hodno premikanje deluje v aktivni orodni osi.

Določite lahko zgornjo in spodnjo mejo hoda in lahko zaženete ter zaustavite nihajni hod oz. ponastavite vrednosti. Nihajni hod deluje tako dolgo, dokler ga ponovno ne zaustavite. Z možnostjo **M30** se nihajni hod samodejno zaustavi.

Za določanje, zagon in zaustavitev vam krmiljenje ponuja cikle.

Dokler je nihajni hod aktiven v zagnanem NC-programu, ne morete preklopiti v način delovanja **Ročni način** ali **Pozicionranje z ročno navedbo**.

> Nihajni hod med programirano zaustavitvijo z možnostjo **M0** in v načinu delovanja **Potek programa, posam. blok** poteka tudi po koncu NC-niza.

> Medtem, ko je nihajni hod aktiven, krmiljenje ne podpira nobenega premika na niz.

Grafični prikaz nihajnega hoda

Simulacijska grafika v načinoma delovanja **Potek programa, posam. blok** in **Potek programa, po blokih** prikaže preneseno hodno premikanje.

Sestava NC-programa

NC-program z brušenjem je sestavljen na naslednji način:

- Po potrebi uravnavanje brusilnega orodja
- Določite nihajni hod
- Po potrebi ločeni zagon nihajnega hoda
- Odmik konture
- Zaustavite nihajni hod

Za konturo lahko uporabite določene obdelovalne cikle, npr. cikle za žepe, čepe ali cikle SL.

Krmiljenje se v primeru brusilnega orodja obnaša enako kot v primeru rezkalnega orodja:

- Če izvedete odmik konture brez cikla, katere najmanjši notranji polmer je manjši od polmera orodja, potem krmiljenje odda sporočilo o napaki.
- Če delate s cikli SL, potem krmiljenje obdela samo območja, ki so možna z določenim polmerom orodja. Preostali material ostane na mestu.

Dodatne informacije: uporabniški priročnik Programiranje ciklov

Popravki v postopku brušenja

Da bi dosegli želeno natančnost, lahko s pomočjo korekcijskih preglednic med koordinatnim brušenjem izvajate popravke.

Dodatne informacije: "Korekcijska preglednica", Stran 375

15.2 Uravnavanje (možnost #156)

Osnove funkcije uravnavanja

Upoštevajte priročnik za stroj!
Proizvajalec stroja mora stroj pripraviti za uravnavanje. Po potrebi lahko proizvajalec stroja omogoči lastne cikle.

Uravnavanje je ponovno naostrenje ali oblikovanje orodja za brušenje v stroju. Med uravnavanjem orodje za uravnavanje obdeluje brusilno ploščo. Med uravnavanjem je orodje za brušenje tako obdelovanec.

Orodje za uravnavanje odstrani material in tako spremeni mere brusilne plošče. Če npr. uravnate premer, se zmanjša polmer brusilne plošče.

Vsakega orodja za brušenje ni treba uravnati. Upoštevajte napotke proizvajalca orodja.

Koordinatna ravnina obdelave uravnavanja

Ničelna točka obdelovanca med uravnavanjem leži na robu brusilne plošče. Ustrezen rob izberite s pomočjo cikla 1030 **AKT. ROB PLOSCE**.

Razporeditev osi je pri uravnavanju je določena tako, da koordinate X opisujejo položaje na polmeru brusilne plošče, koordinate Z pa vzdolžne položaje na brusilni orodni osi. Zato so programi uravnavanja neodvisni od vrste stroja.

Proizvajalec stroja določi, katere strojne osi izvajajo programirane premike.

Poenostavljeno uravnavanje

Upoštevajte priročnik za stroj!
Proizvajalec stroja mora stroj pripraviti za uravnavanje. Po potrebi lahko proizvajalec stroja omogoči lastne cikle.

Proizvajalec stroja lahko celotno uravnavanje programira v t.i. makru. Odvisno od tega makra začnete uravnavanje bodisi s ciklom 1010 **PREMER URAVN.**, s ciklom 1015 **URAVNAVANJE PROFILA** ali s ciklom proizvajalca stroja.

Programiranje **FUNCTION DRESS BEGIN** ni potrebno.

V tem primeru proizvajalec stroja določi potek uravnavanja.

Programiranje uravnavanja FUNCTION DRESS

Upoštevajte priročnik za stroj!

Uravnavanje je funkcija, ki je odvisna od stroja. Po potrebi lahko proizvajalec stroja omogoči poenostavljen postopek.

Dodatne informacije: "Poenostavljeno uravnavanje", Stran 535

NAPOTEK

Pozor, nevarnost kolizije!

Pri aktivaciji **ZAČETEK FUNKCIJE URAVNAVANJA** se preklopi kinematika. Brusilna plošča je obdelovanec. Po potrebi se osi premikajo v obratni smeri. Med izvajanjem funkcije in naknadno obdelavo obstaja nevarnost trka!

- Brusilno ploščo pred funkcijo **ZAČETEK FUNKCIJE URAVNAVANJA** pozicionirajte v bližino orodja za uravnavanje
- Uravnavanje **FUNKCIJA URAVNAVANJA** se aktivira samo v načinih delovanja **Potek programa, posam. blok** ali **Potek programa, po blokih**
- Po funkciji **ZAČETEK FUNKCIJE URAVNAVANJA** delajte izključno s cikli podjetja HEIDENHAIN ali proizvajalca stroja

NAPOTEK

Pozor, nevarnost kolizije!

Cikli uravnavanja orodje za uravnavanje pozicionirajo na programiran rob brusilne plošče. Pozicioniranje se izvede hkrati na treh oseh. Krmiljenje med premikanjem ne izvede nikakršnega preverjanja glede trkov!

- Brusilno ploščo pred funkcijo **ZAČETEK FUNKCIJE URAVNAVANJA** pozicionirajte v bližino orodja za uravnavanje
- Poskrbite, da ne pride do trkov
- Previdno zaženite NC-program

Napotki z upravljanje

- Orodju za brušenje ne sme biti dodeljena kinematika nosilca.
- Krmiljenje uravnavanja ne prikaže grafično. S pomočjo simulacije ugotovljeni časi se ne skladajo z dejanskimi časi obdelave. Razlog za to je med drugim potrebni preklop kinematike.
- Pri zamenjavi uravnavanja orodje za brušenje ostane na vretenu in ohrani trenutno število vrtljajev.

Krmiljenje med postopkom uravnavanja ne podpira premika. Če po uravnavanju v premiku na niz izberete prvi NC-niz, se krmiljenje pomakne na zadnji položaj uravnavanja.

Napotki za programiranje

- Funkcija **FUNCTION DRESS BEGIN** je dovoljena samo, če se orodje za brušenje nahaja na vretenu.
- Če sta funkciji Vrtenje obdelovalne ravnine ali **TCPM** aktivni, potem ne morete preklopiti v način uravnavanja.
- Pri uravnavanju niso dovoljeni cikli za preračunavanje koordinat.
- Funkcija **M140** pri uravnavanju ni dovoljena.
- Pri uravnavanju se morata rezilo orodja za uravnavanje in središče brusilne plošče nahajati na isti višini. Programirana koordinata Y mora znašati 0.

Preklop med normalnim obratovanjem in uravnavanjem

Da krmiljenje preklopi na kinematiko uravnavanja, morate postopek uravnavanja programirati med funkcijami **FUNCTION DRESS BEGIN** in **FUNCTION DRESS END**.

Ko je uravnavanje aktivno, krmiljenje na prikazu stanja prikazuje simbol.

Simbol	Način obdelovanja
	Uravnavanje je aktivno: **FUNCTION DRESS BEGIN**
brez simbola	Normalno obratovanje rezkanja ali koordinate brušenja aktivno

S funkcijo **FUNCTION DRESS END** preklopite nazaj v normalno obratovanje.

V primeru prekinitve NC-programa ali izpadu električne energije krmiljenje samodejno aktivira normalno obratovanje in kinematiko, ki je aktivna pred uravnavanjem.

NAPOTEK

Pozor, nevarnost kolizije!

Pri aktivni kinematiki umerjanja premiki stroja delujejo po potrebi v nasprotno smer. Če premikate osi, obstaja nevarnost trka!

- Po prekinitvi NC-programa ali izpadu električne energije preverite smer premikanja osi.
- Po potrebi programirajte zamenjavo kinematike

Aktiviraj uravnavanje

Za aktivacijo uravnavanja upoštevajte naslednji postopek:

- Pritisnite tipko **POS. FUNK.**

- Pritisnite gumb **PROGRAMSKE FUNKCIJE**

- Pritisnite gumb **FUNCTION DRESS**

- Pritisnite gumb **FUNCTION DRESS BEGIN**

Če je proizvajalec stroja omogočil izbiro kinematike, sledite naslednjemu postopku:

- Pritisnite gumb **KINEMAT. AFC-JA**
- Orodje za uravnavanje in središče orodja za brušenje predpozicionirajte na koordinati Y tako, da se ujemata

Primer

11 FUNCTION DRESS BEGIN	Aktivirajte uravnavanje
12 FUNCTION DRESS BEGIN "KINE_DRESS"	Aktivirajte uravnavanje z izbiro kinematike

S funkcijo **FUNCTION DRESS END** preklopite nazaj v normalno obratovanje.

Primer

18 FUNCTION DRESS END	Deaktivirajte uravnavanje

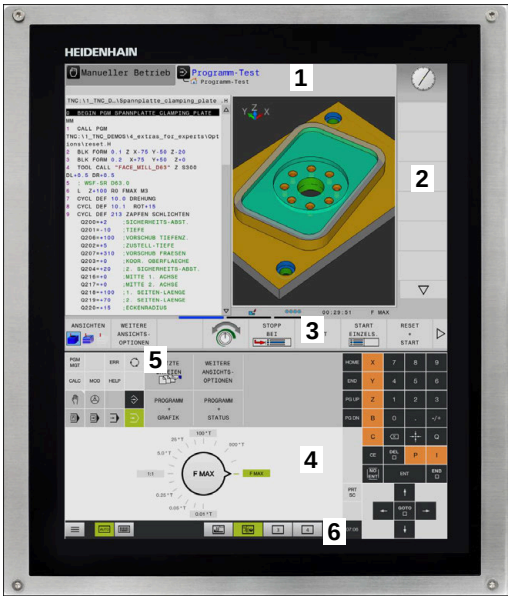
16

Upravljanje z zaslonom na dotik

16.1 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.

Namesto tega je TNC 640 nadzorno ploščo integriral v 19-palčni zaslon.

1 Zgornja vrstica
   Pri vključenem krmiljenju zaslon v glavi prikazuje izbrane načine delovanja.
2 Orodna vrstica za proizvajalca stroja
3 Orodna vrstica
   Krmiljenje nadaljnje funkcije prikazuje v orodni vrstici. Aktivna orodna vrstica je prikazana kot modra vrstica.
4 Integrirana nadzorna plošča
5 Tipka za določitev postavitve zaslona
6 Preklop med načini delovanja stroja, programirnimi načini delovanja in tretjim namizjem

Nadzorna plošča

Glede na različico je mogoče krmiljenje še naprej upravljati prek nadzorne plošče. Upravljanje z gibi potem deluje še dodatno.

Če imate krmiljenje z integrirano nadzorno ploščo, velja naslednji opis.

Integrirana nadzorna plošča

Nadzorna plošča je integrirana v zaslon. Vsebina nadzorne plošče se spreminja glede na to v katerem načinu delovanja se nahajate.

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**)

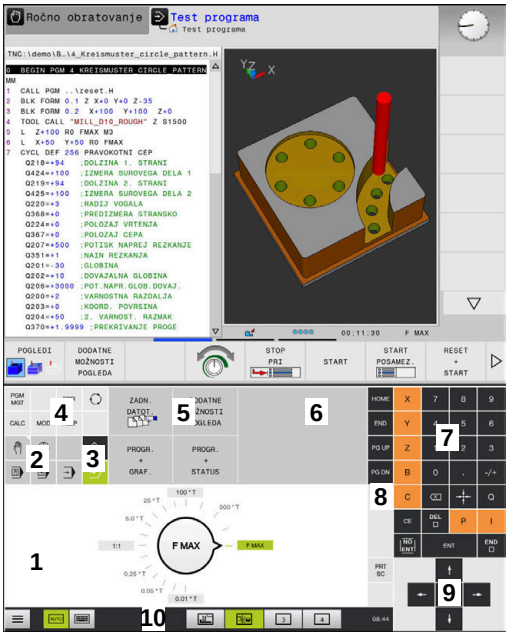
7 Številčnica in tipke za izbiro osi

8 Premikanje

9 Puščice in tipka **GOTO**

10 Opravilna vrstica

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



Nadzorna plošča načina delovanja testa programa

Nadzorna plošča načina delovanja Ročno delovanje

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

16.2 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 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 V izbirnem načinu kot pritisnjena tipka **Shift**
	Odstrani V izbirnem načinu kot pritisnjena tipka **CTRL**

Nastavitev načina Sloj in določitev referenčne točke

Krmiljenje ponuja naslednje gibe:

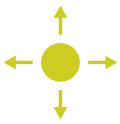
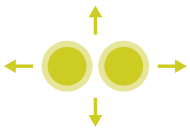
Simbol	Gib	Funkcija
	Dotik elementa	Prikaz informacij elementa Določitev referenčne točke
	Dvojni dotik na ozadje	Ponastavitev grafike ali 3D-modela na izvorno velikost

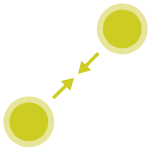
Simbol	Gib	Funkcija
	Aktivirajte funkcijo **Add** in se dvakrat dotaknite ozadja	Ponastavitev grafike ali 3D-modela na izvorno velikost in kot
	Vlečenje	Rotacija grafike ali 3D-modela (samo nastavitev načina Sloj)
	Vlečenje z dvema prstoma	Premikanje grafike ali 3D-modela
	Vlečenje narazen	Povečanje grafike ali 3D-modela
	Vlečenje skupaj	Pomanjšanje grafike ali 3D-modela

Izbira konture

Krmiljenje ponuja naslednje gibe:

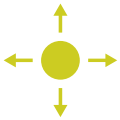
Simbol	Gib	Funkcija
	Dotik elementa	Izbira elementa

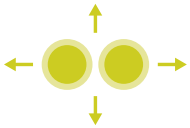
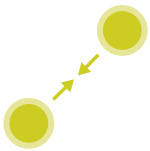
Simbol	Gib	Funkcija
	Dotik elementa v oknu Pogled seznama	Izbira ali preklic izbire elementa
	Aktivirajte funkcijo **Add** in se dotaknite elementa	Deljenje, krajšanje, podaljševanje elementa
	Aktivirajte funkcijo **Remove** in se dotaknite elementa	Preklic izbire elementa
	Dvojni dotik na ozadje	Ponastavitev grafike na izvorno velikost
	Podrsanje prek elementa	Prikaz predogleda elementov, ki jih lahko izberete 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 Izbira presečišča
	Dvojni dotik na ozadje	Ponastavitev grafike na izvorno velikost
	Podrsanje prek elementa	Prikaz predogleda elementov, ki jih lahko izberete 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.

17

Razpredelnice in preglednice

17.1 Sistemski podatki

Seznam funkcij FN 18

S funkcijo **FN 18: SYSREAD** lahko sistemske podatke preberete in jih shranite v parametre Q. Sistemski datum lahko izberete prek številke skupine (ID-št.), številke sistemskih podatkov in po potrebi tudi prek indeksa.

> Krmiljenje prebrane vrednosti funkcije **FN 18: SYSREAD** neodvisno od enote NC-programa vedno odda **metrično**.

V nadaljevanju najdete celoten seznam funkcij **FN 18: SYSREAD**. Upoštevajte, da glede na vašo vrsto krmiljenja niso na voljo vse funkcije.

Ime skupine	Številka skupine ID …	Številka sistemskih podatkov NR …	Indeks IDX …	Opis
Informacije o programu				
	10	3	-	Številka aktivnega obdelovalnega cikla
		6	-	Številka zadnjega navedenega cikla tipalnega sistema –1 = brez
		7	-	Tip klicanega NC-programa: –1 = brez 0 = vidni NC-program 1 = cikel/makro, glavni program je viden 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)? 0 = ne, 1 = da Funkcija sproži relativno pot datoteke.
		111	Št. parametra QS	Ali je na voljo imenik z imenom QS(IDX)? 0 = ne, 1 = da 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. 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. 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. 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 0 = X 6 = U 1 = Y 7 = V 2 = Z 8 = W
		4	-	Programirano število vrtljajev vretena
		5	-	Aktivno stanje vretena -1 = nedoločeno stanje vretena 0 = M3 aktiven 1 = M4 aktiven 2 = M5 po M3 aktiven 3 = M5 po M4 aktiven
		7	-	Aktivna stopnja pogona
		8	-	Aktivno stanje hladilnega sredstva 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: 0 = konst. število vrtljajev 1 = konst. hitrost reza
		22	-	Stanje hladilnega sredstva M7: 0 = nedejaven, 1 = aktiven
		23	-	Stanje hladilnega sredstva M8: 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: –1: parameter cikla v CYCL DEF ni programiran 0: parameter cikla v CYCL DEF je numerično programiran (Q-parameter) 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) 1 = Q, 2 = QL, 3 = QR
		70	-	Množitelj za pomik (cikel 17 in 18)
Načinovno stanje				
	35	1	-	Dimenzioniranje: 0 = absolutno (G90) 1 = inkrementalno (G91)
		2	-	Popravek polmera: 0 = R0 1 = RR/RL 10 = Face Milling 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 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 (0 = pozitivno, –1 = negativno)
		19	Št. orodja	TT: zamik ravnine R-OFFS 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 (0 = ne, 1 = da)
		35	Št. orodja	Toleranca obrabe polmera R2TOL
		36	Št. orodja	Tip orodja TYPE (rezkar = 0, orodje za brušenje = 1, ... tipalni sistem = 21)
		37	Št. orodja	Pripadajoča vrstica v preglednici tipalnega sistema
		38	Št. orodja	Časovni žig zadnje uporabe
		39	Št. orodja	ACC
		40	Št. orodja	Naklon za navojne cikle
		41	Št. orodja	AFC: referenčna obremenitev
		42	Št. orodja	AFC: predhodno opozorilo za preobremenitev
		43	Št. orodja	AFC: preobremenitev NC-zaustavitev

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 1 = posebno orodje
		3	Št. mesta	0 = brez fiksnega mesta 1 = fiksno mesto
		4	Št. mesta	0 = brez blokiranega mesta 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 IDX0 = T0-strobe (odloži orodje), IDX1 = T1-strobe (zamenjaj orodje), IDX2 = T2-strobe (pripravi orodje)
		2	T-koda	Indeks orodja IDX0 = T0-strobe (odloži orodje), IDX1 = T1-strobe (zamenjaj orodje), IDX2 = T2-strobe (pripravi orodje)
		5	-	Število vrtljajev vretena 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 0 = X 1 = Y 2 = Z 6 = U 7 = V 8 = W
		3	-	Število vrtljajev vretena S
		4	-	Predizmera dolžine orodja DL
		5	-	Predizmera polmera orodja DR
		6	-	Samodejni TOOL CALL 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: 0 = orodje je že v vretenu, 1 = menjava med zunanjimi orodji, 2 = menjava notranjega v zunanje orodje, 3 = menjava posebnega orodja na zunanje orodje, 4 = menjava zunanjega orodja, 5 = menjava z zunanjega na notranje orodje, 6 = menjava z notranjega na zunanje orodje, 7 = menjava posebnega orodja na notranje orodje, 8 = menjava notranjega orodja, 9 = menjava zunanjega orodja na posebno orodje, 10 = menjava posebnega orodja na notranje orodje, 11 = menjava posebnega orodja na posebno orodje, 12 = menjava posebnega orodja, 13 = menjava zunanjega orodja, 14 = menjava notranjega orodja, 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 1 = da, 0 = ne
Vrednosti, programirane s FUNCTION TURNDATA				
	62	1	-	Predizmera dolžine orodja DXL
		2	-	Predizmera dolžine orodja DYL
		3	-	Predizmera dolžine orodja DZL
			-	Predizmera rezalnega polmera DRS
Vrednosti za LAC in VSC				
	71	0	0	Indeks NC-osi, za katerega je treba izvesti LAC-tek za določitev teže oz. je bil nazadnje izveden (X do W = 1 do 9)
			2	Z LAC-tekom za določitev teže določena skupna nosilnost v [kgm^2] (pri krožnih oseh A/B/C) ali skupna teža v [kg] (pri linearnih oseh X/Y/Z)
		1	0	Cikel 957, odmik z navoja
		2	0	Številka nazadnje priklicanega VSC-cikla

Ime skupine	Številka skupine ID …	Številka sistemskih podatkov NR …	Indeks IDX …	Opis
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). Z možnostjo za preklic vrednosti niso ponastavljene na vrednost, ki je bila v veljavi pri izvedbi. Do vključno 597110-11: samo NR 0-9 in IDX 0-9 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). Z možnostjo za preklic vrednosti niso ponastavljene na vrednost, ki je bila v veljavi pri izvedbi. Do vključno 597110-11: samo NR 0-9 in IDX 0-9 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. 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. 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

Ime skupine	Številka skupine ID …	Številka sistemskih podatkov NR …	Indeks IDX …	Opis
		3	1 = brez predizmere 2 = s predizmero 3 = s predizmero in predizmero iz TOOL CALL	Polmer zaobljenosti R2
		6	Št. orodja	Dolžina orodja Indeks 0 = aktivno orodje
Transformacije koordinat				
	210	1	-	Osnovna rotacija (ročno)
		2	-	Programirana rotacija
		3	-	Aktivna zrcaljena os Bit#0 do 2 in 6 do 8: os X, Y, Z in U, V, W
		4	Os	Aktivni faktor merila Indeks: 1–9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		5	Rotacijska os	3D-ROT Indeks: 1–3 (A, B, C)
		6	-	Obdelovalne ravni nihajo v načinu delovanja poteka programa 0 = ni aktivno –1 = aktivno
		7	-	Obdelovalne ravni nihajo v ročnih načinih delovanja 0 = ni aktivno –1 = aktivno
		8	Št. parametra QL	Kot zasuka med vretenom in obrnjenim koordinatnim sistemom. 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: 0 = brez vrtenja - bo povrnjeno, če tako v načinu delovanja **Ročno delovanje** kot samodejnih načinih delovanja ni aktivno nobeno vrtenje. 1 = aksialno 2 = prostorski kot

Ime skupine	Številka skupine ID …	Številka sistemskih podatkov NR …	Indeks IDX …	Opis
Aktivni koordinatni sistem				
	211	–	-	1 = sistem za vnos (privzeto) 2 = sistem REF 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] Indeks: 1–9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		3	Os	Branje razlike med referenčno in izhodiščno točko. Indeks: 1–9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		4	Os	Branje vrednosti za OEM-zamik.. Indeks: 1–9 (X_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS, ...)
Podr. premika				
	230	2	Os	Negativno končno stikalo programske opreme Indeks: 1–9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		3	Os	Pozitivno končno stikalo programske opreme Indeks: 1–9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		5	-	Vklop ali izklop končnega stikala programske opreme: 0 = vklop, 1 = izklop 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 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. 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: –1 = da, 0 = ne
		3	-	Stanje TCPM v skladu s št. Q: Št. Q + 0: TCPM aktiven, 0 = ne, 1 = da Št. Q + 1: OS, 0 = POL., 1 = PROS. Št. Q. + 2: NADZOR_POTI, 0 = OS, 1 = VEKTOR Št. Q + 3: pomik, 0 = F TCP, 1 = F KONT.
Strojna kinematika				
	290	5	-	0: temperaturna kompenzacija ni aktivna 1: temperaturna kompenzacija je aktivna
		7	-	KinematicsComp: 0: kompenzacije s KinematicsComp niso aktivne 1: kompenzacije s KinematicsComp so aktivne
		10	-	Indeks strojne kinematike, programirane v FUNCTION MODE MILL ali FUNCTION MODE TURN, iz Channels/ChannelSettings/CfgKinList/kinCompositeModels –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). 0 = operacija uspešna
		2	0	Ali je funkcija FACING HEAD POS aktivna? 1 = da, 0 = ne
		4	Krožna os	Branje, ali je navedena rotacijska os del kinematičnega izračuna. 1 = da, 0 = ne (Rotacijska os je lahko z M138 izključena iz kinematičnega izračuna.) Indeks: 4, 5, 6 (A, B, C)
		6	Os	Kotna glava: vektor zamika v osnovnem koordinatnem sistemu B-CS prek kotne glave Indeks: 1, 2, 3 (X, Y, Z)
		7	Os	Kotna glava: vektor smeri orodja v osnovnem koordinatnem sistemu B-CS Indeks: 1, 2, 3 (X, Y, Z)

Ime skupine	Številka skupine ID …	Številka sistemskih podatkov NR …	Indeks IDX …	Opis
		10	Os	Določite osi za programiranje. Navedenemu indeksu osi določite pripadajočo ID osi (indeks iz CfgAxis/axisList). 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, ...). Indeks: ID osi (indeks iz CfgAxis/axisList)
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). Oblika zapisa: DD.MM.LLLL hh:mm:ss
			1	Formatiranje: sistemski čas v sekundah, ki so pretekle od dne 01.01.1970, ure 0:00 (prehodni izračun). 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). 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). 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). 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). 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). Oblika zapisa: D.MM.LL h:mm

Ime skupine	Številka skupine ID …	Številka sistemskih podatkov NR …	Indeks IDX …	Opis
			1	Formatiranje: sistemski čas v sekundah, ki so pretekle od dne 01.01.1970, ure 0:00 (predhodni izračun). Oblika zapisa: D.MM.LL h:mm
		4	0	Formatiranje: sistemski čas v sekundah, ki so pretekle od dne 01.01.1970, ure 0:00 (realni čas). 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). 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). 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). 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). 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). 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). 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). 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). Oblika zapisa: DD.MM.LLLL
			1	Formatiranje: sistemski čas v sekundah, ki so pretekle od dne 01.01.1970, ure 0:00 (predhodni izračun). 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). Oblika zapisa: D.MM.LLLL

Ime skupine	Številka skupine ID …	Številka sistemskih podatkov NR …	Indeks IDX …	Opis
			1	Formatiranje: sistemski čas v sekundah, ki so pretekle od dne 01.01.1970, ure 0:00 (predhodni izračun). Oblika zapisa: D.MM.LLLL
		10	0	Formatiranje: sistemski čas v sekundah, ki so pretekle od dne 01.01.1970, ure 0:00 (realni čas). Oblika zapisa: D.MM.LL
			1	Formatiranje: sistemski čas v sekundah, ki so pretekle od dne 01.01.1970, ure 0:00 (predhodni izračun). 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). Oblika zapisa: LLLL-MM-DD
			1	Formatiranje: sistemski čas v sekundah, ki so pretekle od dne 01.01.1970, ure 0:00 (predhodni izračun). 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). Oblika zapisa: LL-MM-DD
			1	Formatiranje: sistemski čas v sekundah, ki so pretekle od dne 01.01.1970, ure 0:00 (predhodni izračun). 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). Oblika zapisa: hh:mm:ss
			1	Formatiranje: sistemski čas v sekundah, ki so pretekle od dne 01.01.1970, ure 0:00 (predhodni izračun). 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). Oblika zapisa: h:mm:ss
			1	Formatiranje: sistemski čas v sekundah, ki so pretekle od dne 01.01.1970, ure 0:00 (predhodni izračun). 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). Oblika zapisa: h:mm

Ime skupine	Številka skupine ID …	Številka sistemskih podatkov NR …	Indeks IDX …	Opis
			1	Formatiranje: sistemski čas v sekundah, ki so pretekle od dne 01.01.1970, ure 0:00 (predhodni izračun). Oblika zapisa: h:mm
Globalne programske nastavitve GPS: globalno stanje aktivacije				
	330	0	-	0 = nobena GPS-nastavitev ni aktivna 1 = aktivna je poljubna GPS-nastavitev
Globalne programske nastavitve GPS: posamezno stanje aktivacije				
	331	0	-	0 = nobena GPS-nastavitev ni aktivna 1 = aktivna je poljubna GPS-nastavitev
		1	-	GPS: osnovna rotacija 0 = izklop, 1 = vklop
		3	Os	GPS: zrcaljenje 0 = izklop, 1 = vklop Indeks: 1–6 (X, Y, Z, A, B, C)
		4	-	GPS: Zamik v spremenjenem sistemu obdelovanca 0 = izklop, 1 = vklop
		5	-	GPS: rotacija v sistemu za vnos 0 = izklop, 1 = vklop
		6	-	GPS: faktor pomika 0 = izklop, 1 = vklop
		8	-	GPS: prekrivanje s krmilnikom 0 = izklop, 1 = vklop
		10	-	GPS: navidezna orodna os VT 0 = izklop, 1 = vklop
		15	-	GPS: izbira koordinatnega sistema krmilnika 0 = koordinatni sistem orodij M-CS 1 = koordinatni sistem obdelovanca W-CS 2 = spremenjen koordinatni sistem obdelovanca mW-CS 3 = koordinatni sistem obdelovalne ravni WPL-CS
		16	-	GPS: zamik v sistemu obdelovanca 0 = izklop, 1 = vklop
		17	-	GPS: odmik osi 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 0 = ni zrcaljeno, 1 = zrcaljeno Indeks: 1–6 (X, Y, Z, A, B, C)
		4	Os	GPS: zamik v spremenjenem koordinatnem sistemu obdelovanca mW-CS 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 Najv. vrednost zneska Indeks: 1–10 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W, VT)
		9	Os	GPS: vrednost za prekrivanje s krmilnikom Indeks: 1–10 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W, VT)
		16	Os	GPS: zamik v koordinatnem sistemu obdelovanca W-CS Indeks: 1–3 (X, Y, Z)
		17	Os	GPS: odmiki osi Indeks: 4–6 (A, B, C)
Stikalni tipalni sistem TS				
	350	50	1	Tip tipalnega sistema: 0: TS120, 1: TS220, 2: TS440, 3: TS630, 4: TS632, 5: TS640, 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: FMAX_PROBE ali FMAX_MACHINE
		56	1	Najdaljša pot meritve
			2	Varnostna razdalja
		57	1	Možna orientacija vretena 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: 0: postopek zaznavanja je uspešen –1: tipalna točka ni dosežena –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: Programirana varna višina: 0 = ne, 1 = da Indeks: 1–9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		6	Os	Obdelava, usmerjena na orodje: Varna višina Vrednost ne velja, če ID510 NR5 z ustreznim IDX dobavi vrednost 0. 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? 0 = usmerjeno na obdelovanec 1 = usmerjeno na orodje
		21	-	Samodejno nadaljevanje po NC-napaki: 0 = blokirano 1 = aktivno 10 = prekinitev nadaljevanja 11 = nadaljevanje z vrstico v preglednici palet, ki bi bila brez NC-napake naslednja izvedena 12 = nadaljevanje z vrstico v preglednici palet, v kateri je prišlo do NC-napake 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/s³
Branje oz. pisanje parametra Look-Ahead iz ene posamezne osi (raven strojev)				
	610	5	-	Najv. sunek pri visoki hitrosti (**MP_maxPathJerkHi**) v m/s³

Ime skupine	Številka skupine ID …	Številka sistemskih podatkov NR …	Indeks IDX …	Opis
Parameter Look-Ahead preberi ali shrani iz ene posamezne osi (raven strojev)				
	610	6	-	Toleranca pri nizki hitrosti (**MP_pathTolerance**) v mm
		7	-	Toleranca pri visoki hitrosti (**MP_pathToleranceHi**) v mm
		8	-	Najv. odvod sunka (**MP_maxPathYank**) v m/s^4
		9	-	Tolerančni faktor v krivuljah (**MP_curveTolFactor**)
		10	-	Delež najv. dovoljenega sunka pri spremembi ukrivljenosti (**MP_curveJerkFactor**)
		11	-	Najv. sunek pri tipalnih premikih (**MP_pathMeasJerk**)
		12	-	Kotna toleranca pri pomiku pri obdelovanju (**MP_angleTolerance**)
		13	-	Kotna toleranca pri hitrem teku (**MP_angleToleranceHi**)
		14	-	Najv. robni kot za poligone (**MP_maxPolyAngle**)
		18	-	Radialni pospešek pri pomiku pri obdelovanju (**MP_maxTransAcc**)
		19	-	Radialni pospešek pri hitrem teku (**MP_maxTransAccHi**)
		20	Indeks fizikalne osi	Najv. pomik (**MP_maxFeed**) v mm/min.
		21	Indeks fizikalne osi	Najv. pospešek (**MP_maxAcceleration**) v m/s^2
		22	Indeks fizikalne osi	Najv. prehodni sunek osi pri hitrem teku (**MP_axTransJerkHi**) v m/s^2
		23	Indeks fizikalne osi	Najv. prehodni sunek osi pri pomiku pri obdelovanju (**MP_axTransJerk**) v m/s^3
		24	Indeks fizikalne osi	Predhodno krmiljenje pospeška (**MP_compAcc**)
		25	Indeks fizikalne osi	Sunek, specifičen za os, pri nizki hitrosti (**MP_axPathJerk**) v m/s^3
		26	Indeks fizikalne osi	Sunek, specifičen za os, pri visoki hitrosti (**MP_axPathJerkHi**) v m/s^3
		27	Indeks fizikalne osi	Natančnejše tolerančno upoštevanje v kotih (**MP_reduceCornerFeed**) 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** 0: Off 1: Average 2: Triangle 3: HSC 4: Advanced HSC
		32	Indeks fizikalne osi	Frekvenca (**MP_frequency**) filtra **axisCutterLoc** v Hz
		33	Indeks fizikalne osi	Oblika (**MP_shape**) filtra **axisPosition** 0: Off 1: Average 2: Triangle 3: HSC 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. 1 = možnost je omogočena 0 = možnost ni omogočena
		1	-	Določite lahko, ali je nastavljena možnost Feature Content Level (za nadgrajene funkcije) in katera. –1 = FCL ni nastavljen <Nr.> = FCL nastavljen
		2	-	Branje serijske številke SIK -1 = v sistemu ni veljavnega SIK
		10	-	Določitev vrste krmilnega sistema: 0 = iTNC 530 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: 0 = ni funkcionalne varnosti FS, 1 = odprta zaščitna vrata SOM1, 2 = odprta zaščitna vrata SOM2, 3 = odprta zaščitna vrata SOM3, 4 = odprta zaščitna vrata SOM4, 5 = zaprta vsa zaščitna vrata
Zapis podatkov za nadzor ravnovesja				
	850	10	-	Vklop in izklop nadzora ravnovesja 0 = nadzor ravnovesja ni aktiven 1 = nadzor ravnovesja je aktiven
Števec				
	920	1	-	Načrtovani obdelovanci. Števec v načinu delovanja **Test programa** na splošno dobavi vrednost 0.
		2	-	Že izdelani obdelovanci. Števec v načinu delovanja **Test programa** na splošno dobavi vrednost 0.
		12	-	Obdelovanci, ki še niso dokončani. 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

Ime skupine	Številka skupine ID …	Številka sistemskih podatkov NR …	Indeks IDX …	Opis
		4	-	Predizmera dolžine orodja DL
		5	-	Predizmera polmera orodja DR
		6	-	Predizmera polmera orodja DR2
		7	-	Orodje je zaklenjeno TL 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 (0 = pozitivno, –1 = negativno)
		19	-	TT: zamik ravnine R-OFFS 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 (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
		41	-	AFC: referenčna obremenitev
		42	-	AFC: predhodno opozorilo za preobremenitev
		43	-	AFC: preobremenitev NC-zaustavitev
		44	-	Prekoračitev življ. dobe orodja

Ime skupine	Številka skupine ID …	Številka sistemskih podatkov NR …	Indeks IDX …	Opis
Branje in zapis podatkov trenutnega stružnega orodja				
	951	1	-	Številka orodja
		2	-	Dolžina orodja XL
		3	-	Dolžina orodja YL
		4	-	Dolžina orodja ZL
		5	-	Predizmera dolžine orodja DXL
		6	-	Predizmera dolžine orodja DYL
		7	-	Predizmera dolžine orodja DZL
		8	-	Rezalni polmer RS
		9	-	Usmeritev orodja TO
		10	-	Orientacijski kot vretena ORI
		11	-	Nastavitveni kot P_ANGLE
		12	-	Kot konice T_ANGLE
		13	-	Širina graverja CUT_WIDTH
		14	-	Tip (npr. orodje za grobo obdelovanje, orodje za fino obdelovanje, orodje za rezanje navojev, vbodno orodje ali dolbilo)
		15	-	Dolžina reza CUT_LENGTH
		16	-	Popravek premera obdelovanca WPL-DX-DIAM v koordinatnem sistemu obdelovalne ravnine WPL-CS
		17	-	Popravek dolžine obdelovanca WPL-DZL v koordinatnem sistemu obdelovalne ravnine WPL-CS
		18	-	Predizmera širine graverja
		19	-	Predizmera rezalnega polmera

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: Rezultat –2: preverjanje ni mogoče, funkcija je izklopljena v konfiguraciji Rezultat –1: preverjanje ni mogoče, manjka datoteka uporabe orodja Rezultat 0: v redu, vsa orodja so na voljo Rezultat 1: preverjanje ni v redu
		2	niz	Preverite razpoložljivost orodij, ki so potrebni na paleti iz vrstice IDX v trenutni preglednici palet. –3 = v vrstici IDX ni določena nobena paleta ali je bila funkcija priklicana izven obdelave palet –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.) Dviganje na vrednost, določeno v CfgLiftOff, je sproščeno: 0 = blokiranje dviganja 1 = sprostitev dviganja
Cikel tipalnega sistema in pretvorbe koordinat				
	990	1	-	Primik: 0 = standardni postopek, 1 = primik tipalnega položaja brez popravka. Učinkovit polmer, ničelna varnostna razdalja
		2	16	Način delovanja stroja, samodejno/ročno
		4	-	0 = tipalna glava ni na položaju za tipanje 1 = tipalna glava je na položaju za tipanje
		6	-	Ali je tipalni sistem mize TT aktiven? 1 = da 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. –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, 1 = prevzem nadzora nad vretenom kanala
			1	0 = nadzor nad vretenom orodja je predan enoti PLC, 1 = prevzem nadzora nad vretenom orodja
		19	-	Preklic delovanja tipalnega sistema v ciklih: 0 = delovanje je preklicano (parameter CfgMachineSimul/simMode ni enak FullOperation ali je aktiven način delovanja **Test programa**) 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 1 = da, 0 = ne
Stanje obdelave				
	992	11	-	Informacije premika niza za iskanje niza: 0 = NC-program se je zagnal brez premika niza 1 = sistemski cikel Iniprog se izvede pred iskanjem niza 2 = iskanje niza je v teku 3 = funkcije so posodobljene –1 = cikel Iniprog je bil prekinjen pred iskanjem niza –2 = prekinitev med iskanjem niza –3 = prekinitev iskanja niza po iskanju, pred ali med posodobitvijo funkcij –99 = implicirana prekinitev
Stanje oddelave				
	992	12	-	Vrsta prekinitve za poizvedbo znotraj makra OEM_CANCEL: 0 = ni prekinitve 1 = prekinitev zaradi napaki ali izklopa v sili 2 = eksplicitna prekinitev z interno zaustavitvijo po zaustavitve v sredini niza 3 = eksplicitna prekinitev z interno zaustavitvijo po zaustavitvi na meji niza
		14	-	Številka zadnje FN14-napake
		16	-	Ali je dejanska obdelava aktivna? 1 = obdelava, 0 = simulacija
		17	-	Ali je 2D-programska grafika aktivna? 1 = da 0 = ne
Stanje obdelave				
	992	18	-	Ali je izvedba programske grafike (gumb **AVTOM. RISANJE**) aktivna? 1 = da 0 = ne
Stanje oddelave				
	992	20	-	Informacije o rezkanju/struženju: 0 = rezkanje (po **FUNCTION MODE MILL**) 1 = struženje (po **FUNCTION MODE TURN**) 10 = izvedba operacij za prenos struženja na

Ime skupine	Številka skupine ID …	Številka sistemskih podatkov NR …	Indeks IDX …	Opis
				rezkanje 11 = izvedba operacij za prenos rezkanja na struženje
		30	-	Ali je interpolacija več osi dovoljena? 0 = ne (npr. pri krmilnih sistemih poti) 1 = da
		31	-	Ali je R+/R– mogoče/dovoljeno v načinu delovanja MDI? 0 = ne 1 = da
		32	0	Ali je priklic cikla mogoč/dovoljen? 0 = ne 1 = da
			Številka cikla	Posamezen cikel je prosto vklopljen: 0 = ne 1 = da
Stanje obdelave				
	992	40	-	Ali želite kopirati preglednice v načinu delovanja **Test programa**? Pri izbiri programa in pritisku gumb **PONASTAVITEV+ZAGON** se nastavi vrednost 1. Sistemski cikel **iniprog.h** nato kopira preglednice in ponastavi datum sistema. 0 = ne 1 = da
Stanje oddelave				
	992	101	-	Ali je M101 aktiven (vidno stanje)? 0 = ne 1 = da
		136	-	Ali je M136 aktiven? 0 = ne 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)? 1 = da 0 = ne
Konfiguracijske nastavitve za cikle				
	1030	1	-	Prikaži sporočilo o napaki **Vreteno se ne vrti**? **(CfgGeoCycle/displaySpindleErr)** 0 = ne, 1 = da
			-	Prikaži sporočilo o napaki **Preverite globino predznaka!**? **(CfgGeoCycle/displayDepthErr)** 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 Splošni napotek za NR10 do NR80: Funkcije so sinhrono obdelane v realnem času, t. j. funkcije je izvedena šele, ko je oddelava dosegla ustrezno mesto. 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. 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. 0 = bit ni nastavljen 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 2 in 16: DD.MM.LLLL uu:mm 3: DD.MM.LL uu:mm 4: LLLL-MM-DD uu:mm:ss 5 in 6: LLLL-MM-DD uu:mm 7: LL-MM-DD uu:mm 8 in 9: DD.MM.LLLL 10: DD.MM.LL 11: LLLL-MM-DD 12: LL-MM-DD 13 in 14: uu:mm:ss 15: uu:mm 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 FN 18

V naslednji preglednici najdete funkcije FN 18 iz predhodnih krmiljenj, ki niso bile na takšen način uporabljene v TNC 640.

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: 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 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: 0 = ne, 1 = da	FN 26 in FN28 Odčitajte stolpec Zaklenjeno
ID 990 Premik			
2	10	0 = izvedba ni v pomiku niza 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 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

17.2 Preglednice

Dodatne funkcije

M	Delovanje	Delovanje	na začetku stavka	na koncu stavka	Stran
M0	ZAUSTAVITEV programskega teka/ZAUSTAVITEV vretena/IZKLOP hladila			■	223
M1	Izbirna ZAUSTAVITEV programskega teka/ZAUSTAVITEV vretena/IZKLOP hladila			■	223
M2	ZAUSTAVITEV Programskega teka/ZAUSTAVITEV vretena/IZKLOP hladila/po potrebi izbris prikaza stanja (odvisno od strojnega parametra)/vrnitev na niz 1			■	223
M3	VKLOP vretena v smeri urnih kazalcev		■		223
M4	VKLOP vretena v nasprotni smeri urnih kazalcev		■		
M5	IZKLOP vretena			■	
M6	Zamenjava orodja/ZAUSTAVITEV Programskega teka (odvisno od strojnih parametrov)/ZAUSTAVITEV vretena			■	223
M8	VKLOP hladila		■		223
M9	IZKLOP hladila			■	
M13	VKLOP vretena v smeri urnega kazalca/VKLOP hladila		■		223
M14	VKLOP vretena v nasprotni smeri urnih kazalcev		■		
M30	Enaka funkcija kot M2			■	223
M89	Prosta dodatna funkcija **ali**		■		Priročnikza cikle
	priklic cikla, načinovno delovanje (odvisno od strojnega parametra)			■	
M91	V pozicionirnem nizu: koordinate se nanašajo na ničelno točko stroja		■		224
M92	V pozicionirnem nizu: koordinate se nanašajo na položaj, ki ga določi proizvajalec stroja, npr. položaj za zamenjavo orodja		■		224
M94	Prikaz zmanjšanja kota rotacijske osi pod 360°		■		433
M97	Obdelava majhnih konturnih stopenj			■	227
M98	Popolna obdelava odprtih kontur			■	228
M99	Priklic ciklov po nizih			■	Priročnikza cikle
M101	Samodejna zamenjava orodja z nadomestnim orodjem ob koncu življenjske dobe			■	130
M102	Ponastavitev M101			■	
M103	Faktor pomika za potopne premike		■		229
M107	Preklic sporočila o napaki pri nadomestnih orodjih s predizmero			■	446
M108	Ponastavitev M107			■	
M109	Konstantna hitrost podajanja orodja na rezilu orodja (povečevanje in zmanjševanje premika		■		230
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.		■		431
M117	Ponastavitev M116			■	
M118	Prekrivanje pozicioniranja s krmilnikom med programskim tekom		■		233
M120	Predizračun konture s popravkom polmera (NAČRTOVANJE)		■		231
M126	Optimizirano premikanje rotacijskih osi glede na pot		■		432
M127	Ponastavitev M126			■	
M128	Ohranitev položaja konice orodja pri pozicioniranju vrtljivih osi (TCPM)		■		434
M129	Ponastavitev M128			■	
M130	V pozicionirnem nizu: točke se nanašajo na nezavrten koordinatni sistem		■		226
M136	Premik F v milimetrih na vrtljaj vretena		■		230
M137	Ponastavitev M136				
M138	Izbira vrtljivih osi		■		437
M140	Odmik s konture v smeri orodnih osi		■		235
M141	Preklic nadzora tipalnega sistema		■		237
M143	Izbris osnovne rotacije		■		238
M144	Upoštevanje kinematike stroja pri DEJANSKIH/ŽELENIH položajih na koncu stavka		■		438
M145	Ponastavitev M144			■	
M148	Samodejni dvig orodja s konture pri NC-zaustavitvi		■		238
M149	Ponastavitev M148			■	
M197	Zaokroževanje kotov		■	■	239

Uporabniške funkcije

Uporabniške funkcije		
Kratek opis	■	Osnovna izvedba: 3 osi in krmiljeno vreteno
	■	Četrta NC-os in pomožna os
		ali
	□	8 dodatnih osi ali 7 dodatnih osi in 2. vreteno
	■	Digitalno krmiljenje toka in števila vrtljajev
Vnos programa	V navadnem besedilu HEIDENHAIN in DIN/ISO	
Podatki o položajih	■	Želeni položaji za premice in kroge v pravokotnih koordinatah ali polarnih koordinatah
	■	Absolutne ali inkrementalne mere
	■	Prikaz in vnos v mm ali palcih
Popravki orodij	■	Polmer orodja v obdelovalni ravnini in dolžina orodja
	■	Predizračun konture s popravljenim polmerom do 99 NC-nizov (M120)
	2	Tridimenzionalni popravek polmera orodja za naknadno spreminjanje podatkov o orodju, ne da bi morali NC-program znova izračunati
Preglednice orodij	Več preglednic orodij s poljubnim številom orodij	
Nespremenljiva hitrost podajanja orodja	■	Glede na središče poti orodja
	■	Glede na rezilo orodja
Vzporedno delovanje	Ustvarjanje NC-programa z grafično podporo, medtem ko se obdeluje drug NC-program	
3D-obdelava (Advanced Function Set 2)	**2**	Posebej stabilno krmiljenje premikov
	2	3D-popravek orodja z normalnim vektorjem na ploskev
	2	Spreminjanje položaja vrtljive glave z elektronskim krmilnikom med potekom programa; položaj točke vodenja orodja (konica orodja ali središče krogle) se ohrani (TCPM = **T**ool **C**enter **P**oint **M**anagement)
	2	Držanje orodja navpično na konturo
	2	Popravek polmera orodja navpično na smer premikanja in smer orodja
Obdelava z rotacijsko mizo (Sklop naprednih funkcij 1)	**1**	Programiranje kontur na odvoju valja
	1	Pomik v mm/min

Uporabniške funkcije		
Konturni elementi	■	Premica
	■	Posneti rob
	■	Krožnica
	■	Središče kroga
	■	Polmer kroga
	■	Tangencialno nadaljevanje krožnice
	■	Zaobljanje robov
Primik na konturo in odmik s konture	■	Preko premice: tangencialno ali pravokotno
	■	Preko kroga
Prosto programiranje kontur FK	■	Prosto programiranje kontur FK v pogovornih oknih z navadnim besedilom HEIDENHAIN z grafično podporo za obdelovance, ki niso dimenzionirani v skladu z NC
Programski skoki	■	Podprogrami
	■	Ponovitve dela programa
	■	Zunanji NC-programi
Obdelovalni cikli	■	Vrtalni cikli za vrtanje, vrtanje navojev brez izravnalne vpenjalne glave
	■	Grobo rezkanje pravokotnih in krožnih žepov
	■	Vrtalni cikli za globinsko vrtanje, povrtavanje, izstruževanje in grezenje
	■	Cikli za rezkanje notranjih in zunanjih navojev
	■	Fino rezkanje pravokotnih in krožnih žepov
	■	Cikli za vrstno rezkanje ravnih in poševnokotnih površin
	■	Cikli za rezkanje ravnih in krožnih utorov
	■	Točkovni vzorec na krogu, premicah in kodi DataMatrix
	■	Konturni žep, konturno vzporedno
	■	Konturni segment
	■	Cikli za struženje
	■	Dodatno so lahko integrirani obdelovalni cikli, ki jih posebej ustvaril proizvajalec stroja
Izračun koordinat	■	Premikanje, rotiranje, zrcaljenje
	■	Faktor merila (osno specifičen)
	1	Vrtenje obdelovalne ravnine (Advanced Function Set 1)

Uporabniške funkcije		
Q-parametri Programiranje s spremenljivkami	■	Matematične funkcije =, +, –, *, /, sin α, cos α, korenjenje
	■	Relacijski operatorji (=, ≠, <, >)
	■	Računanje z oklepaji
	■	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
Pomoč pri programiranju	■	Kalkulator
	■	Barvno poudarjanje elementov sintakse
	■	Popoln seznam vseh sporočil o napakah
	■	Kontekstna pomoč pri sporočanju napak
	■	Grafična podpora pri programiranju ciklov
	■	Nizi z opombami v NC-programu
Učenje	■	Dejanski položaji se neposredno prevzamejo v NC-program
Testna grafika Vrste prikaza	■	Grafična simulacija poteka obdelave, tudi če se izvaja drug NC-program
	■	Pogled od zgoraj/prikaz v treh ravninah/3D-prikaz/3D-črtna grafika
	■	Povečanje izseka
Programirna grafika	■	V načinu Programiranje se hkrati narišejo tudi vneseni NC-stavki (2D-črtna grafika), tudi če je v teku drug obdelovalni NC-program
Obdelovalna grafika Vrste prikaza	■	Grafični prikaz NC-programa, ki se izvaja, v pogledu od zgoraj/kot prikaz v treh ravninah/kot 3D-prikaz
Čas obdelave	■	Izračun časa obdelave v načinu delovanja **Test programa**
	■	Prikaz trenutnega časa obdelave v načinih Programski tek
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	■	Umerjanje tipalnega sistema
	■	Ročno in samodejno odpravljanje poševnega položaja obdelovanca
	■	Ročno in samodejno določanje izhodiščne točke
	■	Samodejno merjenje obdelovancev
	■	Cikli za samodejno merjenje orodja
	■	Cikli za samodejno merjenje kinematike

17.3 Razlike med TNC 640 in iTNC 530

Primerjava: računalniška programska oprema

Funkcija	TNC 640	iTNC 530
Pretvornik M3D za ustvarjanje visokoločljivih objektov trka za nadzor trkov DCM	Na voljo	Ni na voljo
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 640	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 640 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 ■ Računalo rezalnih podatkov s shranjeno tehnološko preglednico	glede na shranjene tehnološke preglednice

Funkcija	TNC 640	iTNC 530
Definiranje poljubnih preglednic	■ Prosto določljive preglednice (.TAB-datoteke) ■ Branje in zapisovanje s FN-funkcijami ■ Določljivo s konfiguracijskimi podatki ■ Imena preglednic in stolpci se morajo začeti s črko in ne smejo vsebovati računskih znakov ■ Branje in zapisovanje s SQL-funkcijami	■ Prosto določljive preglednice (.TAB-datoteke) ■ 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:		
■ **FT** (čas v sekundah za pot)	■ –	■ X
■ **FMAXT** (pri aktivnem potenciometru za hitri tek: čas v sekundah za pot)	■ –	■ X
Prosto programiranje kontur FK		
■ 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:		
■ FN 15: IZPIS	■ –	■ X
■ FN 25: PREDNASTAVITEV	■ –	■ X
■ FN 29: SEZNAM PLC	■ X	■ –
■ FN 31: IZBIRA RAZPONA	■ –	■ X
■ FN 32: PREDNASTAVITEV PLC	■ –	■ X
■ FN 37: IZVOZ	■ X	■ –
■ Zapisovanje v datoteko LOG s funkcijo **FN 16**	■ X	■ –
■ Prikaz parametrskih vsebin na dodatnem prikazu stanja	■ X	■ –
■ **SQL**-funkcije za branje in zapisovanje preglednic	■ X	■ –

Funkcija	TNC 640	iTNC 530
Podpora grafike		
■ 2D-programirna grafika	■ X	■ X
■ Funkcija REDRAW (**NOVO RISANJE**)	■ –	■ X
■ Prikaz mrežnih črt kot ozadja	■ X	■ –
■ Testna grafika (tloris, prikaz v 3 ravninah, 3D-prikaz)	■ X	■ X
■ Koordinate pri rezni črti 3 ravnin	■ –	■ 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	■ –
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:		
■ Nadzor nad vpenjalom	■ –	■ X, možnost št. 40
■ Upravljanje nosilcev orodij	■ X	■ X, možnost št. 40

Funkcija	TNC 640	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
■ 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	■ –
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 640	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 M04 M05	VKLOP vretena v smeri urnih kazalcev VKLOP vretena v nasprotni smeri urnih kazalcev IZKLOP vretena	X	X
M06	Zamenjava orodja/ZAUSTAVITEV programskega teka (funkcija glede na stroj)/ZAUSTAVITEV vretena	X	X
M08 M09	VKLOP hladila IZKLOP hladila	X	X
M13 M14	VKLOP vretena v smeri urnega kazalca/VKLOP hladila VKLOP vretena v nasprotni smeri urnih kazalcev	X	X
M30	Enaka funkcija kot M02	X	X
M89	Prosta dodatna funkcija **ali** Priklic cikla, načinovno delovanje (funkcija odvisna od stroja)	X	X
M90	Konstantna hitrost podajanja orodja v kotih (ni na voljo pri TNC 640)	–	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 M102	Samodejna zamenjava orodja z nadomestnim orodjem ob koncu življenjske dobe 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 M106	Izvedba obdelave z drugim k_V-faktorjem Izvedba obdelave s prvim k_V-faktorjem	–	X
M107 M108	Preklic sporočila o napaki pri nadomestnih orodjih s predizmero Ponastavitev M107	X	X

M	Delovanje	TNC 640	iTNC 530
M109 **M110** M111	Konstantna hitrost podajanja orodja na rezilu orodja (poveče-vanje in zmanjševanje premika Konstantna hitrost podajanja orodja na rezilu orodja (samo zmanjševanje premika Ponastavitev M109/M110)	X	X
M112 M113	Vnos konturnih prehodov med poljubne konturne prehode Ponastavitev M112	– (priporočljivo: cikel 32)	X
M114 M115	Samodejni popravek strojne geometrije pri delu z vrtljivimi osmi Ponastavitev M114	– (priporočljivo: M128, TCPM)	X, možnost št. 8
M116 M117	Premik pri vrtljivih mizah v mm/min Ponastavitev M11	X, možnost št. 8	X, možnost št. 8
M118	Prekrivanje pozicioniranja s krmilnikom med programskim tekom	X	X
M120	Predizračun konture s popravkom polmera (NAČRTOVANJE)	X	X
M124	Konturni filter	– (mogoče z uporabniškim parametrom)	X
M126 M127	Optimizirano premikanje rotacijskih osi glede na pot Ponastavitev M126	X	X
M128 M129	Ohranitev položaja konice orodja pri pozicioniranju vrtljivih osi (TCPM) Ponastavitev M128	X, možnost št. 9	X, možnost št. 9
M130	V pozicionirnem stavku: točke se nanašajo na nezavrten koordinatni sistem	X	X
M134 M135	Natančna zaustavitev na netangencialnih prehodih pri pozici-oniranjih z rotacijskimi osmi Ponastavitev M134	X (odvisno od proizvajalca stroja)	X
M136 M137	Premik F v milimetrih na vrtljaj vretena Ponastavitev M136	X	X
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 M145	Upoštevanje kinematike stroja v DEJANSKIH/ŽELENIH položajih na koncu stavka Ponastavitev M144	X, možnost št. 9	X, možnost št. 9
M148 M149	Samodejni dvig orodja s konture pri NC-zaustavitvi Ponastavitev M148	X	X
M150	Preklic sporočila končnega stikala	– (mogoče s funkci-jo FN 17)	X
M197	Zaokroževanje kotov	X	–
M200 -M204	Funkcije laserskega rezanja	–	X

Primerjava: cikli

Cikel	TNC 640	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	X
21 **PREDVRTANJE**	X	X
22 **PRAZNJENJE**	X	X
23 **GLOBINSKO RAVNANJE**	X	X
24 **RAVNANJE STRANSKO**	X	X
25 **POTEG KONTURE**	X	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	X
202 **IZSTRUZEVANJE**	X	X
203 **UNIVERZALNO VRTANJE**	X	X
204 **VZVRAT.SPUSCANJE**	X	X

Cikel	TNC 640	iTNC 530
205 **UNIVERZ. GLOBIN.VRT.**	X	X
206 **VRTANJE NAVOJEV**	X	X
207 **VRTANJE NAVOJEV GS**	X	X
208 **VRTALNO REZKANJE**	X	X
209 **VRT.NAVOJA LOM ODR,**	X	X
210 **CEP NIHAJOCE** (priporočeno: cikel 253)	–	X
211 **OKROGLI UTOR** (priporočeno: cikel 254)	–	X
212 **RAVN. ZEPA** (priporočeno: cikel 251)	–	X
213 **RAVNANJE CEPA.** (priporočeno: cikel 256)	–	X
214 **RAVN. KROZ.CEPA** (priporočeno: cikel 252)	–	X
215 **RAVN. KROZ.CEPA** (priporočeno: cikel 257)	–	X
220 **VZOREC KROG**	X	X
221 **VZOREC CRTE**	X	X
224 **VZOREC KODE DATAMATRIX**	X	–
225 **GRAVIRANJE**	X	X
230 **ODVZ.VRSTIC** (priporočeno: cikel 233)	–	X
231 **REGUL. POVRSINA**	–	X
232 **PLANSKO REZKANJE**	X	X
233 **PLANSKO REZKANJE**	X	–
238 **MERJENJE STANJA STROJA**	X, možnost št. 155	–
239 **DOLOCITE OBREMENITEV**	X, možnost št. 143	–
240 **CENTRIRANJE**	X	X
241 **ENOUTORNO GLOB. VRT.**	X	X
247 **POSTAVLJ.NAVEZ.TOCKE**	X	X
251 **OS TRIKOTNIKA**	X	X
252 **OKROGLI ZEP**	X	X
253 **REZKANJE UTOROV**	X	X
254 **OKROGLI UTOR**	X	X
256 **PRAVOKOTNI CEP**	X	X
257 **OKROGLI CEP**	X	X
258 **VECROBI CEP**	X	–
262 **REZKANJE NAVOJA**	X	X
263 **REZK.VGREZ.NAVOJA**	X	X
264 **REZK.VRTAL.NAVOJA**	X	X
265 **REZK. HELIX VRT.NAV.**	X	X
267 **REZK.ZUN.NAVOJ**	X	X
270 **VLEKA KONTURE-PODAT.** za nastavitev delovanja cikla 25	X	X
271**OCM PODAT. KONTURE**		–
272 **OCM GROBO REZKANJE**		–

Cikel	TNC 640	iTNC 530
273 **OCM GLOB. FINO REZK.**		–
274 **OCM STR. FINO REZK.**		–
275 **BREZVRT. KONT. UTOR**	X	X
276 **KONTURNI SEGMENT 3D**	X	X
285 **DEFINIRANJE ZOBNIKOV**	X, možnost št. 157	–
286 **VALJČNO REZKANJE ZOBNIKOV**	X, možnost št. 157	–
287 **VALJČNO LUPLJENJE ZOBNIKOV**	X, možnost št. 157	–
290 **INTERPOLAC. VRTENJE**	–	X, možnost št. 96
291 **IPO. VRTENJE ZA SKL.**	X, možnost št. 96	–
292 **IPO. VRTENJE ZA KON.**	X, možnost št. 96	–
800 **PRILAG.SIST.VRTENJA**	X, možnost št. 50	–
801 **PONASTAVI SISTEM VRTENJA**	X, možnost št. 50	–
810 **KONT. VRT. VZDOLZNO**	X, možnost št. 50	–
811 **SEGMENT VZDOLZNO**	X, možnost št. 50	–
812 **SEGMENT VZDOL. RAZS.**	X, možnost št. 50	–
813 **POTOPNO VZDOLZNO STUZENJE**	X, možnost št. 50	–
814 **POTOPNO RAZS. VZDOLZNO STUZENJE**	X, možnost št. 50	–
815 **VRTI VZPOR. S KONT.**	X, možnost št. 50	–
820 **KONT. VRT. V RAVNINI**	X, možnost št. 50	–
821 **SEGMENT PLANSKO**	X, možnost št. 50	–
822 **SEGMENT PLAN. RAZS.**	X, možnost št. 50	–
823 **POTOPNO CELNO STRUZENJE**	X, možnost št. 50	–
824 **POTOPNO RAZS. CELNO STUZENJE**	X, možnost št. 50	–
830 **NAVOJ VZPOREDEN S KONTURO**	X, možnost št. 50	–
831 **NAVOJ VZDOLZNO**	X, možnost št. 50	–
832 **RAZSIRJEN NAVOJ**	X, možnost št. 50	–
840 **VB. REZK. KONT, RAD.**	X, možnost št. 50	–
841 **ENOST. VBODNO REZK., RADIALNO**	X, možnost št. 50	–
842 **RAZS. VB. REZK., RAD**	X, možnost št. 50	–
850 **VB. REZK. KONT, AKS.**	X, možnost št. 50	–
851 **EN. VB. REZK., AKS.**	X, možnost št. 50	–
852 **RAZS. VB. REZK., AKS**	X, možnost št. 50	–
860 **VBOD KONT. RADIALNO**	X, možnost št. 50	–
861 **ENOST. STRUZ., RAD.**	X, možnost št. 50	–
862 **RAZS. STRUZ., RAD.**	X, možnost št. 50	–
870 **KONT. STRUZ., AKS.**	X, možnost št. 50	–
871 **ENOST. STRUZ., AKS.**	X, možnost št. 50	–
872 **RAZS. STRUZ., AKS.**	X, možnost št. 50	–

Cikel	TNC 640	iTNC 530
880 **VALJC. REZK. ZOBNIKA**	X, možnost št. 50, možnost št. 131	–
883 **VRT. SIMULT. FINO REZKANJE**	X, možnost št. 50, možnost št. 158	–
892 **PREV. NEURAVNOTEZ.**	X,, možnost št. 50	–
1000 **DOLOCI NIHAJNI HOD**	X, možnost št. 156	–
1001 **ZAZENI NIHAJNI HOD**	X, možnost št. 156	–
1002 **ZAUSTAVI NIHAJNI HOD**	X, možnost št. 156	–
1010 **PREMER URAVN.**	X, možnost št. 156	–
1015 **URAVNAVA PROFILA**	X, možnost št. 156	–
1030 **AKT. ROB PLOSCE**	X, možnost št. 156	–
1032 **POPR. DOLZINE BRUSILNE PLOSCE**	X, možnost št. 156	–
1033 **POPR. POLMERA BRUSILNE PLOSCE**	X, možnost št. 156	–

Primerjava: cikli tipalnega sistema v načinih Ročno obratovanje in El. ročno kolo

Cikel	TNC 640	iTNC 530
Preglednica tipalnih sistemov za upravljanje 3D-tipalnih sistemov	X	–
Umerjanje aktivne dolžine	X	X
Umerjanje aktivnega polmera	X	X
Ugotavljanje osnovne rotacije s premico	X	X
Določanje referenčne točke na izbirni osi	X	X
Določanje kota kot izhodiščne točke	X	X
Določanje središča kroga kot izhodiščne točke	X	X
Določanje sredinske osi kot referenčne točke	X	X
Ugotavljanje osnovne rotacije z dvema vrtinama/okroglima čepoma	X	X
Določanje referenčne točke s štirimi vrtinami/okroglimi čepi	X	X
Določitev središča kroga s tremi vrtinami/okroglimi čepi	X	X
Določanje in kompenziranje poševnega položaja ravnine	X	–
Podpora mehanskih tipalnih sistemov z ročnim prevzemom trenutnega položaja	S programskim gumbom ali tipko	S tipko
Zapisovanje merilnih vrednosti v preglednico referenčnih točk	X	X
Zapisovanje merilnih vrednosti v preglednico ničelnih točk	X	X

Primerjava: cikli tipalnega sistema za samodejni nadzor obdelovancev

Cikel	TNC 640	iTNC 530
0 **NAVEZNI NIVO**	X	X
1 **NAVEZ.TOCKA POLAR**	X	X
2 **CALIBRIRANJE TS**	–	X
3 **MERJENJE**	X	X
4 **MERITEV 3D**	X	X
9 **KALIBR. TS DOLZINA**	–	X
30 **KALIBRIRANJE TT**	X	X
31 **DOLZINA ORODJA**	X	X
32 **RADIJ ORODJA**	X	X
33 **MERJENJE ORODJA**	X	X
400 **OSNOVNO VRTENJE**	X	X
401 **ROT 2 VRTINE**	X	X
402 **ROT 2 ZATICA**	X	X
403 **ROT PREKO VRTIL. OSI**	X	X
404 **NASTAV.OSNOV.VRTENJA**	X	X
405 **ROT PREKO C OSI**	X	X
408 **NAVEZ.TOC.SRED.UTOR**	X	X
409 **NAVEZ.TOC-SRED. MOS.**	X	X
410 **NAV.TOC.PRAVOK.NOTR.**	X	X
411 **NAV.TOC.PRAVOK.ZUN.**	X	X
412 **NAV.TOC.NOTRAN. KROG**	X	X
413 **NAV.TOC.ZUNAN. KROG**	X	X
414 **NAVEZ.TOC.KOT ZUNAN.**	X	X
415 **NAV.TOC.KOT NOTRANJI**	X	X
416 **NAV.TOC.SR.VRT.KROGA**	X	X
417 **NAVEZNA.TOCKA TS OS**	X	X
418 **NAVEZ.TOC 4 VRTINE**	X	X
419 **NAVEZ.TOC.POSAMIC.OS**	X	X
420 **MERJENJE KOTA**	X	X
421 **MERJENJE VRTINE**	X	X
422 **MERJENJE ZUNAN. KROG**	X	X
423 **MERJ. NOTR.PRAVOKOT.**	X	X
424 **MERJ. ZUNAN. PRAVOK.**	X	X
425 **MERJ. NOTR. SIR.**	X	X
426 **MERJ. MOST. ZUNAN.**	X	X
427 **MERJENJE KOORDINATE**	X	X

Cikel	TNC 640	iTNC 530
430 **MERJ. KROZ. RTINE**	X	X
431 **MERJENJE RAVNINE**	X	X
440 **MERJENJE ZAMIKA OSI**	–	X
441 **HITRO TIPANJE**	X	X
444 **TIPANJE 3D**	X, možnost št. 92	–
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**	X, možnost št. 48, možnost št. 52	–
460 **UMERJANJE TIPAL. SIST. NA KROGLI**	X	X
461 **UMERJANJE DOLZINE TIPAL. SIST.**	X	X
462 **UMERJANJE TIPAL. SIST. V OBROCU**	X	X
463 **UMERJANJE TIPAL. SIST. NA CEPIH**	X	X
480 **KALIBRIRANJE TT**	X	X
481 **DOLZINA ORODJA**	X	X
482 **RADIJ ORODJA**	X	X
483 **MERJENJE ORODJA**	X	X
484 **UMERI IR TT**	X	X
600 **GLOBALNO DEL. MESTO**	X, možnost št. 136	–
601 **LOKALNO DEL. MESTO**	X, možnost št. 136	–
1410 **ROB TIPANJA**	X	–
1411 **TIPANJE DVEH KROGOV**	X	–
1420 **RAVEN TIPANJA**	X	–

Primerjava: razlike pri programiranju

Funkcija	TNC 640	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 640	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 ■ Gumb **Ravnina XY ZX YZ** pri odstopajoči obdelovalni ravnini	■ Oblika BLK
Programiranje parametrov Q:		
■ Formula parametrov Q s SGN	Q12 = SGN Q50 ■ pri Q 50 = 0 je Q12 = 0 ■ pri Q50 > 0 je Q12 = 1 ■ pri Q50 < 0 je Q12 -1	Q12 = SGN Q50 ■ pri Q50 >= 0 je Q12 = 1 ■ pri Q50 < 0 je Q12 -1

Funkcija	TNC 640	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 ■ 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 100000 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 640	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 podatkov preglednice	■ Prek ukazov **SQL** in prek funkcij **FN 17** in **FN 18** ali **TABREAD-TABWRITE** ■	■ Prek funkcij **FN 17** in **FN 18** ali **TABREAD-TABWRITE**
■ Dostop do strojnih parametrov	■ S pomočjo **CFGREAD**-funkcije	■ Prek funkcij **FN 18**
■ 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 640	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 640	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 ■ rdeče: dolžina reza in orodje je med posegom ■ modro: dolžina reza in orodje nista med posegom	■ - ■ rdeče: orodje med posegom ■ 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 640	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 **PGM CALL** 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.

Indeks

3

3D-popravek..... 445
čelno rezkanje..... 450
delta vrednosti..... 448
nominirani vektor..... 447
oblike orodja..... 448
Peripheral Milling..... 452
usmeritev orodja..... 449

A

ADP..... 462
AFC..... **357**
med struženjem..... 528
osnovne nastavitve..... 358
programiranje..... 360
ASCII-datotek..... 381

B

Batch Process Manager..... 494
nameščanje seznama naročila..... 500
odpiranje..... 497
osnove..... 494
seznam naročila..... 495
spreminjanje seznama naročila..... 501
uporaba..... 494
Besedilna datoteka
funkcije brisanja..... 382
iskanje delov besedila..... 384
oblikovan izpis..... 283
odpiranje in zapiranje..... 381
ustvarjanje..... 283
besedilne datoteke..... 381
Besedilne spremenljivke..... 322
Branje sistemskih podatkov.... **290**, 327
Brušenje..... **532**
koordinatno brušenje..... 533

C

CAD-Import..... 465
CAD-Viewer..... 465
CAM-programiranje..... 445, 457

Č

Čas zadrževanja..... **393**, 394, **395**

D

Datotečne funkcije..... 370
Datoteka
kopiranje..... 110
označevanje..... 116
prepisovanje..... 111
razvrsti..... 117
ustvarjanje..... 110
zaščita..... 118
DCM..... 354
Definiranje lokalnih Q-parametrov... 266
Definiranje remanentnih Q-parametrov..... 266
Dinamičen protikolizijski nadzor.... 354
DNC
Informacije iz NC-programa 293
Dodatne funkcije..... 222
vnos..... 222
za koordinatne vnose..... 224
za nadzor teka programa..... 223
za podajanje orodja..... 227
za rotacijske osi..... 431
za vreteno in hladilo..... 223
Dodatne osi..... 86
Dodeljevanje parametrov nizov 323
DOL. ORODJA..... 126
Določanje surovca..... 92
Dolžina orodja..... 124
Dostop do preglednic..... 296, 389
Družine izdelkov..... 267

F

Faktor pomika pri spuščanju M103..... 229
FCL-funkcija..... 39
Filter za vrtalne položaje pri prenosu podatkov CAD..... 484
FK-programiranje..... 173
grafika..... 175
krožnice..... 178
možnosti vnosa
pomožne točke..... 182
relativne reference..... 183
obdelovalna ravnina..... 174
osnove..... 173
premice..... 177
FN14: ERROR: Izpis sporočil o napakah..... 279, 279
FN 16: F-IZPIS: izpis oblikovanih besedil..... 283
FN 18: SYSREAD: branje sistemskih podatkov..... 290
FN19: PLC: Prenos vrednosti v PLC..... 290
FN20: WAIT FOR: Sinhroniziranje NC-ja in PLC-ja..... 291
FN 23: PODATKI KROGA: izračun kroga iz 3 točkFN 23..... 272
FN 24: PODATKI KROGA: izračun kroga iz 4 točkFN 24..... 272
FN26: TABOPEN: Odpiranje prosto definirane preglednice..... 388
FN27: TABWRITE: Opisovanje prosto definirane preglednice... 389
FN28: TABREAD: branje prosto definirane preglednice..... 390, 390
FN 29: PLC: prenos vrednosti v PLC..... 292
FN 37: IZVOZ..... 293
FN38: SEND: Pošiljanje informacij..... 293
FUNCTION COUNT..... 379
Funkcija iskanja..... 101
Funkcija PLANE..... **401**, 403
definicija Eulerjevega kota... 410
definicija osnega kota..... 417
definicija projekcijskega kota.... 408
definicija točk..... 414
definicija vektorja..... 412
določanje prostorskega kota..... 406
Inkrementalna definicija..... 416
Izbira možnih rešitev..... 423
način pretvorbe..... 426
ponastavitev..... 405
pozicioniranje..... 419
Pregled..... 403
rezkanje pod kotom..... 429
samodejno vrtenje..... 420
Funkcije podajanja
osnove..... 138
Funkcije poti
osnove
krogi in krožne poti..... 141
predpozicioniranje..... 142

G

Gibi..... 542
Gibi z dotikom..... 542
Glavne osi..... 86
GOTO..... 190
Grafika
povečanje izseka..... 208
Grafike
pri programiranju..... 205

H

Hitri tek..... 122

I

Imenik..... **105**, 110
brisanje..... 115
kopiranje..... 114
ustvarjanje..... 110
Ime orodja..... 124
Interpolacija vijačnice..... 169
iTNC 530..... 66
Izbira merske enote..... 92
Izbira položajev iz DXF-datoteke..... 480

Izbira struženja..... 507
Izbira vrtalnih položajev
ikona..... 483
označevanje z miško..... 482
posamezna izbira..... 481
Izhodiščni sistem..... 86
Izračun kroga..... 272

K

Kalkulator..... 197
Kontekstualna pomoč..... 215
Kontura
izbira iz DXF-datoteke..... 476
odmik..... 144
premik..... 144
Koordinatno brušenje..... 533
Kopiranje delov programa 100, 100
Korekcijska preglednica
ustvarjanje..... 376
vrsta..... 375
Kotne funkcije..... 271
Krmiljenje pomika, samodejno. **357**
Krmiljenje premikov..... 462
Krožnica..... 160, 168
okoli pola..... 168
okoli središča kroga CC..... 159
s tangencialnim nadaljevanjem.. 162

L

Liftoff..... **396**

M

M91, M92..... 224

N

Načini delovanja..... 71
Načrtovanje..... 231
Nadzor
kolizija..... 354
Nadzor moči rezanja
med struženjem..... 528
Nadzorna plošča..... 68
Nadzorna plošča na dotik..... 540
Nadzor tipalnega sistema..... 237
Nastavljeno struženje..... 521
Navadno besedilo..... 94
NC-niz..... 98
NC-program..... 89
urejanje..... 97
zgradba..... 196
Niz..... 98
vnos, spreminjanje..... 98
Normalni vektor na ploskev.... 412, 430, 445, **447**

O

Obdelava, usmerjena na
orodje..... 492
Obdelovanje DXF-podatkov
izbira obdelovalnih položajev.... 480
osnovne nastavitve..... 467
Odmik s konture..... 235
Odpiranje prosto definirane
preglednice..... 388
Odprti konturni robovi M98..... 228
Opis dnevnika..... 293
Opisovanje prosto definirane
preglednice..... 389
Orodje za brušenje
uravnavanje..... 536
Osnove..... 74
O tem priročniku..... 32

P

Parameter niza
branje sistemskih podatkov.. 327
kopiranje delnega niza..... 326
Parameter Q
izvoz..... 293
parametri nizov QS..... 322
privzeti..... 335
Parametri
oblikovan izpis..... 283
Parametri nizov..... 322
Parametri Q..... 262
lokalni parametri QL..... 262
prenos vrednosti v PLC..... 292
preverjanje..... 276
programiranje..... 322
remanentni parametri QR.... 262
Paraxcomp..... 362
Paraxmode..... 362
Podatki o orodju..... 124
Delta vrednosti..... 126
priklic..... 127
vnos v program..... 126
zamenjava..... 112
Podprogram..... 243
Pogled obrazca..... 388
Pogovorno okno..... 94
Polarne koordinate..... 86
krožnica okoli pola CC..... 168
osnove..... 86
programiranje..... 166
Polmer orodja..... 126
Polni krog..... 159
Položaji obdelovanca..... 87
Pomik
možnosti vnosa..... 95
pri rotacijskih oseh, M116..... 431
Pomik v mm/vrtljaj vretena
M136..... 230
Pomoč pri sporočilu o napaki... 209
Ponovitev dela programa..... 245
Popravek orodja..... 133
dolžina..... 133
polmer..... 134
preglednica..... 375
tridimenzionalno..... 445
popravek polmera..... 134
vnos..... 135, 136
zunanji robovi, notranji robovi..... 136
Poravnava orodne osi..... 428
Posebne funkcije..... 350
Posneti rob..... 156
Postavitev zaslona..... 67
Postavitev zaslona prikazovalnik
CAD..... 464
Postprozesor..... 458
Pot..... 105
Pot gibanja..... 154
pravokotne koordinate..... 154
Poti gibanja
polarne koordinate..... 166
krožnica s tangencialnim nadaljevanjem..... 168
pregled..... 166
premica..... 167
pravokorne koordinate
krožnica z določenim polmerom..... 160
pravokotne koordinate
pregled..... 154
Povezovanje parametrov nizov 324
Pozicioniranje
pri zavrteni obdelovalni površini..... 438
pri zavrteni obdelovalni ravnini..... 226
Pravokotne koordinate
krožnica okoli središča kroga CC..... 159
krožnica s tangencialnim nadaljevanjem..... 162
premica..... 155
Prebiranje strojnih parametrov. 332
Predizmera orodja
preklic napake: M107..... 446
Predstavitev NC-programa..... 191
Preglednica palet..... 488
dodajanje stolpca..... 491
izbira in izhod..... 491
stolpci..... 488
uporaba..... 488
urejanje..... 490
usmerjenost na orodje..... 492
Prekrivanje pozicioniranja s
krmilnikom M118..... 233
Premica..... **155**, 167

Prenos datotek s pomočjo..... 220
Prenos podatkov
na strežnik..... 289
Preskok
z GOTO..... 190
Pretvorba parametra niza..... 328
Pretvorbe koordinat..... 371
Preverjanje parametra niza..... 329
Prevzem dejanskega položaja... 96
Prikazovalnik CAD
določanje referenčne točke. 470
določitev ravni..... 473
filter za vrtalne položaje..... 484
izbira konture..... 476
nastavitev plasti..... 469
Prikaz podatkov
na zaslonuPrikaz sporočila na zaslonu..... 289
Priklic programa
poljubni NC-program..... 247
Prilagodljivo krmiljenje pomika. **357**
Primerjava funkcij..... 592
Procesna veriga..... 457
Program..... 89
odpiranje novega..... 92
zgradba..... 89
zgradba..... 196
Programiranje FK
končna točka..... 179
odpiranje pogovornega okna..... 176
podatki o krogu..... 180
smer in dolžina konturnih elementov..... 179
zaprta kontura..... 181
Programiranje parametrov Q.... **262**
dodatne funkcije..... 278
izračun kroga..... 272
kotne funkcije..... 271
napotki za programiranje.... 265
pogojni stavki (če/potem).... 273
Programiranje premika orodja.... 94
Programiranje Q-parametrov
osnovne matematične funkcije..... 268
Programiranje vrtenja obdelovalne ravnine..... 401
Programirna grafika..... 175
Programska razvejanost..... 252
Programske prednastavitve..... 351
Protikolizijski nadzor..... 354
Pulzirajoče število vrtljajev.... 391, 391

Q

Q-parameter
Prenos vrednosti v PLC..... 290

R

Računanje z oklepaji..... 318
Referenčna točka
izbira..... 88
Referenčni sistem..... 75
Obdelovalna ravnina..... 81
obdelovanec..... 79
orodje..... 84
Osnovni..... 78
Vnos..... 83
Referenčni sistem
Stroj..... 76
Resonančno nihanje..... 391
Rezkanje pod kotom v zavrteni ravnini..... 429
Rotacijska os..... 431
znižanje prikaza M94..... 433
Rotacijske osi
optimizirano premikanje glede na pot: M126..... 432

S

Shranjevanje servisnih datotek 214
Simultano struženje..... 523
Sinhroniziranje NC-ja in PLC-ja..... 291, 291
Sistemski podatki
seznam..... 552
Sistem za pomoč..... 215
SPEC FCT..... 350
Spodrez..... 514
Sporočilo o napaki..... 209
pomoč pri..... 209
Sporočilo o napaki NC..... 209
SQL-ukazi..... 296
Središče kroga..... 158
Stanje datoteke..... 107
Stanje razvoja..... 39
Stavek
brisanje..... 98
Struženje..... 504
čelni drsnik..... 525
hitrost pomikanja..... 512
nastavljeno..... 521
popravek polmera rezalnega roba..... 505
preklop..... 507
programiranje števila vrtljajev..... 510
simultano..... 523

Š

Števec..... 379
Številka orodja..... 124
Število vrtljajev vretena
vnos..... 127

T

TCPM..... 439
ponastavitev..... 444
Tiskanje sporočil..... 289
TNCguide..... 215
TOOL CALL..... 127
TRANS DATUM..... 372
Trdi disk..... 103
Trigonometrija..... 271
T-vektor..... 447

U

Učenje..... **96**, 155
Ugotavljanje dolžine parametra niza..... 330
Uporaba čelnega drsnika..... 525
Upravljanje datotek
brisanje datotek..... 115
imenik..... 105
imeniki
kopiranje..... 114
ustvarjanje..... 110
izbira datotek..... 108
kopiranje preglednice..... 112
pregled funkcij..... 106
preimenovanje datoteke..... 117
priklic..... 107
vrsta datoteke..... 103
zunanje vrste datotek..... 105
Uravnavanje..... 536
osnove..... 535
Urejevalnik besedila..... 194
Utori..... 514
Uvoz
preglednica iz iTNC 530..... 390

V

Večosna obdelava..... 439
Večosno obdelovanje..... **400**
Vektor..... 412
Vijačnica..... 169
Virtualna orodna os..... 234
Vnos opombe..... **192**
Vrtenje
ponastavitev..... 405
Vrtenje brez rotacijskih osi..... 428
Vrtenje obdelovalne ravnine.... **401**, 403
Vrtljive osi..... 434
Vstavi komentar..... 191
Vzporedne osi..... 362

Z

Zamenjava besedil..... 102
Zamenjava orodja..... 130
Zamik ničelne točke..... 371
o preglednici ničelnih točk... 373
ponastavitev..... 374

vnos koordinat..... 372
Zaobljanje vogalov..... 157
Zaokroževanje kotov M197..... 239
Zaokroževanje vrednosti..... 342
Zaslon..... 67
Zaslon na dotik..... 540
Zgradba NC-programov..... 196

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

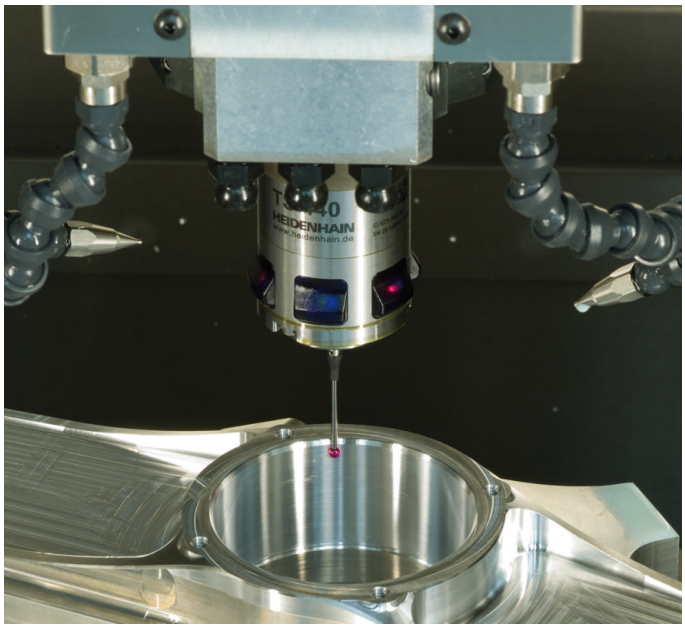
Tipalni sistemi družbe HEIDENHAIN

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
892903-S7 · Ver07 · SW10 · 10/2019 · H · Printed in Germany