HEIDENHAIN

TNC 640

Uporabniški priročnik
Programiranje DIN/ISO

NC-programska oprema
340590-16
340591-16
340595-16

Slovénski (sl)
01/2022

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 527

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
	Odpiranje **Meni HEROS**

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

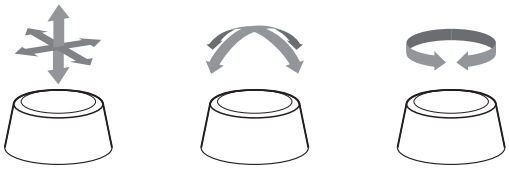
3D-miška

Enoto tipkovnice je mogoče razširiti z dodatno 3D-miško HEIDENHAIN.

S pomočjo 3D-miške je mogoče objekte upravljati intuitivno, kot bi jih imeli v roki.

To vam omogoča šest istočasno razpoložljivih stopenj svobode:

- 2D-zamik v ravnini XY
- 3D-rotacija okrog osi X, Y in Z
- Pomanjšanje ali povečanje



Te možnosti udobje uporabe zvišujejo predvsem v naslednjih aplikacijah:

- Uvoz CAD
- Simulacija odstranitve
- 3D-aplikacije zunanjih osebnih računalnikov, ki jih s pomočjo možnosti programske opreme **št. 133 Remote Desktop Manager** upravljate neposredno na krmiljenju

Kazalo

1 Osnove....31
2 Prvi koraki.... 53
3 Osnove....71
4 Orodje.... 127
5 Programiranje kontur.... 143
6 Pomoč pri programiranju.... 193
7 Dodatne funkcije....225
8 Podprogrami in ponovitve delov programa.... 245
9 Programiranje Q-parametrov....267
10 Posebne funkcije.... 337
11 Večosnaobdelava.... 395
12 Prevzem podatkov iz CAD-datotek.... 449
13 Palete....475
14 Struženje....493
15 Brušenje....519
16 Upravljanje z zaslonom na dotik.... 527
17 Razpredelnice in preglednice.... 539

1 Osnove.....31

1.1 O tem priročniku..... 32

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

Možnosti programske opreme..... 36

Nove funkcije 34059x-16..... 41

2 Prvi koraki ... 53

2.1 Pregled ... 54

2.2 Vklop stroja ... 55

Preklic prekinitve napajanja in ... 55

2.3 Programiranje prvega dela ... 56

Izbira načina delovanja ... 56
Pomembni upravljalni elementi krmiljenja ... 56
Odpiranje novega NC-programa/upravljanje datotek ... 57
Določanje surovca ... 58
Zgradba programa ... 59
Programiranje enostavne konture ... 60
Ustvarjanje programa cikla ... 65

3 Osnove ... 71

3.1 TNC 640 ... 72

HEIDENHAIN-navadno besedilo in po DIN/ISO ... 72
Združljivost ... 72

3.2 Zaslon in nadzorna plošča ... 73

Zaslon ... 73
Določanje postavitve zaslona ... 73
Nadzorna plošča ... 74
Extended Workspace Compact ... 77

3.3 Načini delovanja ... 80

Ročni način in el. krmilnik ... 80
Pozicioniranje z ročnim vnosom ... 80
Programiranje ... 81
Test programa ... 81
Programski tek – Zaporedje stavkov ali Programski tek – Posamezni stavek ... 82

3.4 NC-osnove ... 83

Merilniki za merjenje opravljene poti in referenčne točke ... 83
Programirljive osi ... 83
Referenčni sistem ... 84
Poimenovanje osi na rezkalnih strojih ... 95
Polarne koordinate ... 95
Absolutni in inkrementalni položaji obdelovanca ... 96
Izbira referenčne točke ... 97

3.5 Odpiranje in vnos NC-programov ... 98

Zgradba NC-programa v DIN/ISO ... 98
Določitev surovca: G30/G31 ... 99
Odpiranje novega NC-programa ... 102
Programiranje premikov orodja v DIN/ISO ... 103
Prevzem dejanskega položaja ... 104
Urejanje NC-programa ... 105
Funkcija iskanja krmiljenja ... 109

3.6 Upravljanje datotek ... 111

Datoteke ... 111
Prikaz zunanje ustvarjenih datotek na krmiljenju ... 113
Imeniki ... 113
Poti ... 113
Pregled: Funkcije upravljanja datotek ... 114
Priklic upravljanja datotek ... 115
Izbiranje pogonov, imenikov in datotek ... 116
Ustvarjanje novega imenika ... 117
Ustvarjanje nove datoteke ... 118

Kopiranje posamezne datoteke....118
Kopiranje datotek v drug imenik....119
Kopiranje preglednice....120
Kopiranje imenika....121
Izbira ene od nazadnje izbranih datotek....121
Brisanje datotek....121
Brisanje imenika....122
Označevanje datotek....123
Preimenovanje datoteke....124
Razvrščanje datotek....124
Dodatne funkcije....125

4 Orodje ... 127

4.1 Vnosi, povezani z orodjem ... 128

Pomik F ... 128
Število vrtljajev vretena S ... 129

4.2 Podatki o orodju ... 130

Pogoj za popravek orodja ... 130
Številka orodja, ime orodja ... 130
Dolžina orodja L ... 130
Polmer orodja R ... 131
Delta vrednosti za dolžine in polmere ... 132
Vnos podatkov o orodju v NC-program ... 132
Priklic podatkov o orodju ... 133
Zamenjava orodja ... 135

4.3 Popravek orodja ... 138

Uvod ... 138
Popravek dolžine orodja ... 138
Popravek polmera orodja ... 139

5 Programiranje kontur ... 143

5.1 Premiki orodja ... 144

Funkcije podajanja ... 144
Prosto programiranje kontur FK ... 144
Dodatne funkcije M ... 144
Podprogrami in ponovitve delov programa ... 145
Programiranje s Q-parametri ... 145

5.2 Osnove k funkcijam poti ... 146

Programiranje premikov orodja za obdelavo ... 146

5.3 Premik na in odmik od konture ... 148

Začetna in končna točka ... 148
Tangencialni primik in odmik ... 150
Pregled: oblike poti za premik na konturo in odmik s konture ... 151
Pomembni položaji pri primiku in odmiku ... 152
Primik po premici s tangencialnim nadaljevanjem: APPR LT ... 154
Navpičen primik po premici na prvo konturno točko: APPR LN ... 154
Primik po krožnici s tangencialnim nadaljevanjem: APPR CT ... 155
Primik po krožni poti s tangencialnim nadaljevanjem na konturo in element premice: APPR LCT ... 156
Odmik po premici s tangencialnim nadaljevanjem: DEP LT ... 157
Odmik po premici navpično na zadnjo konturno točko: DEP LN ... 157
Premik na krožnici s tangencialnim nadaljevanjem: DEP CT ... 158
Odmik po krožnici s tangencialnim nadaljevanjem na konturo in premico: DEP LCT ... 158

5.4 Poti gibanja – pravokotne koordinate ... 159

Pregled poti gibanja ... 159
Programiranje funkcij podajanja orodja ... 159
Premica v hitrem teku G00 ali Premica s pomikom F G01 ... 160
Vnos posnetega roba med dve premici ... 161
Zaobljanje vogalov G25 ... 162
Središče kroga I, J ... 163
Krožnica okoli središča kroga ... 164
Krožnica G02/G03/G05 z določenim polmerom ... 166
Krožnica G06 s tangencialnim nadaljevanjem ... 168
Linearno prekrivanje krožnice ... 169
Primer: premočrtni premiki in posneti robovi kartezično ... 170
Primer: kartezično krožno premikanje ... 171
Primer: kartezični polni krog ... 172

5.5 Poti gibanja – polarne koordinate ... 173

Pregled ... 173
Polarne koordinate (prvotni položaj): pola I, J ... 174
Premica v hitrem teku G10 ali Premica s pomikom F G11 ... 174
Krožnica G12/G13/G15 okoli pola I, J ... 175
Krožnica G16 s tangencialnim nadaljevanjem ... 175

Vijačnica....176
Primer: premočrtni polarni premik....178
Primer: vijačnica....179

5.6 Poti gibanja – Prosto programiranje kontur FK.... 180

Osnove.... 180
Določanje obdelovalne ravnine....181
Grafika pri FK-programiranju.... 182
Odpiranje pogovornega okna FK.... 183
Pol za FK-programiranje.... 183
Prosto programiranje premic....184
Prosto programiranje krožnic.... 185
Možnosti vnosa....186
Pomožne točke.... 189
Relativne reference....190
Primer: FK-programiranje 1.... 192

6 Pomoč pri programiranju ... 193

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

6.2 Predstavitev NC-programov ... 195
Poudarjanje sintakse ... 195
Drsni trak ... 195

6.3 Vnos opomb ... 196
Uporaba ... 196
Opomba med vnosom programa ... 196
Naknadni vnos opombe ... 196
Opomba v lastnem NC-nizu ... 196
Naknadno komentiranje NC-niza ... 196
Funkcije pri urejanju opombe ... 197

6.4 Prosto urejanje NC-programa ... 198

6.5 Preskoki NC-nizov ... 199
Vstavite znak / ... 199
Izbrišite znak / ... 199

6.6 Zgradba NC-programov ... 200
Definicija, možnost uporabe ... 200
Prikaz okna zgradbe/preklop med aktivnimi okni ... 200
Vnos členitvenega niza v programsko okno ... 200
Izbira stavkov v oknu zgradbe ... 200

6.7 Kalkulator ... 201
Uporaba ... 201

6.8 Računalo podatkov o rezanju ... 203
Uporaba ... 203
Delo s preglednicami podatkov o rezanju ... 206

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

6.10 Sporočila o napakah ... 211
Prikaz napak ... 211
Odprite okno z napakami ... 211

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

6.11 Kontekstualni sistem za pomoč TNCguide....217

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

7 Dodatne funkcije ... 225

7.1 Vnos dodatnih funkcij M in ZAUSTAVITEV ... 226

Osnove ... 226

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

Pregled ... 227

7.3 Dodatne funkcije za koordinatne vnose ... 228

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

7.4 Dodatne funkcije za delovanje poti ... 231

Obdelava majhnih konturnih stopenj: M97 ... 231
Popolna obdelava odprtih konturnih robov: M98 ... 232
Faktor pomika pri spuščanju: M103 ... 233
Pomik v mm/vrtljaj vretena: M136 ... 234
Hitrost pomika pri krožnih lokih: M109/M110/M111 ... 235
Predizračun konture s popravkom polmera (NAČRTOVANJE): M120 ... 236
Prekrivanje pozicioniranja s krmilnikom med potekom programa: M118 ... 238
Odmik s konture v smeri orodne osi: M140 ... 240
Preklic nadzora tipalnega sistema: M141 ... 242
Brisanje osnovne rotacije: M143 ... 242
Samodejni dvig orodja s konture pri NC-zaustavitvi: M148 ... 243
Zaokroževanje kotov: M197 ... 244

8 Podprogrami in ponovitve delov programa ... 245

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

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

8.3 Ponovitve dela programa ... 249
Oznaka G98 ... 249
Način delovanja ... 249
Napotki za programiranje ... 249
Programiranje ponovitve dela programa ... 249
Priklic ponovitve dela programa ... 249

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

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

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

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

9 Programiranje Q-parametrov....267

9.1 Načelo in pregled funkcij.... 268

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

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

Uporaba....273

9.3 Opis kontur z matematičnimi funkcijami.... 274

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

9.4 Kotne funkcije.... 277

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

9.5 Izračuni kroga.... 278

Uporaba....278

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

Uporaba....279
Pogoji skoka....280
Programiranje pogojnih stavkov (če/potem)....281

9.7 Neposredni vnos formule.... 282

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

9.8 Preverjanje in spreminjanje parametrov.... 287

Postopek....287

9.9 Dodatne funkcije.... 289

Pregled....289
D14 – Izpis sporočil o napakah....290
D16 Izpis oblikovanih besedil ali vrednosti parametrov Q....296
D18 – Branje sistemskih podatkov....305
D19 – Prenos vrednosti v PLC....305
D20 – Sinhroniziranje NC-ja in PLC-ja....306
D29 – prenos vrednosti v PLC....307
D37 – IZVOZ....307
D38 – Pošiljanje informacije iz NC-programa....308

9.10 Parametri nizov ... 310

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

9.11 Privzeti parameter Q ... 323

Vrednosti iz PLC-ja: Q100 do Q107 ... 323
Aktivni polmer orodja: Q108 ... 323
Orodna os: Q109 ... 324
Stanje vretena: Q110 ... 324
Dovod hladila: Q111 ... 324
Faktor prekrivanja: Q112 ... 324
Navedbe mer v NC-programu: Q113 ... 324
Dolžina orodja: Q114 ... 324
Koordinate po tipanju med programskim tekom ... 325
Odstopanje med dejansko in želeno vrednostjo pri samodejnem merjenju orodja, npr. s TT 160 ... 325
Vrtenje obdelovalne ravnine s koti obdelovanca: koordinate, ki jih je izračunalo krmiljenje, za rotacijske osi ... 325
Rezultati merjenja iz ciklov tipalnega sistema ... 326
Preverjanje vpenjalne situacije: Q601 ... 328

9.12 Primeri programiranja ... 329

Primer: zaokroževanje vrednosti ... 329
Primer: elipsa ... 330
Primer: vbočen valj s Kroglasti rezkar ... 332
Primer: izbočena krogla s čelnim rezkalom ... 334

10 Posebne funkcije ... 337

10.1 Pregled posebnih funkcij ... 338
Glavni meni Posebne funkcije (SPEC FCT) ... 338
Meni Programske prednastavitve ... 339
Meni Funkcije za konturne in točkovne obdelave ... 339
Meni za določanje različnih funkcij DIN/ISO ... 340

10.2 Function Mode ... 341
Programiranje Function Mode ... 341
Komplet Function Mode ... 341

10.3 Dinamičen protikolizijski nadzor (možnost št. 40) ... 342
Funkcija ... 342
Aktiviranje in deaktiviranje nadzora trkov v NC-programu ... 344

10.4 Prilagodljivo krmiljenje pomika AFC (možnost št. 45) ... 346
Uporaba ... 346
Določanje osnovnih nastavitev ... 347
Programiranje AFC ... 349

10.5 Obdelava s polarno kinematiko ... 351
Pregled ... 351
Aktivirajte funkcijo FUNCTION POLARKIN ... 352
Deaktiviranje funkcije FUNCTION POLARKIN ... 355
Primer: SL-cikli v polarni kinematiki ... 356

10.6 Definiranje DIN/ISO-funkcij ... 357
Pregled ... 357

10.7 Vplivajte na referenčne točke ... 358
Aktivirajte referenčno točko ... 358
Kopirajte na referenčno točko ... 359
Popravi referenčno točko ... 360

10.8 Preglednica ničelnih točk ... 361
Uporaba ... 361
Opis funkcije ... 361
Ustvarjanje preglednice ničelnih točk ... 362
Odpiranje in urejanje preglednice ničelnih točk ... 362
Aktiviranje preglednice ničelnih točk v NC-programu ... 364
Ročno aktiviranje preglednice ničelnih točk ... 364

10.9 Korekcijska preglednica ... 365
Uporaba ... 365
Vrste korekcijskih preglednic ... 365
Ustvarjanje korekcijske preglednice ... 366

Aktivirajte korekcijsko preglednico ... 367
Urejanje korekcijske preglednice v poteku programa ... 368

10.10 Dostop do vrednosti preglednice ... 369

Uporaba ... 369
Preberi vrednost preglednice ... 369
Zapišite vrednost preglednice ... 370
Dodajte vrednost preglednice ... 371

10.11 Nadzor komponent stroja, ki jih je mogoče konfigurirati (možnost št. 155) ... 373

Uporaba ... 373
Zagon možnosti Monitoring ... 373

10.12 Določanje števca ... 374

Uporaba ... 374
Določanje funkcije FUNCTION COUNT ... 375

10.13 Ustvarjanje ... 376

Uporaba ... 376
Odpiranje in zapiranje besedilne datoteke ... 376
Urejanje besedil ... 377
Brisanje in ponovni vnos znakov, besed in vrstic ... 377
Izvajanje besedilnih nizov ... 378
Iskanje delov besedila ... 379

10.14 Prosto določljive preglednice ... 380

Osnove ... 380
Shranjevanje prosto določljivih preglednic ... 380
Spreminjanje oblike preglednice ... 381
Preklop med pogledom preglednice in obrazca ... 383
D26 – Odpiranje prosto definirane preglednice ... 383
D27 – Opisovanje prosto definirane preglednice ... 384
D28 – Branje prosto definirane preglednice ... 385
Prilagoditev oblike preglednice ... 385

10.15 Pulzirajoče število vrtljajev FUNCTION S-PULSE ... 386

Programiranje pulzirajočega števila vrtljajev ... 386
Ponastavitev pulzirajočega števila vrtljajev ... 388

10.16 Čas zadrževanja FUNCTION FEED ... 389

Programiranje časa zadrževanja ... 389
Ponastavitev časa zadrževanja ... 390

10.17 Čas zadrževanja FUNCTION DWELL ... 391

Programiranje časa zadrževanja ... 391

10.18 Dvig orodja pri NC-zaustavitvi: FUNCTION LIFTOFF 392
Programiranje dviga s funkcijo FUNCTION LIFTOFF 392
Ponastavitev funkcije Liftoff 394

11 Večosnaobdelava ... 395

11.1 Funkcije za večosno obdelavo ... 396

11.2 Funkcija PLANE: vrtenje obdelovalne ravnine (možnost št. 8) ... 397

Uvod ... 397
Pregled ... 399
Definiranje funkcije PLANE ... 400
Pozicijski prikaz ... 400
Ponastavitev funkcije PLANE ... 401
Določanje obdelovalne ravnine prek prostorskega kota: PLANE SPATIAL ... 402
Definiranje obdelovalne ravnine s projekcijskim kotom: PLANE PROJECTED ... 404
Definiranje obdelovalne ravnine z Eulerjevim kotom: PLANE EULER ... 406
Definiranje obdelovalne ravnine z dvema vektorjema: PLANE VECTOR ... 408
Definiranje obdelovalne ravnine s tremi točkami: PLANE POINTS ... 410
Definirajte obdelovalne ravnine s posameznim inkrementalnim prostorskim kotom: PLANE RELATIV ... 412
Definiranje obdelovalne površine z osnim kotom: PLANE AXIAL ... 413
Določitev pozicioniranja s funkcijo PLANE ... 415
Samodejno vrtenje MOVE/TURN/STAY ... 416
Izbira možnosti vrtenja SYM (SEQ) +/– ... 419
Izbira načina pretvorbe ... 422
Vrtenje obdelovalne ravnine brez rotacijskih osi ... 424

11.3 Nastavljena obdelava (možnost št. 9) ... 425

Funkcija ... 425
Nastavljena obdelava z inkrementalnim premikanjem rotacijske osi ... 425

11.4 Dodatne funkcije za rotacijske osi ... 426

Pomik v mm/min pri rotacijskih oseh A, B, C: M116 (možnost št. 8) ... 426
Optimizirano premikanje rotacijskih osi: M126 ... 427
Znižanje prikazane vrednosti rotacijske osi na vrednost pod 360°: M94 ... 428
Ohranitev položaja konice orodja pri pozicioniranju vrtljivih osi (TCPM): M128 (možnost št. 9) ... 429
Izbira rotacijskih osi: M138 ... 431
Upoštevanje kinematike stroja v DEJANSKIH/ŽELENIH položajih na koncu niza: M144 (možnost št. 9) ... 432

11.5 Izravnava nastavitve orodja s funkcijo FUNCTION TCPM (možnost št. 9) ... 433

Funkcija ... 433
Definiranje funkcije FUNCTION TCPM ... 433
Način delovanja programiranega pomika ... 434
Interpretacija programiranih koordinat rotacijske osi ... 435
Interpolacija usmeritve med začetnim in končnim položajem ... 436
Izbira referenčnih točk orodja in središče vrtenja ... 437
Omejitev pomika za linearne osi ... 438
Ponastavitev funkcije FUNCTION TCPM ... 438

11.6 Peripheral Milling: 3D-popravek polmera s funkcijo M128 in popravkom polmera (G41/G42)..... 439

Uporaba.....439
Interpretacija programiranih poti..... 440
Od prijemnega kota odvisen 3D-popravek polmera orodja (možnost št. 92)..... 440

11.7 Izvajanje CAM-programov..... 443

Od modela 3D do NC-programa..... 443
Pri konfiguraciji postprocesorja upoštevajte:..... 444
Kaj je treba upoštevati pri CAM-programiranju..... 446
Možnosti posredovanja pri krmiljenju.....448
Krmiljenje premikov ADP..... 448

12 Prevzem podatkov iz CAD-datotek ... 449

12.1 Postavitev zaslona prikazovalnika CAD ... 450

Osnove CAD-Viewer ... 450

12.2 Ustvarjanje datotek STL s funkcijo 3D-koord. mreža (možnost št. 152) ... 451

Pozicioniranje 3D-modela za obdelavo hrbtne strani ... 453

12.3 CAD Import (možnost #42) ... 454

Uporaba ... 454
Delo s prikazovalnikom CAD-Viewer ... 455
Odpiranje datoteke CAD ... 455
Osnovne nastavitve ... 456
Nastavitev plasti ... 458
Določanje referenčne točke ... 459
Določitev ničelne točke ... 461
Izbira in shranjevanje konture ... 465
Izbira in shranjevanje obdelovalnih položajev ... 470

13 Palete....475

13.1 Upravljanje palet....476

Uporaba....476
Izbira preglednice palet....479
Dodajanje ali odstranjevanje stolpcev....479
Osnove obdelave, usmerjene na orodje....480

13.2 Batch Process Manager (možnost št. 154)....482

Uporaba....482
Osnove....482
Odpiranje Batch Process Manager....486
Nameščanje seznama naročila....489
Spreminjanje seznama naročila....490

14 Struženje....493

14.1 Struženje z rezkalnimi stroji (možnost št. 50)....494

Uvod....494
Popravek polmera rezalnega roba SRK....495

14.2 Osnovne funkcije (možnost št. 50)....497

Preklop med rezkanjem in struženjem....497
Grafični prikaz struženja....499
Programiranje števila vrtljajev....501
Hitrost pomikanja....502

14.3 Programske funkcije za struženje (možnost št. 50)....503

Popravek orodja v NC-programu....503
Sledenje surovca TURNDATA BLANK....505
Nastavljeno struženje....506
Simultano struženje....508
Struženje z orodji FreeTurn....510
Uporaba čelnega drsnika....512
Nadzor moči rezanja s funkcijo AFC....515

15 Brušenje.....519

15.1 Brušenje na rezkalnih strojih (možnost št. 156)..... 520

Uvod.....520

Koordinatno brušenje..... 521

15.2 Uravnavanje (možnost #156).....523

Osnove funkcije uravnavanja..... 523

Poenostavljeno uravnavanje..... 523

Programiranje uravnavanja FUNCTION DRESS..... 524

16 Upravljanje z zaslonom na dotik 527

16.1 Zaslon in upravljanje 528

Zaslon na dotik 528
Nadzorna plošča 529

16.2 Gibi 531

Pregled možnih gibov 531
Premikanje v preglednicah in NC-programih 532
Upravljanje simulacije 533
Upravljanje CAD-Viewer 534

17 Razpredelnice in preglednice 539

17.1 Sistemski podatki 540

Seznam funkcij D18 540

Primerjava: funkcije D18 577

17.2 Preglednice 581

Dodatne funkcije 581

Uporabniške funkcije 583

17.3 Pregled funkcij DIN/ISO TNC 640 586

1

Osnove

1.1 O tem priročniku

Varnostni napotki

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

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

⚠ NEVARNOST

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

⚠ OPOZORILO

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

⚠ POZOR

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

NAPOTEK

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

Vrstni red informacij znotraj varnostnih napotkov

Vsi varnostni napotki vsebujejo naslednje štiri razdelke:

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

Informacijski napotki

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

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

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

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

Želite sporočiti spremembe ali ste odkrili napako?

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

tnc-userdoc@heidenhain.de

1.2 Tip krmiljenja, programska oprema in funkcije

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

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

Tip krmiljenja	Št. NC-programske opreme
TNC 640	340590-16
TNC 640 E	340591-16
TNC 640 Programirno mesto	340595-16

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

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

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

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

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

Uporabniški priročnik Programiranje ciklov obdelave:
Vse funkcije obdelovalnih ciklov so opisane v uporabniškem priročniku **Programiranje obdelovalnih ciklov**. Če potrebujete ta uporabniški priročnik, se obrnite na podjetje HEIDENHAIN.
ID: 1303406-xx

Uporabniški priročnik Programiranje merilnih ciklov za obdelovanec in orodje:
Vse funkcije ciklov tipalnega sistema so opisane v uporabniškem priročniku **Programiranje merilnih ciklov za obdelovanec in orodje**. Če potrebujete ta uporabniški priročnik, se obrnite na podjetje HEIDENHAIN.
ID: 1303409-xx

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

Vse vsebine za nastavljanje stroja in testiranje ter izvedbo vaših NC-programov, so opisane v uporabniškem priročniku **Nastavitev, testiranje in izvedba NC-programov**. Če potrebujete ta uporabniški priročnik, se obrnite na podjetje HEIDENHAIN.
ID: 1261174-xx

Možnosti programske opreme

TNC 640 ima na voljo različne možnosti programske opreme, ki jih lahko posamezno aktivira proizvajalec stroja. Možnosti vsebujejo naslednje navedene funkcije:

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 **Interpolacija:** Krog na treh oseh pri zavrteni obdelovalni ravnini
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

Globalne nastavitve PGM – GPS (možnost št. 44)	
Globalne programske nastavitve	■ Prekrivanje pretvorb koordinat v programskem teku ■ Prekrivanje krmilnika
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 ■ Konturni elementi, značilni za struženje ■ Vrt. cikli ■ Struženje z izsredinskim vpenjanjem ■ Cikel **G880 VALJC. REZK. ZOBNIKA** (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 do 6 (možnosti od št. 56 do št. 61)	
Standardiziran vmesnik	Strežnik OPC UA NC ponuja standardizirani vmesnik (**OPC UA**) za zunanji dostop do podatkov in funkcij krmiljenja 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 (**LN**-nizi, možnost št. 9)
Extended Tool Management (Option #93)	
Napredno upravljanje orodij	Razširite upravljanja orodij na osnovi Python ■ Programska ali paletna zaporedij uporabe vseh orodij ■ Programska ali paletna seznamov položajev vseh orodij

Advanced Spindle Interpolation (Option #96)	
Interpolirajoče vreteno	**Interpolac. vrtenje** ■ Cikel **IPO. VRTENJE ZA SKL.** (DIN/ISO: **G291**) ■ Cikel **IPO. VRTENJE ZA KON.** (DIN/ISO: **G292**)
Spindle Synchronism (Option #131)	
Sinhrono delovanje vreten	■ Sinhrono delovanje rezkalnega in delovnega vretena ■ Cikel **VALJC. REZK. ZOBNIKA** (DIN/ISO: **G880**) (možnost št. 50 in možnost št. 131)
Remote Desktop Manager (možnost št. 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
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
Nadzor vibracij stroja – MVC (možnost št. 146)	
Blaženje nihanja za stroje	Blaženje nihanj stroja za izboljšanje površine obdelovanca s funkcijami: ■ **AVD** Active Vibration Damping ■ **FSC** Frequency Shaping Control

CAD Model Optimizer (možnost št. 152)	
Optimizacija modela CAD	Pretvarjanje in optimizacija modelov CAD ■ Vpenjalo ■ Surovec ■ Izdelek
Batch Process Manager (možnost št. 154)	
Batch Process Manager	Načrtovanje naročil izdelave
Spremljanje komponente (možnost št. 155)	
Nadzor komponent brez zunanjih senzorjev	Nadzor konfiguriranih komponent stroja za preobremenitev
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 **DOLOCANJE ZOBNIKA** (DIN/ISO: **G285**) ■ Cikel **VALJCNO REZK. ZOBNIKA** (DIN/ISO: **G286**) ■ Cikel **VALJCNO LUPLJ. ZOBNIKA** (DIN/ISO: **G287**)
Sklop naprednih funkcij Obračanje (možnost št. 158)	
Razširjene funkcije struženja	■ Razširjeni cikli struženja in funkcije ■ Potrebna je možnost št. 50
Možn. Contour Milling (možnost št. 167)	
Optimirani konturni cikli	Cikli za izdelavo poljubnih žepov in otokov v postopku spiralnega rezkanja

Druge razpoložljive možnosti

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

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

ID: 827222-xx

Stanje razvoja (posodobitvene funkcije)

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

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

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

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

Predvidena vrsta uporabe

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

Pravni napotek

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

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

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

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

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

Nove funkcije 34059x-16

Pregled novih in spremenjenih funkcij programske opreme

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

ID: 1322095-xx

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

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

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

  Dodatne informacije: "Ustvarjanje datotek STL s funkcijo 3D-koord. mreža (možnost št. 152)", Stran 451
- V krožnicah **C**, **CR** in **CT** lahko s pomočjo sintaktičnega elementa **LIN_** linearno prekrijete krožni premik z osjo. Tako lahko na preprost način programirate vijačnico.

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

  Dodatne informacije: "Linearno prekrivanje krožnice", Stran 169

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

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

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

    Dodatne informacije: "D16 Izpis oblikovanih besedil ali vrednosti parametrov Q", Stran 296
  - **FN 26: TABOPEN** (DIN/ISO: **D26**)

    Dodatne informacije: "D26 – Odpiranje prosto definirane preglednice", Stran 383

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

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

  Dodatne informacije: "Sistemski podatki", Stran 540

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

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

  Dodatne informacije: "Osnovne nastavitve", Stran 456

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

- Krmiljenje skriva sistemske datoteke ter datoteke in mape s piko na začetku imena v upravljanju datotek. Po potrebi lahko datoteke prikažete z gumbom **PRIKAZI SKRITE DATOTEKE**.
- Krmiljenje lahko NC-programe izvaja z NC-funkcijo **SECTION MONITORING**. Ta NC-funkcija je lahko sestavni del NC-programov za TNC7, vendar nima funkcije na TNC 640.
- Na krmiljenju lahko določite števec palet. Tako lahko npr. pri obdelavi palete s samodejno menjavo obdelovancev na spremenljiv način določite število izdelanih kosov. V ta namen sta bila v preglednici palet dodana stolpca **TARGET** in **COUNT**.
- Zavihek **TRANS** dodatnega prikaza stanja vsebuje aktivni zamik v koordinatnem sistemu obdelovalne ravnine **WPL-CS**. Če zamik izhaja iz korekcijske preglednice ***.wco**, krmiljenje prikazuje pot korekcijske preglednice ter številko in po potrebi opombo aktivne vrstice.
- Stolpec **TYPE** preglednice tipalnih sistemov je bil razširjen za možnost vnosa TS 760.
- Krmiljenje omogoča, da definirate orodja FreeTurn ter jih uporabljate npr. za nastavljeno ali simultano struženje.

  Dodatne informacije: "Struženje z orodji FreeTurn", Stran 510
- Z gumbom **POZ.ŠT.** lahko preklopite pogled preglednice orodij. Krmiljenje prikazuje preglednico orodij v kombinaciji s prikazom položaja ali na celotnem zaslonu.
- Krmiljenje podpira tipalni sistem obdelovanca TS 760.
- Proizvajalec stroja s strojnim parametrom **speedPosCompType** (št. 403129) določa vedenje FS-NC-osi z reguliranim številom vrtljajev, ko so zaščitna vrata odprta. Tako lahko npr. vklopite vreteno obdelovanca in pri odprtih zaščitnih vratih vpraskate obdelovanec.

Spremenjene funkcije 34059x-16

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

  Dodatne informacije: "Določitev surovca: G30/G31", Stran 99
- Pojavno okno za izbiro orodja vedno prikazuje vsebino stolpca **NAME**, tudi če orodje prikličete s številko orodja.

  Dodatne informacije: "Priklic podatkov o orodju", Stran 133
- V funkciji **FUNCTION S-PULSE** lahko s sintaktičnima elementoma **FROM-SPEED** in **TO-SPEED** določite spodnjo in zgornjo mejo števila vrtljajev za pulzirajoče število vrtljajev.

  Dodatne informacije: "Pulzirajoče število vrtljajev FUNCTION S-PULSE", Stran 386
- Medtem ko je potek programa prekinjen ali preklican, lahko parametra Q in QS s številkami od 0 do 99, od 200 do 1199 in od 1400 do 1999 spreminjate v oknu **Seznam Q parametrov**.

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

  Dodatne informacije: "Računalo podatkov o rezanju", Stran 203
- Z uvozom CAD (možnost št. 42) lahko prevzamete zaprto konturo kot surovec za struženje (možnost št. 50).

  Dodatne informacije: "Izbira in shranjevanje konture", Stran 465

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

- Ko zapustite NC-program s tipko **END**, krmiljenje odpre upravljanje datotek. Kazalec se nahaja na pravkar zaprtem NC-programu. Če ponovno pritisnete tipko **END**, krmiljenje odpre prvotni NC-program s kazalcem na nazadnje izbrani vrstici. To vedenje lahko pri velikih datotekah povzroči časovni zamik.
- Krmiljenje upošteva kot ukrivljenega vbodnega orodja v ciklu **800 PRILAG.SIST.VRTENJA** (DIN/ISO: **G800**, možnost št. 50)
- Območje vnosa stolpca **INIT_D_PNR** v preglednici brusilnih orodij je bilo razširjeno z 99 na 9999.

- Pri vrsti orodja **Uravnalni valj,ROLL** krmiljenje prikazuje parameter **CUTWIDTH** v pogledu obrazca upravljanja orodja.
- Če z ročno funkcijo tipalnega sistema samodejno tipate čep ali vrtino z odpiralnim kotom 360°, krmiljenje na koncu postopka tipanja postavi tipalni sistem obdelovanca nazaj v začetni položaj.
- Pri funkciji **TIPANJE PL** krmiljenje pred poravnavo 3D-osnovne rotacije prikaže pomožno sliko, da opozori na nevarnost trka pri vrtenju.
- V oknu z napakami je bil gumb **FILTER** preimenovan v **ZDRUŽEVANJE**. S tem gumbom krmiljenje združi opozorila in sporočila o napakah.
- Površina okna **Omrežne nastavitve** je bila spremenjena. Za konfiguracijo omrežja uporabljajte okno **Omrežne povezave**.
- Krmiljenje ustvari certifikate za strežnik OPC UA NC (možnost št. 56 – št. 61) s časom trajanja 5 let.
- Območje vnosa strojnega parametra **displayPace** (št. 101000) je bilo razširjeno. Najmanjši korak prikaza osi znaša 0,000001° ali mm.

Nove funkcije ciklov 34059x-16

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

- Cikel **1017 NASTAVITEV Z URAVNALNIM VALJEM** (DIN/ISO: **G1017**, možnost št. 156)

  S tem ciklom premer brusilne plošče nastavite z uravnalnim valjem. Glede na strategijo krmiljenje izvede premike, ki ustrezajo geometriji plošče. Krmiljenje ponuja strategije uravnavanja Nihanje, Osciliranje ali Fino osciliranje. Ta cikel je dovoljen samo za postopek uravnavanja **FUNCTION MODE DRESS**.
- Cikel **1018 VBOD Z URAVNALNIM VALJEM** (DIN/ISO: **G1018**, možnost št. 156)

  S tem ciklom premer brusilne plošče nastavite z vbodom z uravnalnim valjem. Glede na strategijo krmiljenje izvede enega ali več vbodov. Ta cikel je dovoljen samo za postopek uravnavanja **FUNCTION MODE DRESS**.
- Cikel **1021 VALJ, BRUSENJE S POCASNIM HODOM** (DIN/ISO: **G1021**, možnost št. 156)

  S tem ciklom brusite krožne žepe ali krožne čepe. Višina valja je lahko večja od širine brusilne plošče. Krmiljenje lahko z nihajnim hodom obdela celotno višino valja. Med nihajnim hodom krmiljenje izvede več krožnic. Ta postopek ustreza brušenju s počasnim hodom.

- Cikel **1022 VALJ, BRUSENJE S HITROM HODOM** (DIN/ISO: **G1022**, možnost št. 156)

  S tem ciklom brusite krožne žepe ali krožne čepe. Pri tem krmiljenje izvaja krožne in vijačne poti za popolno obdelavo plašča valja. Če želite doseči zahtevano natančnost in kakovost površine, lahko premike prekrijete z nihajnim hodom. Ta postopek ustreza brušenju s hitrim hodom.

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

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

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

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

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

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

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

Spremenjene funkcije ciklov 34059x-16

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

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

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

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

- Parametra **Q429 VKLOP HLAJENJA** in **Q430 IZKLOP HLAJENJA** v ciklu **241 ENOUTORNO GLOB. VRT.** (DIN/ISO: **G241**) sta bila razširjena. Določite lahko pot za uporabniški makro.
- Parameter **Q575 STRATEGIJA PRIMIKA** v ciklu **272 OCM GROBO REZKANJE** (DIN/ISO: **G272**, možnost št. 167) je bil razširjen za možnost vnosa 2. S to možnostjo vnosa krmiljenje izračuna zaporedje obdelave tako, da je dolžina rezila orodja maksimalno izkoriščena.
- Cikla **286 VALJCNO REZK. ZOBNIKA** (DIN/ISO: **G286**, možnost št. 157) in **287 VALJCNO LUPLJ. ZOBNIKA** (DIN/ISO: **G287**, možnost št. 157) v načinu struženja pri aktivnem vrtenju koordinatnega sistema (cikel **800**, možnost št. 50) samodejno izračunata pravilno smer umikanja znotraj dviga.
- Cikel **287 VALJCNO LUPLJ. ZOBNIKA** (DIN/ISO: **G287**, možnost št. 157) je bil razširjen:
  - S parametrom **Q466 POT PREKORACITVE** določite dolžino poti na končni točki zobnika.
  - Parameter **Q240 STEVILO REZOV** je bil razširjen za možnost vnosa tehnološke preglednice. V tej tehnološki preglednici za vsak posamezni rez določite pomik, stranski primik in bočni zamik.
- Cikel **292 IPO. VRTENJE ZA KON.** (DIN/ISO: **G292**, možnost št. 96) lahko uporabljate s polarno kinematiko. Pri tem mora biti obdelovanec vpet v sredino vrtljive mize in nobeno sklapljanje ne sme biti aktivno.

- Cikel **800 PRILAG.SIST.VRTENJA** (DIN/ISO: **G800**, možnost št. 50) je bil razširjen:
  - S parametrom **Q599 POVRATEK** določite umik orodja pred pozicioniranjem v ciklu.
  - Cikel upošteva dodatno funkcijo **M138** Upoštevanje rotacijskih osi za obdelavo.
- Naslednji cikli podpirajo obdelavo z orodjem FreeTurn:
  - Cikel **811 SEGMENT VZDOLZNO** (DIN/ISO: **G811**, možnost št. 50)
  - Cikel **812 SEGMENT VZDOL. RAZS.** (DIN/ISO: **G812**, možnost št. 50)
  - Cikel **813 POTOPNO VZDOLZNO STUZENJE** (DIN/ISO: **G813**, možnost št. 50)
  - Cikel **814 POTOPNO RAZS. VZDOLZNO STUZENJE** (DIN/ISO: **G814**, možnost št. 50)
  - Cikel **810 KONT. VRT. VZDOLZNO** (DIN/ISO: **G810**, možnost št. 50)
  - Cikel **815 VRTI VZPOR. S KONT.** (DIN/ISO: **G815**, možnost št. 50)
  - Cikel **821 SEGMENT PLANSKO** (DIN/ISO: **G821**, možnost št. 50)
  - Cikel **822 SEGMENT PLAN. RAZS.** (DIN/ISO: **G822**, možnost št. 50)
  - Cikel **823 POTOPNO CELNO STRUZENJE** (DIN/ISO: **G823**, možnost št. 50)
  - Cikel **824 POTOPNO RAZS. CELNO STUZENJE** (DIN/ISO: **G824**, možnost št. 50)
  - Cikel **820 KONT. VRT. V RAVNINI** (DIN/ISO: **G820**, možnost št. 50)
  - Cikel **882 VRT. SIMULT. GROBO REZKANJE** (DIN/ISO: **G882**, možnost št. 158)
  - Cikel **883 VRT. SIMULT. FINO REZKANJE** (DIN/ISO: **G882**, možnost št. 158)
- Pri aktivnem glavničastem struženju cikli od **860** do **862** in cikli od **870** do **872** prikažejo sporočilo o napaki, če je programiran poševni odmik (**Q462=1**). Glavničasto struženje je možno samo z ravno vrnitvijo.
- Cikel **1010 PREMER URAVN.** (DIN/ISO: **G1010**, možnost št. 156) podpira vrsto orodja Uravnalni valj.

- V določenih ciklih imate na voljo možnost shranjevanja toleranc. V naslednjih ciklih lahko določite mere, navedbe tolerance v skladu z DIN EN ISO 286-2 ali splošne tolerance v skladu z DIN ISO 2768-1:
  - Cikel **208 VRTALNO REZKANJE** (DIN/ISO: G208)
  - Cikel **1271 OCM PRAVOKOTNIK** (DIN/ISO: G1271, možnost št. 167)
  - Cikel **1272 OCM KROG** (DIN/ISO: G1272, možnost št. 167)
  - Cikel **1273 OCM UTOR/BRV** (DIN/ISO: G1273, možnost št. 167)
  - Cikel **1278 OCM VECKOTNIK** (DIN/ISO: G1278, možnost št. 167)

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

- V glavi datoteke protokola za tipalna cikla **14xx** in **42x** je vidna merska enota glavnega programa.
- Če je v referenčni točki obdelovanca aktivna osnovna rotacija, krmiljenje med izvajanjem ciklov **451 IZMERA KINEMATIKE** (DIN/ISO: **G451**, možnost št. 48), **452**, **KOMPENZ. PREDNAST.** (DIN/ISO: **G452**, možnost št. 48), **453 KINEMATICNA MREZA** (DIN/ISO: **G453**, možnost št. 48, možnost št. 52) prikaže sporočilo o napaki. Ko se program nadaljuje, krmiljenje osnovno rotacijo ponovno nastavi na 0.
- Cikel **484 UMERI IR TT** (DIN/ISO: **G484**) je bil razširjen za parameter **Q523 TT-POSITION**. V tem parametru lahko določite položaj tipalnega sistema orodja in položaj po potrebi po umerjanju zapišete v strojni parameter **centerPos**.
- Cikli **1420 RAVEN TIPANJA** (DIN/ISO: **G1420**), **1410 ROB TIPANJA** (DIN/ISO: **G1410**), **1411 TIPANJE DVEH KROGOV** (DIN/ISO: **G1411**) so bili razširjeni:
  - Za cikle lahko določite navedbe tolerance v skladu z DIN EN ISO 286-2 ali splošne tolerance v skladu z DIN ISO 2768-1.
  - Če ste v parametru **Q1125 NACIN VARNE VISINE** določili vrednost 2, krmiljenje v hitrem teku **FMAX** pozicionira tipalni sistem iz preglednice tipalnega sistema na varnostno razdaljo.

2

Prvi koraki

2.1 Pregled

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

V tem poglavju so obravnavane naslednje teme:

- Vklop stroja
- Programiranje obdelovanca

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

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

2.2 Vklop stroja

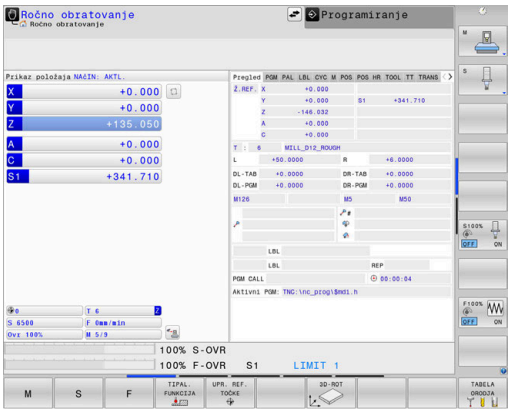
Preklic prekinitve napajanja in

⚠ NEVARNOST

Pozor, nevarnost za uporabnika!

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

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



Upoštevajte priročnik za stroj!

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

Za vklop stroja upoštevajte naslednji postopek:

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

CE

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

I

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

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

Podrobne informacije o tej temi

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

2.3 Programiranje prvega dela

Izbira načina delovanja

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

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

Podrobne informacije o tej temi

- Načini delovanja
  Dodatne informacije: "Programiranje", Stran 81

Pomembni upravljalni elementi krmiljenja

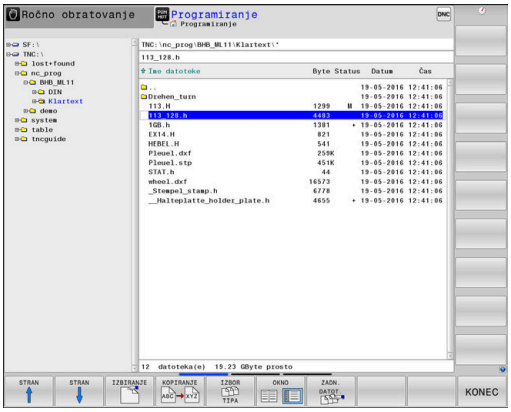
Tipka	Funkcije za izvajanje pogovornega okna
ENT	Potrditev vnosa in aktiviranje naslednjega vprašanja v pogovornem oknu
NO ENT	Preskok vprašanja v pogovornem oknu
END	Predčasno dokončanje pogovornega okna
DEL	Izhod iz pogovornega okna, preklic vnosa
	Gumbi na zaslonu, s katerimi izbirate funkcije glede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

Podrobne informacije o tej temi

- Ustvarjanje in spreminjanje NC-programov
  Dodatne informacije: "Urejanje NC-programa", Stran 105
- Pregled tipk
  Dodatne informacije: "Upravljalni elementi krmiljenja", Stran 2

Odpiranje novega NC-programa/upravljanje datotek

Za ustvarjanje novega NC-programa sledite naslednjemu postopku:



PGM MGT

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

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

- ▶ Izberite mapo
- ▶ Vnesite poljubno ime datoteke s končnico **.I**

ENT

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

MM

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

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

Podrobne informacije o tej temi

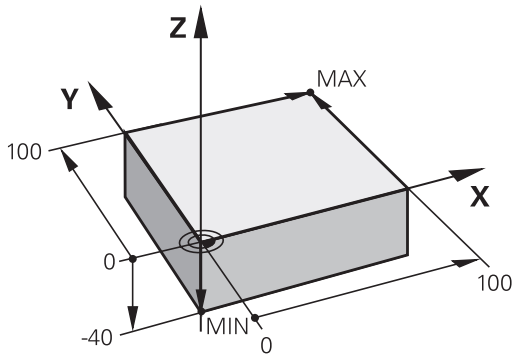
- Upravljanje datotek
  Dodatne informacije: "Upravljanje datotek", Stran 111
- Ustvarjanje novega NC-programa
  Dodatne informacije: " Odpiranje in vnos NC-programov", Stran 98

Določanje surovca

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

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

Za določanje pravokotnega surovca sledite naslednjemu postopku:



- Pritisnite gumb želenega surovca kvadra
- **os vretena Z - ravnina XY**: vnesite aktivno os vretena. G17 je shranjen kot prednastavitev in ga prevzemite s tipko **ENT**
- **Definicija sur. dela: minimum X**: vnesite najmanjšo koordinato X surovca glede na referenčno točko, npr. 0, in potrdite s tipko **ENT**
- **Definicija sur. dela: minimum Y**: vnesite najmanjšo koordinato Y surovca glede na referenčno točko, npr. 0 in potrdite s tipko **ENT**
- **Definicija sur. dela: minimum Z**: vnesite najmanjšo koordinato Z surovca glede na referenčno točko, npr. -40, in potrdite s tipko **ENT**
- **Definicija sur. dela: maksimum X**: vnesite največjo koordinato X surovca glede na referenčno točko, npr. 100, in potrdite s tipko **ENT**
- **Definicija sur. dela: maksimum Y**: vnesite največjo koordinato Y surovca glede na referenčno točko, npr. 100 in potrdite s tipko **ENT**
- **Definicija sur. dela: maksimum Z**: vnesite največjo koordinato Z surovca glede na referenčno točko, npr. 0, in potrdite s tipko **ENT**

> Krmiljenje zapre pogovorno okno.

Primer

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

Podrobne informacije o tej temi

- Definiranje surovca
  Dodatne informacije: "Odpiranje novega NC-programa", Stran 102

Zgradba programa

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

Priporočena zgradba programa pri preprostih, običajnih obdelavah kontur

Primer

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

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

Podrobne informacije o tej temi

- Programiranje kontur
  Dodatne informacije: "Programiranje premikov orodja za obdelavo", Stran 146

Priporočena zgradba programa pri preprostih programih ciklov

Primer

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

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

Podrobne informacije o tej temi

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

Programiranje enostavne konture

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

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

Za programiranje konture upoštevajte naslednji postopek:

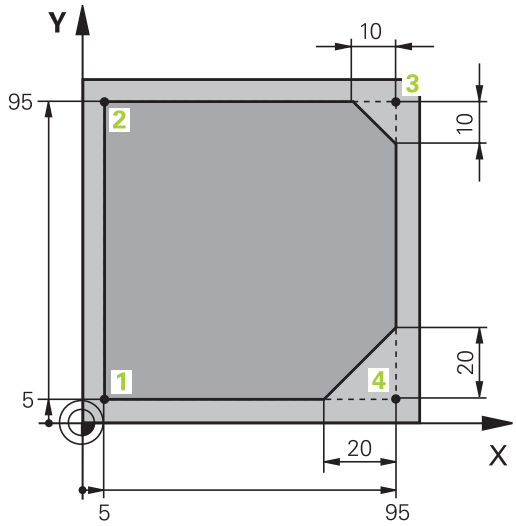
Priklic orodja

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

ENT
- ▶ Potrdite s tipko **ENT**

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

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



Odmik orodja

L
- Pritisnite tipko **L**

←
- Pritisnite levo puščično tipko
- > Krmiljenje odpre razpon vnosa za funkcije G.

G00
- Pritisnite gumb **G00**
- > Krmilni sistem poganja NC-niz v hitrem teku.

Izbirno:

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

ENT
- Potrdite s tipko **ENT**
- > Krmilni sistem poganja NC-niz v hitrem teku.

G90
- Pritisnite gumb **G90**
- > Krmiljenje obdela vnesene absolutne vrednosti.

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

ENT
- Pritisnite tipko **ENT**

G40
- Pritisnite gumb **G40**
- > Krmiljenje ne aktivira popravka polmera.
- Po potrebi vnesite dodatno funkcijo **M**, npr. **M3**, vklop vretena

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

Orodje predpozicionirajte v obdelovalni ravnini

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

ENT
- Potrdite s tipko **ENT**
- > Krmilni sistem poganja NC-niz v hitrem teku.

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

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

ENT
- Pritisnite tipko **ENT**

G40
- Pritisnite gumb **G40**
- > Krmiljenje ne aktivira popravka polmera.
- Po potrebi vnesite dodatno funkcijo M

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

Orodje pozicionirajte v globini

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

ENT
- Potrdite s tipko **ENT**
- > Krmilni sistem poganja NC-niz v hitrem teku.

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

ENT
- Pritisnite tipko **ENT**

G40
- Pritisnite gumb **G40**
- > Krmiljenje ne aktivira popravka polmera.
- Vnesite dodatno funkcijo **M**, npr. **M8**, vklop hladila

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

Mehak primik na konturo

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

ENT
- Pritisnite tipko **ENT**

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

END
- Pritisnite tipko **KONEC**

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

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

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

Obdelava konture

- Pritisnite tipko L
- Vnesite spremenjene koordinate konturne točke **2**, npr. **Y 95**
- Pritisnite tipko **KONEC**
- > Krmiljenje prevzame spremenjeno vrednost in ohrani vse druge informacije predhodnega NC-niza.
- Pritisnite tipko **L**
- Premaknite spremenjene koordinate konturne točke **3**, npr. **X 95**
- Pritisnite tipko **KONEC**

- Pritisnite tipko **CHF**
- Vnesite širino posnetega roba **G24** na konturni točki **3**, 10 mm
- Pritisnite tipko **KONEC**
- > Krmiljenje shrani primik na koncu linearnega niza.
- Pritisnite tipko **L**
- Vnesite spremenjene koordinate konturne točke **4**
- Pritisnite tipko **KONEC**

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

Zaključek konture in mehak odmik z nje

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

- Pritisnite tipko **G** na črkovni tipkovnici
- Vnesite **27**
- Pritisnite tipko **ENT**
- > Krmiljenje odpre ukaz **G27**, mehak odmik od konture.
- Vnesite zaokroževalni radij izstopnega kroga, npr. 8 mm
- Pritisnite tipko **KONEC**
- > Krmiljenje shrani odmik.
- Pritisnite tipko **L**
- Vnesite koordinate zunaj obdelovanca v smereh X in Y, npr. **X -20 Y -20**
- Pritisnite tipko **ENT**

- Pritisnite gumb **G40**
- > Krmiljenje ne aktivira popravka polmera.
- Vnesite vrednost pomika za pozicioniranje, npr. 3000 mm/min
- Pritisnite tipko **ENT**
- Po potrebi vnesite dodatno funkcijo **M**, npr. M9, izklop hladila
- Pritisnite tipko **KONEC**
- > Krmiljenje shrani vneseni niz premikanja.

Odmik orodja

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

ENT
- Pritisnite tipko **ENT**
- > Krmilni sistem poganja NC-niz v hitrem teku.

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

ENT
- Pritisnite tipko **ENT**

G40
- Pritisnite gumb **G40**
- > Krmiljenje ne aktivira popravka polmera.
- Vnesite dodatno funkcijo **M**, npr. **M30** za konec programa

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

Podrobne informacije o tej temi

- Celotni primer z NC-nizi
  Dodatne informacije: "Primer: premočrtni premiki in posneti robovi kartezično", Stran 170
- Ustvarjanje novega NC-programa
  Dodatne informacije: " Odpiranje in vnos NC-programov", Stran 98
- Premik na konture/odmik s kontur
  Dodatne informacije: "Premik na in odmik od konture", Stran 148
- Programiranje kontur
  Dodatne informacije: "Pregled poti gibanja", Stran 159
- Popravek polmera orodja
  Dodatne informacije: "Popravek polmera orodja", Stran 139
- Dodatne funkcije M
  Dodatne informacije: "Dodatne funkcije za nadzor teka programa, vreteno in hladilo ", Stran 227

Ustvarjanje programa cikla

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

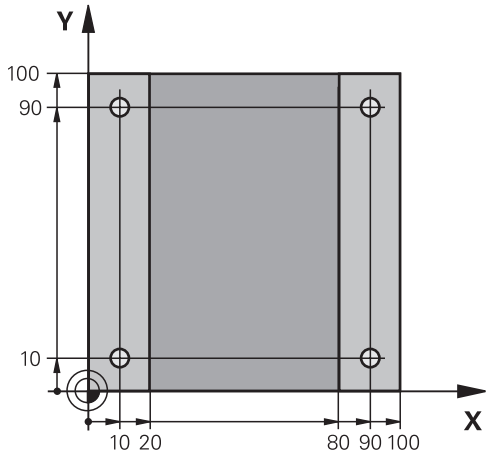
Priklic orodja

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

ENT
- Potrdite s tipko **ENT**

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

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



Odmik orodja

L
- Pritisnite tipko **L**

←
- Pritisnite levo puščično tipko
- > Krmiljenje odpre razpon vnosa za funkcije G.

G00
- Pritisnite gumb **G00**
- > Krmilni sistem poganja NC-niz v hitrem teku.

Izbirno:

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

ENT
- Potrdite s tipko **ENT**
- > Krmilni sistem poganja NC-niz v hitrem teku.

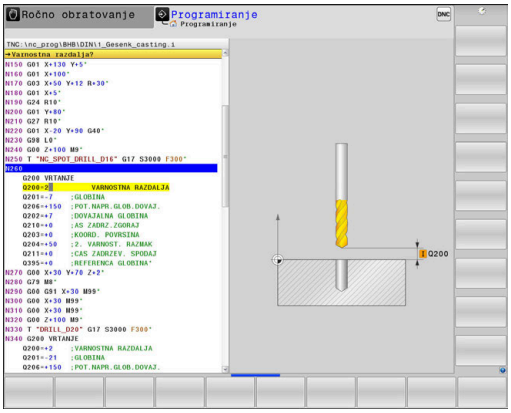
G90
- Pritisnite gumb **G90**
- > Krmiljenje obdela vnesene absolutne vrednosti.

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

ENT
- Pritisnite tipko **ENT**

G40
- Pritisnite gumb **G40**
- > Krmiljenje ne aktivira popravka polmera.
- Po potrebi vnesite dodatno funkcijo **M**, npr. **M3**, vklop vretena

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



Definiranje cikla

CYCL DEF
- Pritisnite 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.

Prikličite cikel na obdelovalnih položajih

G
- Pritisnite tipko **G** na črkovni tipkovnici
- Vnesite **0**
- > Krmilni sistem poganja NC-niz v hitrem teku.

ENT
- Pritisnite tipko **ENT**

- Vnesite koordinate prvega položaja

ENT
- Pritisnite tipko **ENT**

G40
- Pritisnite gumb **G40**
- > Krmiljenje ne aktivira popravka polmera.
- Vnesite dodatno funkcijo **M99**, priklic cikla

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

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

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

ENT
- Pritisnite tipko **ENT**

G40
- Pritisnite gumb **G40**
- > Krmiljenje ne aktivira popravka polmera.
- Vnesite dodatno funkcijo **M99**, priklic cikla

END
- Pritisnite tipko **KONEC**
- > Krmiljenje shrani NC-niz.
- Programirajte vse položaje in prikličite z **M99**

Odmik orodja

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

ENT
- Pritisnite tipko **ENT**
- > Krmilni sistem poganja NC-niz v hitrem teku.

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

ENT
- Pritisnite tipko **ENT**

G40
- Pritisnite gumb **G40**
- > Krmiljenje ne aktivira popravka polmera.
- Vnesite dodatno funkcijo **M**, npr. **M30** za konec programa

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

Primer

%C200 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40*	Določitev surovca
N20 G31 X+100 Y+100 Z+0*	
N30 T5 G17 S4500*	Priklic orodja
N40 G00 G90 Z+250 G40 M3*	Odmik orodja, vklop vretena
N50 G200 VRTANJE	Definiranje cikla
Q200=2 ;VARNOSTNA RAZDALJA	
Q201=-20 ;GLOBINA	
Q206=250 ;POT.NAPR.GLOB.DOVAJ.	
Q202=5 ;DOVAJALNA GLOBINA	
Q210=0 ;AS ZADRZ.ZGORAJ	
Q203=-10 ;KOORD. POVRSINA	
Q204=20 ;2. VARNOST. RAZMAK	
Q211=0.2 ;CAS ZADRZEV. SPODAJ	
Q395=0 ;REFERENCA GLOBINA	
N60 G00 X+10 Y+10 G40 M8 M99*	Vklop hladila, priklic cikla
N70 G00 X+10 Y+90 G40 M99*	Priklic cikla
N80 G00 X+90 Y+10 G40 M99*	Priklic cikla
N90 G00 X+90 Y+90 G40 M99*	Priklic cikla
N100 G00 Z+250 M30*	Odmik orodja, konec programa
N99999999 %C200 G71 *	

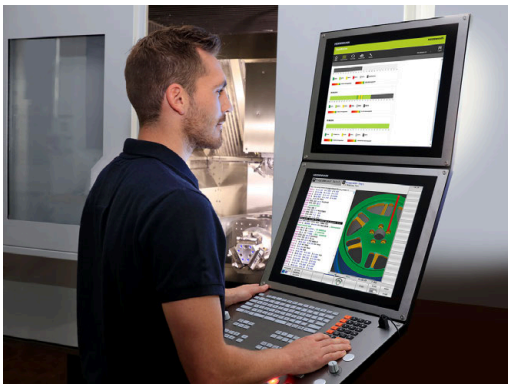
Podrobne informacije o tej temi

- Ustvarjanje novega NC-programa
  Dodatne informacije: " Odpiranje in vnos NC-programov", Stran 98
- Programiranje ciklov
  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik **Programiranje ciklov obdelave**

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.

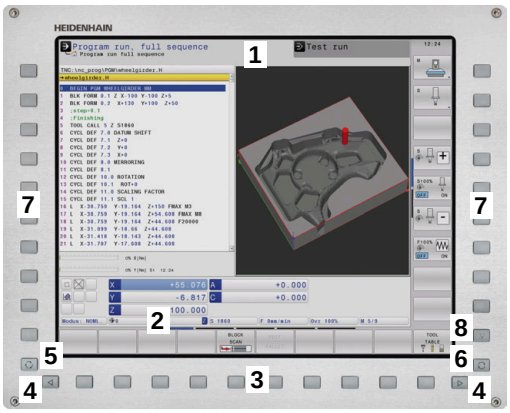
Združljivost

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.

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 527

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.

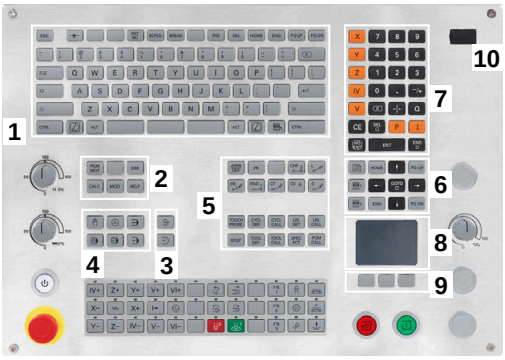
Določanje postavitve zaslona:

- Pritisnite tipko **Postavitev zaslona**: orodna vrstica prikazuje možne postavitve zaslona
  Dodatne informacije: "Načini delovanja", Stran 80

- Postavitev zaslona izberite z gumbom.

Nadzorna plošča

TNC 640 lahko prejmete skupaj z vgrajeno nadzorno ploščo. Slika desno zgoraj prikazuje tipke zunanje 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 527

Upoštevajte priročnik za stroj!

Nekateri proizvajalci strojev ne uporabljajo standardne nadzorne plošče HEIDENHAIN.

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

Čiščenje

> Uporabljajte delovne rokavice, da zagotovite čistočo.

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

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

Pred čiščenjem enote tipkovnice izklopite krmiljenje.

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

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

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

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

> Praske na območju lupine lahko poslabšajo ali onemogočijo delovanje.

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

> Upoštevajte napotke za čistilo.

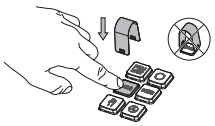
- ▶ S krpo previdno obrišite območje lupine, dokler ne odstranite vseh prog in madežev.

Zamenjava pokrovčkov tipk

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

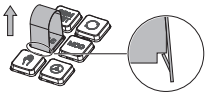
> Tipkovnica mora biti v celoti opremljena, sicer zaščitni razred IP54 ni zagotovljen.

Pokrovčke tipk zamenjate na naslednji način:

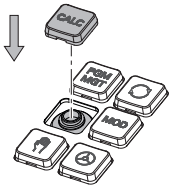


- Orodje za snemanje (ID 1325134-01) potisnite preko pokrovčka tipke, dokler se prijemala ne zaskočijo.

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



- Odstranite pokrovček tipke

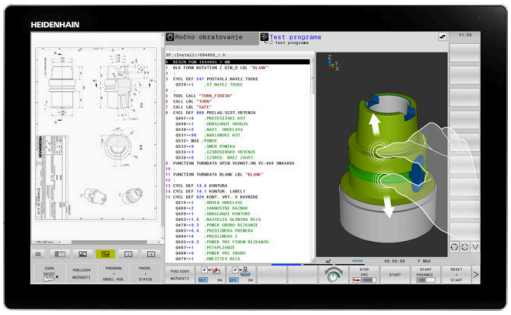


- Na tesnilo namestite pokrovček tipke in ga močno pritisnite

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

- Preverite prileganje in delovanje

Extended Workspace Compact



24-palčni zaslon ponuja v prečnem formatu dodatno delovno površino levo poleg krmilnega vmesnika. Ta dodatni prostor vam omogoča, da lahko poleg zaslona krmiljenja odprete tudi druge aplikacije in imate obdelavo pred očmi.

Ta postavitev se imenuje **Extended Workspace Compact** ali **Sidescreen** ter ponuja številne večdotične funkcije.

V povezavi z možnostjo **Extended Workspace Compact** krmiljenje ponuja naslednje možnosti prikaza:

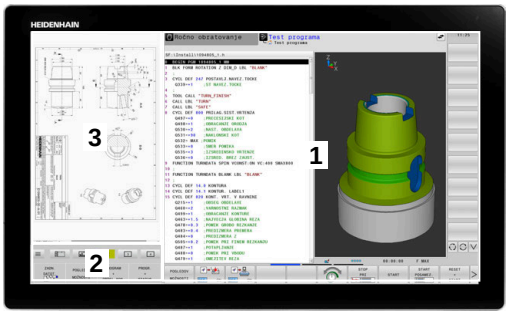
- Razdelitev na krmilni vmesnik in dodatno delovno površino za aplikacije
- Celozaslonski način krmilnega vmesnika
- Celozaslonski način za aplikacije

Če preklopite na celozaslonski način, lahko za zunanje aplikacije uporabite tipkovnico HEIDENHAIN.

> Podjetje HEIDENHAIN alternativno drug zaslon za krmiljenje ponuja kot možnost **Extended Workspace Comfort**. **Extended Workspace Comfort** ponuja istočasni celozaslonski pogled krmiljenja in zunanje aplikacije.

Območja zaslona

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



1 **Standarden JH**

V tem območju je prikazan krmilni vmesnik.

2 **Razširjen JH**

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

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

> 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, ki jih je določil ali sprostil proizvajalec stroja.

Možne vsebine **OEM**:

- Aplikacija Python proizvajalca stroja za prikaz funkcij in stanj stroja
- Vsebina zaslona zunanjega računalnika s pomočjo možnosti **Remote Desktop Manager** (možnost št. 133)

> S pomočjo programske možnosti št. 133 **Remote Desktop Manager** lahko na vašem krmiljenju zaženete dodatne aplikacije in jih prikažete na dodatni delovni površini ali v celozaslonskem načinu možnosti **Extended Workspace Compact**, npr. osebni računalnik z operacijskim sistemom Windows.
>
> Proizvajalec stroja z izbirnim strojnim parametrom **connection** (št. 130001) določi, s katero aplikacijo na stranskem zaslonu je vzpostavljena povezava.

Usmerjeno krmiljenje

Usmeritev tipkovnice lahko preklapljate med krmilnim vmesnikom in aplikacijo na stranskem zaslonu.

Za preklapljanje usmeritve imate na voljo naslednje možnosti:

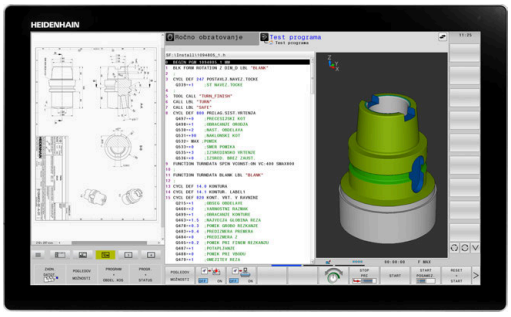
- Izberite območje ustrezne aplikacije
- Izberite ikono delovnega območja

Bližnjice

Glede na usmeritev tipkovnice območje **Razširjen JH** vsebuje kontekstualne bližnjice. Takoj, ko se usmeritev aplikacije nahaja na stranskem zaslonu, bližnjice ponujajo funkcije za preklop pogleda.

Če je na stranskem zaslonu odprtih več aplikacij, lahko med njimi preklapljate s pomočjo simbola za preklop.

Celozaslonski način lahko kadar koli zapustite s pomočjo tipke za preklop zaslona ali tipke za način delovanja na enoti tipkovnice.



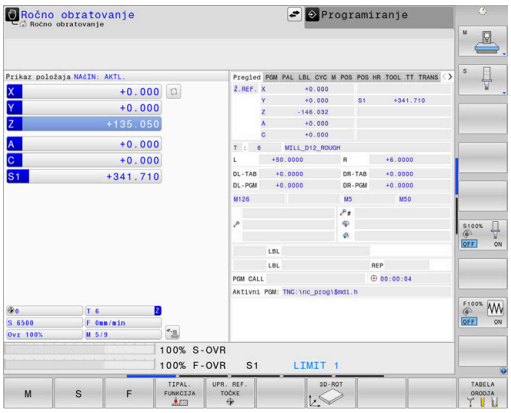
3.3 Načini delovanja

Ročni način in el. krmilnik

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

Za aktivno možnostjo št. 8 lahko vrtite obdelovalno ravnino.

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

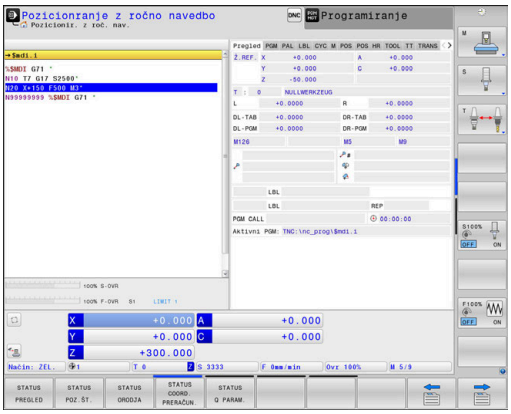


Gumbi za postavitev zaslona

Gumb	Okno
POZICIJA	Položaji
POZIC. + STATUS	Levo: položaji, desno: prikaz stanja
POZICIJA + OBDEL.KOS	Levo: položaji, desno: obdelovanec
POZICIJA + STROJ	Levo: položaji, desno: kolizijski objekt in obdelovanec (možnost št. 40)

Pozicioniranje z ročnim vnosom

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

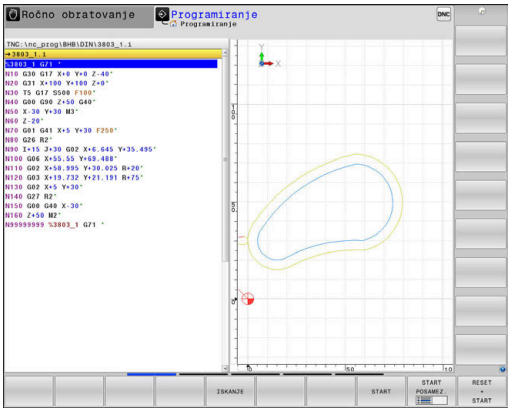


Gumbi za postavitev zaslona

Gumb	Okno
PROGRAM	NC-program
PROGR. + STATUS	Levo: NC-program, desno: prikaz stanja
PROGRAM + OBDEL.KOS	Levo: NC-program, desno: obdelovanec
PROGRAM + STROJ	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.

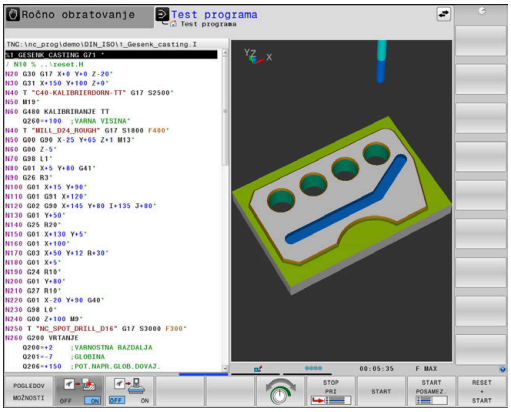


Gumbi za postavitev zaslona

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.



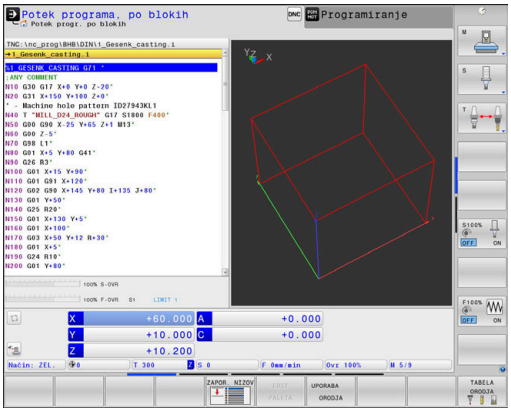
Gumbi za postavitev zaslona

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 + STROJ	Levo: NC-program, desno: kolizijski objekt in obdelovanec
STROJ	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. Definicija surovca bo interpretirana kot NC-niz.



Gumbi za postavitev zaslona

Gumb	Okno
PROGRAM	NC-program
PROGR. + SEK.	Levo: NC-program, desno: členitev
PROGR. + STATUS	Levo: NC-program, desno: prikaz stanja
PROGRAM + OBDEL.KOS	Levo: NC-program, desno: obdelovanec
OBDEL.KOS	Obdelovanec
POZICIJA + STROJ	Levo: NC-program, desno: kolizijski objekt in obdelovanec
STROJ	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

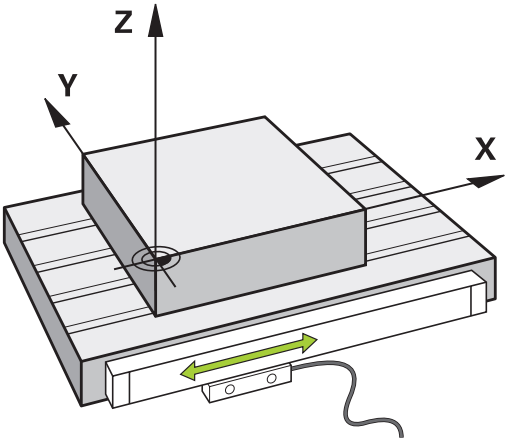
Merilniki za merjenje opravljene poti in referenčne točke

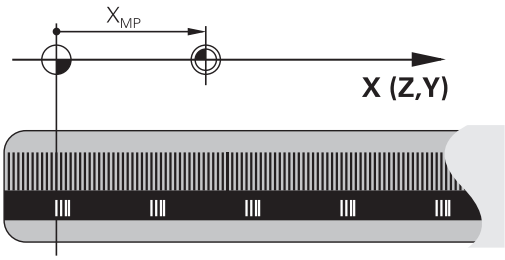
Na strojnih oseh se nahajajo merilniki za merjenje poti, ki zajamejo položaje strojne mize oz. orodja. Na linearnih oseh so običajno nameščeni merilniki za merjenje dolžine, na okroglih mizah in vrtljivih oseh pa merilniki za merjenje kotov.

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.



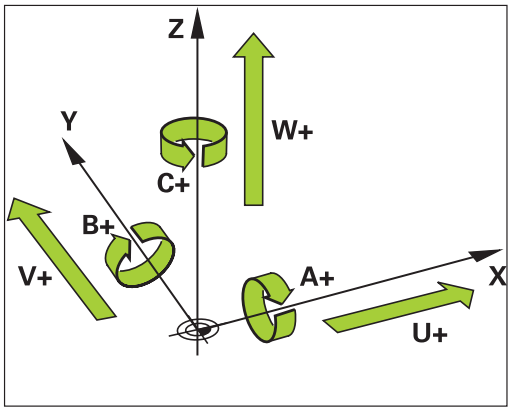


Programirljive osi

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



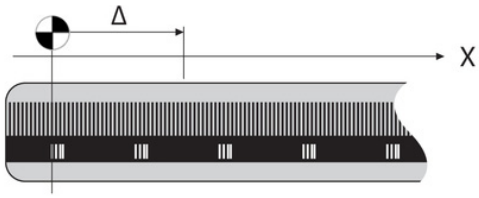
Upoštevajte priročnik za stroj!

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

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

Referenčni sistem

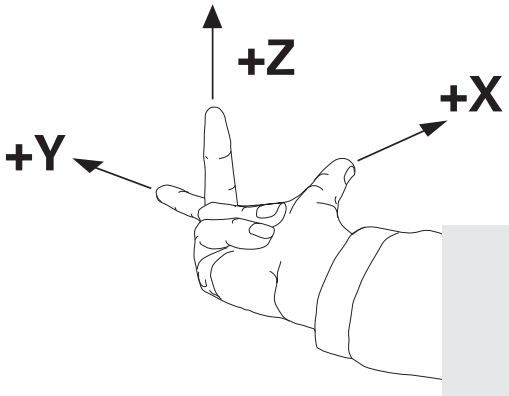
Da krmilni sistem premakne os za določeno pot potrebuje **Referenčni sistem**.



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.

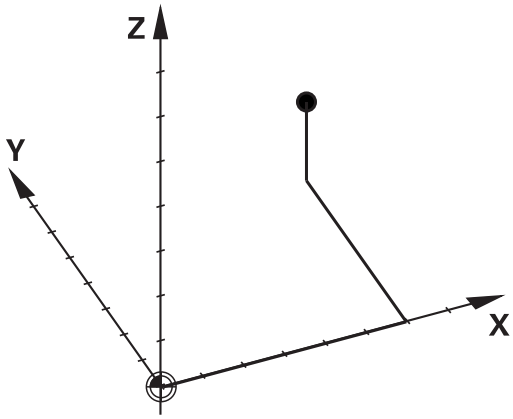
Za premik točke na **Ravnino** potrebuje krmilni sistem dve osi in tako tudi referenčni sistem z dvema dimenzijama.

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

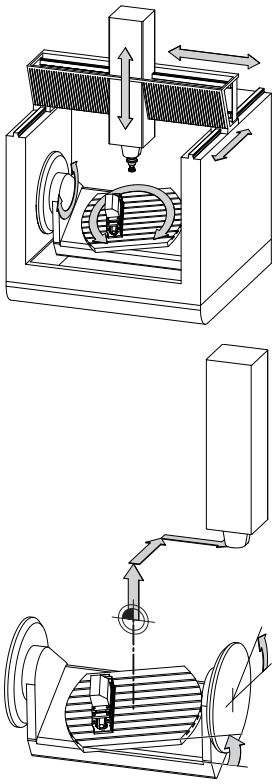
Koordinatni sistem stroja ustreza opisu kinematike in tako dejanski mehaniki orodnega stroja.

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.

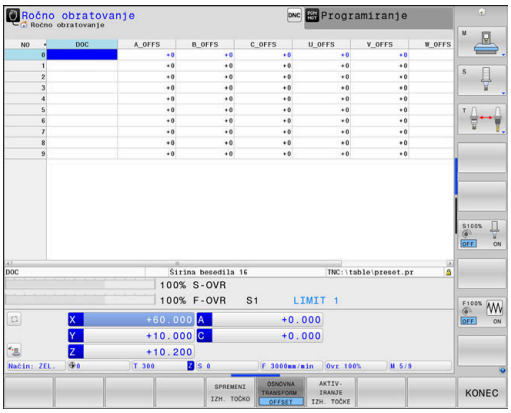
Položaj koordinatnega izhodišča, tako imenovane ničelne točke stroja, proizvajalec stroja določi v konfiguraciji stroja. Vrednosti v konfiguraciji stroja določajo ničelni položaj merilnih sistemov in ustreznih osi stroja. Ničelna točka stroja ne leži nujno v teoretičnem presečišču fizikalne osi. Leži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

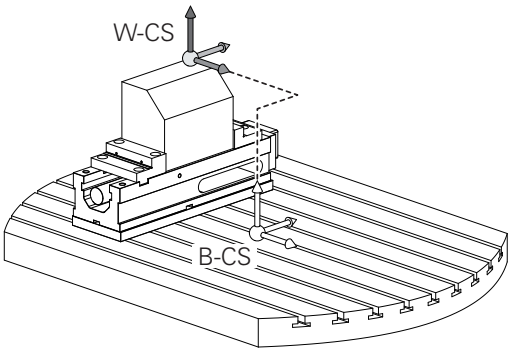
Osnovni koordinatni sistem B-CS

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

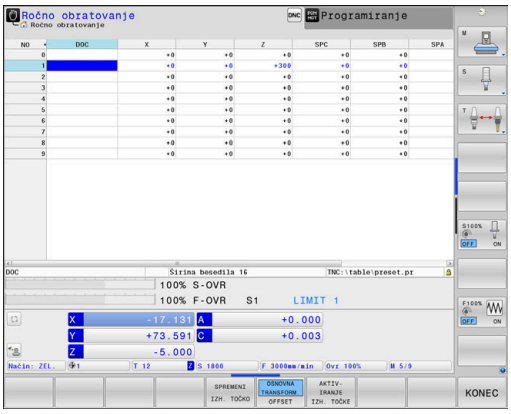
Orientacija osnovnega koordinatnega sistema ustreza v številnih primerih orientaciji koordinatnega sistem stroja. Do izjem lahko pride, če izdelovalec stroja uporabi dodatne kinematične pretvorbe.

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!

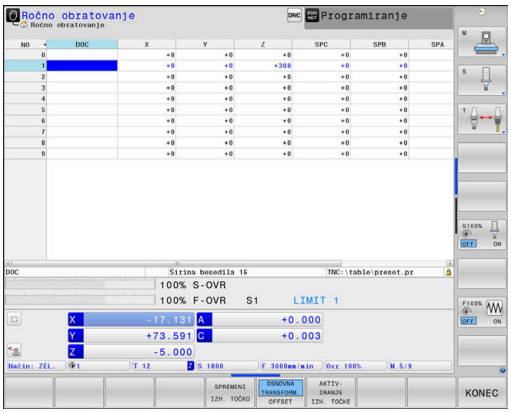
Odvisno od stroja ima lahko vaše krmiljenje dodatno preglednico referenčnih točk palet. Vaš proizvajalec stroja lahko tam določi vrednosti **OSNOVNA TRANSFORMACIJA**, ki delujejo še pred vrednostmi **OSNOVNA TRANSFORMACIJA**, ki ste jih določili v preglednici referenčnih točk. Če in katera referenčna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



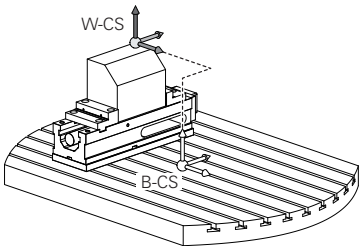
Gumb	Uporaba
OSNOVNA TRANSFORM. OFFSET	Uporabnik posreduje položaj in usmeritev koordinatnega sistema obdelovanca, npr. s pomočjo 3D-tipalnega sistema. Krmiljenje shrani posredovane vrednosti glede osnovnega koordinatnega sistema kot vrednosti **OSNOVNA TRANSFORM.** v upravljanje referenčnih točk.

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 definirali pred vrtenjem obdelovalne ravnine (cikel **G53/G54 NICELNA TOCKA**).
- Funkcija **Zrcaljenje (W-CS)** deluje kot dodatek k zrcaljenju, ki ste ga v NC-programu definirali pred vrtenjem obdelovalne ravnine (cikel **G28 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

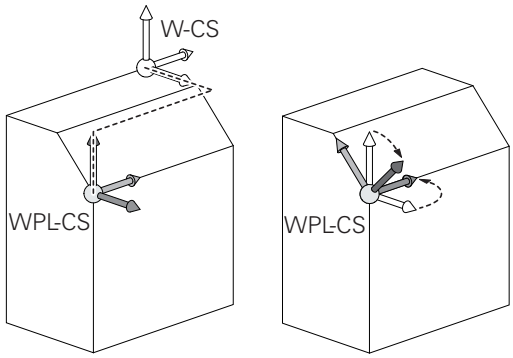
- Funkcije **3D ROT**
  - Funkcije **PLANE**
  - Cikel **G80 ODBDELOVALNI NIVO**
- Cikel **G53/G54 NICELNA TOCKA** (zamik **pred** vrtenjem obdelovalne ravnine)
- Cikel **G28 ZRCALJENJE** (zrcaljenje**pred** vrtenjem obdelovalne ravnine)

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 **G80** 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.

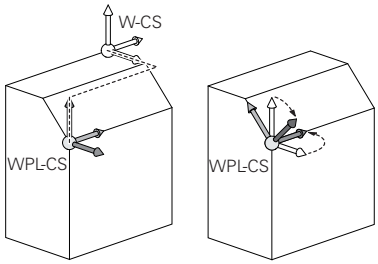
V koordinatnem sistemu obdelovalne ravni so seveda mogoče nadaljnje transformacije

Dodatne informacije: "Koordinatni sistem obdelovalne ravnine WPL-CS", Stran 90

Koordinatni sistem obdelovalne ravnine WPL-CS

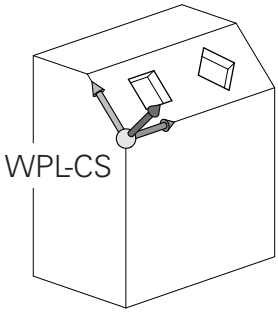
Koordinatni sistem obdelovalne ravnine je tridimenzionalni kartezični koordinatni sistem.

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

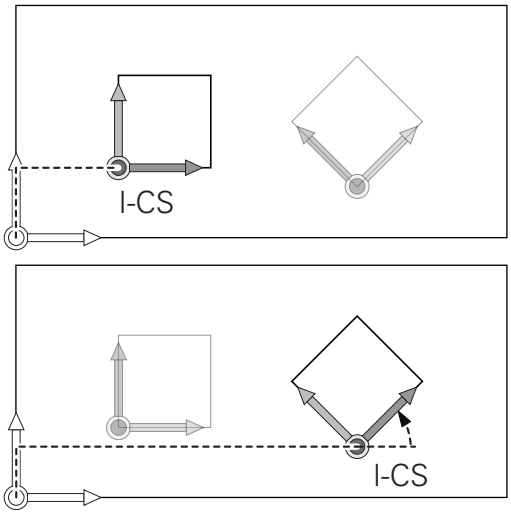


> Brez aktivnih pretvorb v koordinatnem sistemu obdelovanca sta položaj in orientacija koordinatnega sistema obdelovalne ravnine in koordinatnega sistema obdelovanca enaka.
>
> Na 3-osnem stroju ali pri pravem 3-osnem obdelovanju v koordinatnem sistemu obdelovanca ni transformacij. Vrednosti **OSNOVNA 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**
> - **Precesijski kot** je definiran s pomočjo ciklov **G800 PRILAG.SIST.VRTENJA**, **G801 PONASTAVI SISTEM VRTENJA** in **G880 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 **G53/G54 NICELNA TOCKA**
- Cikel **G28 ZRCALJENJE**
- Cikel **G73 VRTENJE**
- Cikel **G72 FAKTOR DIMENZ.**
- **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 jo definirali v NC-programu (cikel **G73 VRTENJE**).

Rezultat nadgrajujočih se pretvorb je odvisen od zaporedja programiranja.

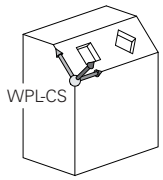
Brez aktivnih pretvorb v koordinatnem sistemu obdelovalne ravnine sta položaj in orientacija koordinatnega sistema za vnos in koordinatnega sistema obdelovalne ravnine enaka.

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.

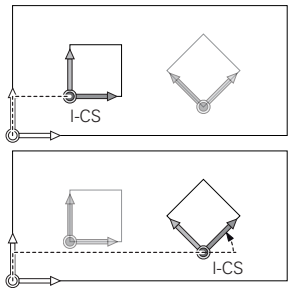
Koordinatni sistem za vnos I-CS

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.

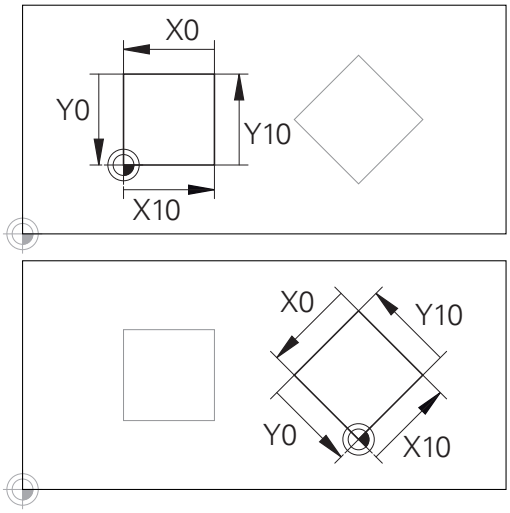


Uporabnik določi s pomočjo nizov premikanja v koordinatnem sistemu za vnos položaj orodja in s tem položaj koordinatnega sistema orodja.

> 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



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

Primer

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

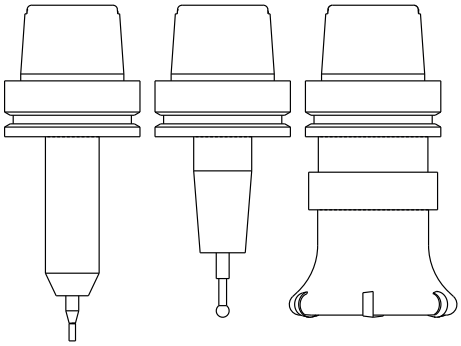
```
N70 G01 X+48 Y+102 Z-1.5 R0*
```

> Orientacija koordinatnega sistema orodja se lahko izvede v različnih referenčnih sistemih.
>
> **Dodatne informacije:** "Koordinatni sistem orodja T-CS", Stran 93

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.

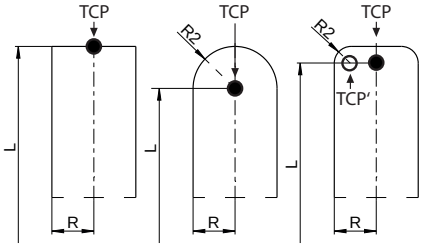
Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik **Nastavitev, testiranje in izvedba NC-programov**



> 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.

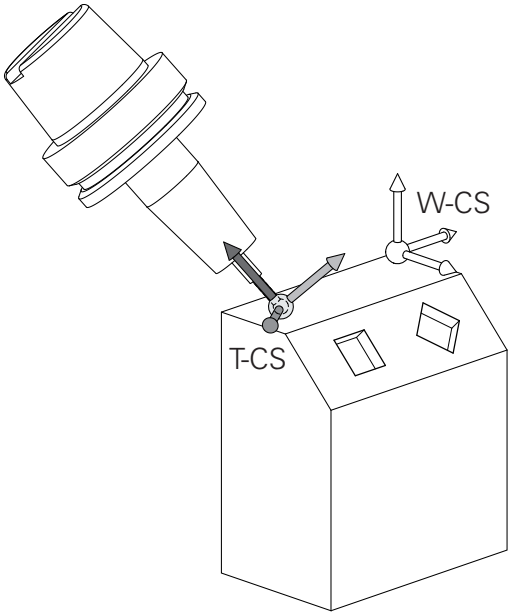


> V grafiki prikazan položaj TCP je zavezujoč v povezavi s popravkom orodja 3D.

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

Nastavitev orodja v koordinatnem sistemu stroja:



Primer

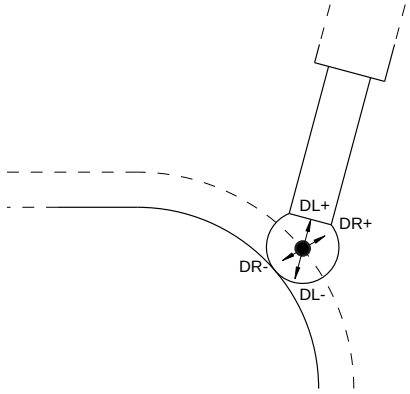
```
N70 G01 X+10 Y+45 A+10 C+5 R0 M128*
```

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

Načini delovanja vrednosti popravkov so odvisni od vrste orodja.

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

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



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

Poimenovanje osi na rezkalnih strojih

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

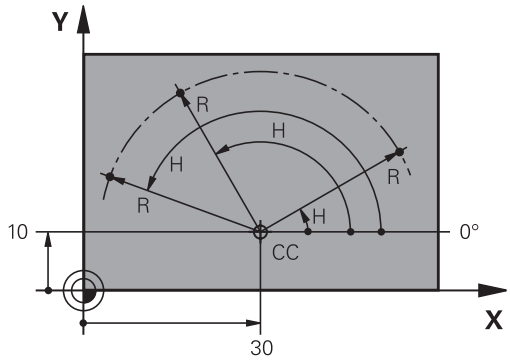
Orodna os	Glavna os	Pomožna os
X	Y	Z
Y	Z	X
Z	X	Y

Polarne koordinate

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

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

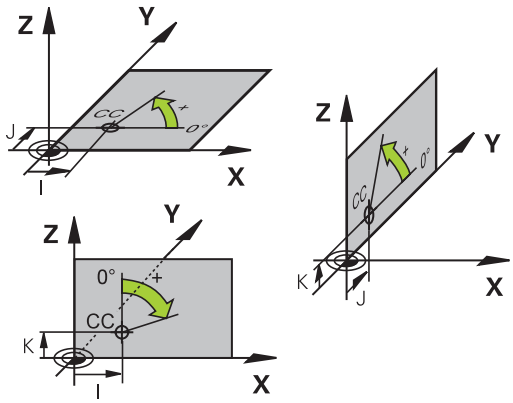
- polmerom polarnih koordinat: razmik med polom CC in položajem
- kotom polarnih koordinat: kot med referenčno osjo kota in potjo, ki pol CC povezuje s položajem



Določanje pola in referenčne osi kota

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

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



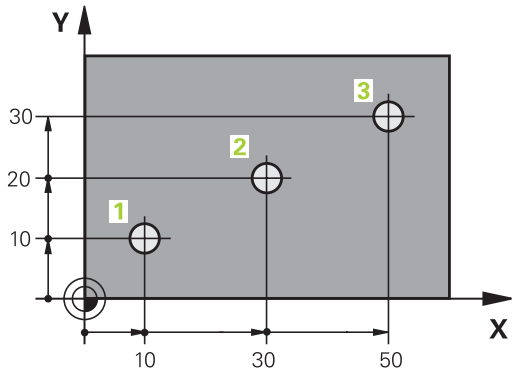
Absolutni in inkrementalni položaji obdelovanca

Absolutni položaji obdelovanca

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

Primer 1: vrtine z absolutnimi koordinatami:

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



Inkrementalni položaji obdelovanca

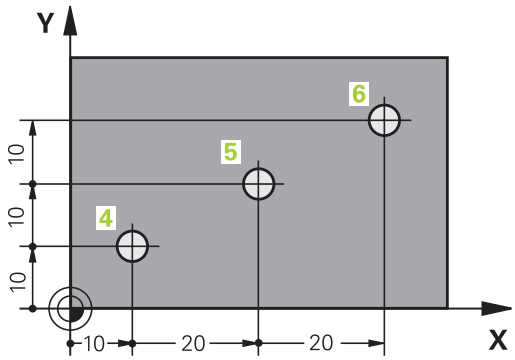
Inkrementalne koordinate se nanašajo na nazadnje programiran položaj orodja, ki služi kot relativna (namišljena) ničelna točka. Tako inkrementalne koordinate pri sestavljanju programa določajo razmerje med zadnjim položajem in naslednjim želenim položajem, na katerega naj se orodje premakne. Zato se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

Inkrementalno mero označite z funkcije G91 pred oznako osi.

Primer 2: vrtine z inkrementalnimi koordinatami

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

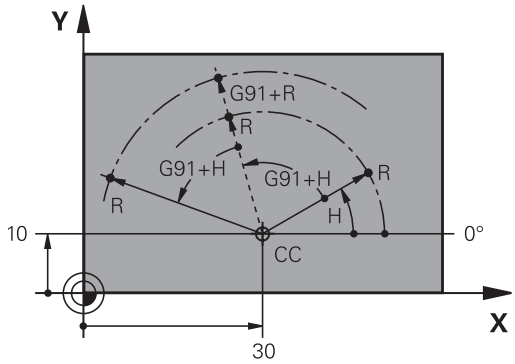
Vrtina 5 glede na 4	Vrtina 6 glede na 5
G91 X = 20 mm	G91 X = 20 mm
G91 Y = 10 mm	G91 Y = 10 mm



Absolutne in inkrementalne polarne koordinate

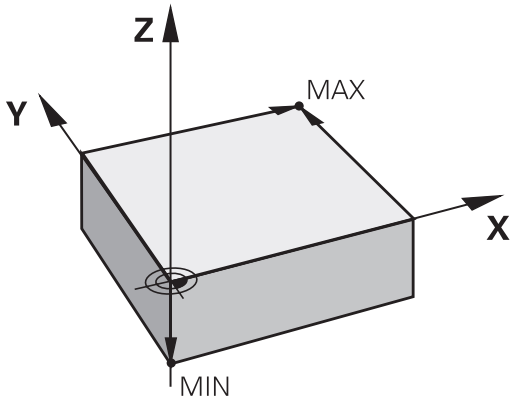
Absolutne koordinate se vedno nanašajo na pol in referenčno os kota.

Inkrementalne koordinate se vedno nanašajo na nazadnje programiran položaj orodja.



Izbira referenčne točke

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



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

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

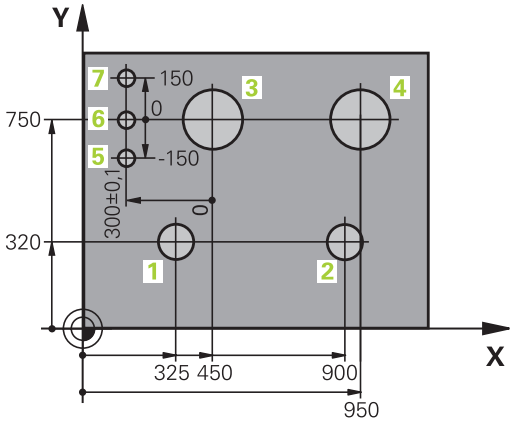
Če mere na prikazu obdelovanca za NC ne ustrezajo, izberite za referenčno točko položaj ali vogal obdelovanca, s katerega boste lahko najenostavneje ugotovili mere preostalih položajev obdelovanca.

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

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

Primer

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



3.5 Odpiranje in vnos NC-programov

Zgradba NC-programa v DIN/ISO

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

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

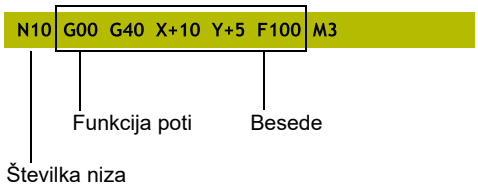
Prvi NC-nizaNC-programa je označen z **%**, imenom programa in izbrano mersko enoto.

Naslednji NC-nizi vsebujejo informacije o:

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

Zadnji NC-niz NC-programa je označen z **N99999999**, imenom programa in izbrano mersko enoto.

NC-niz



NAPOTEK

Pozor, nevarnost kolizije!

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

▶ Po potrebi programirajte dodaten varen vmesni položaj

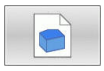
Določitev surovca: G30/G31

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

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

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

Krmiljenje lahko prikaže različne oblike surovca:

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

Pravokotni surovec

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

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

Primer

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

Valjast surovec

Valjast surovec je določen z merami valja:

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

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

Primer

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

Rotacijsko simetričen surovec poljubne oblike

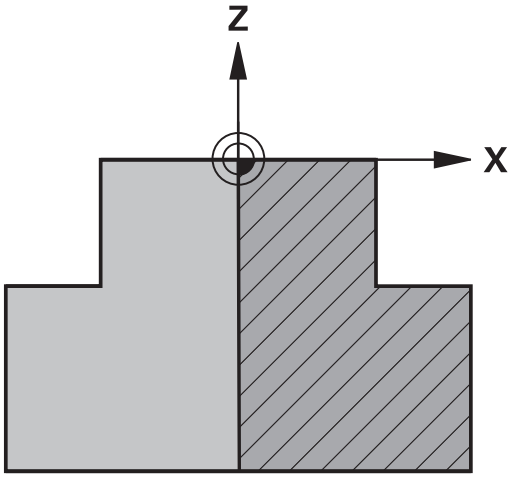
Konturo rotacijsko simetričnega surovca določite v podprogramu. Ob tem kot rotacijsko os uporabite os X, Y ali Z.

Pri določitvi surovca izberete opis konture:

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

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

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



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

Primer

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

Datoteke STL kot surovec in izbirni končni izdelek

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

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

Velikost datoteke je odvisna od kompleksnosti geometrije.

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

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

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

Binarne datoteke krmiljenje naloži hitreje.

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

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

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

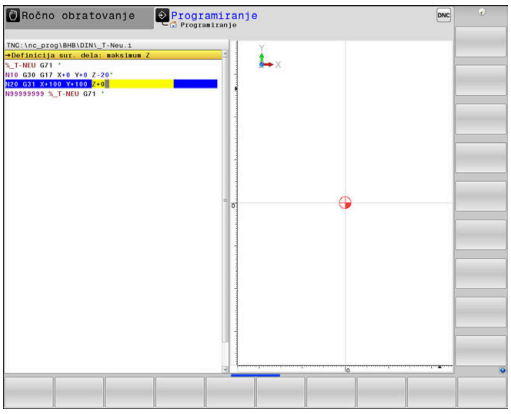
Primer

%NEU G71 *	Začetek programa, ime, merska enota
N10 BLK FORM FILE "TNC:\...stl" TARGET "TNC:\...stl"*	Podatki poti za surovec, podatki poti za izbirni končni izdelek
N99999999 %NEU G71 *	Konec programa, ime, merska enota

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

Odpiranje novega NC-programa

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



- Način: pritisnite tipko **Programiranje**

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

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

IME DATOTEKE = NOVO.I

- 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. **G17**

DOLOČITEV SUROVCA: MINIMUM

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

DOLOČITEV SUROVCA: MAKSIMUM

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

Primer

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

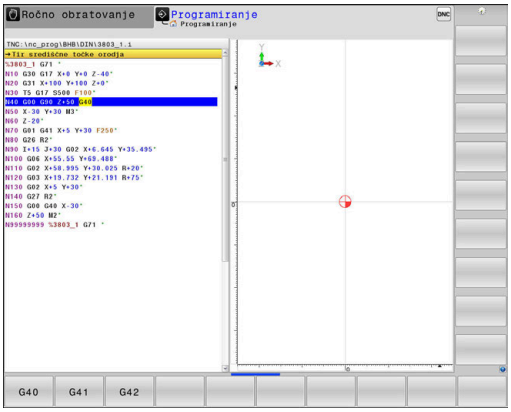
Krmiljenje samodejno ustvari prvi in zadnji NC-nizNC-programa.

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

Programiranje premikov orodja v DIN/ISO

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

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



Primer pozicionirnega niza

G

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

ENT

KOORDINATE?

X

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

Y

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

ENT

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

Tir središčne točke orodja

G

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

Izbirno

G41

G42

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

POMIK F=?

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

ENT

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

DODATNA FUNKCIJA M?

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

END

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

Primer

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

Prevzem dejanskega položaja

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

- programirate nize za premikanje
- programirate cikle

Za prevzemanje pravilnih vrednosti položaja sledite naslednjemu postopku:

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

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

OS Z

- 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 194

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

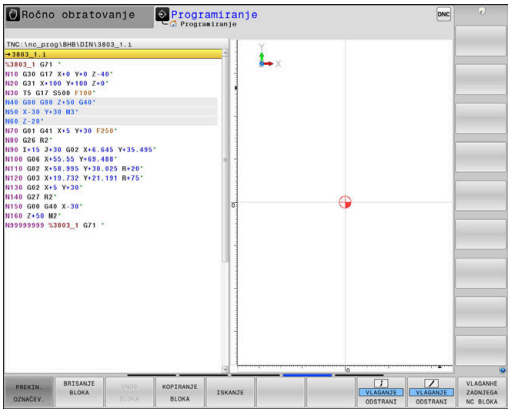
- S puščičnimi tipkami izberite NC-niz
  - Puščica navzdol: išči naprej
  - Puščica navzgor: išči nazaj

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
BRISANJE BLOKA	Izrezovanje označenega niza
VNOS BLOKA	Vstavljanje niza, ki je v pomnilniku
KOPIRANJE BLOKA	Kopiranje označenega niza

Za kopiranje delov programa upoštevajte naslednjo postopek:

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

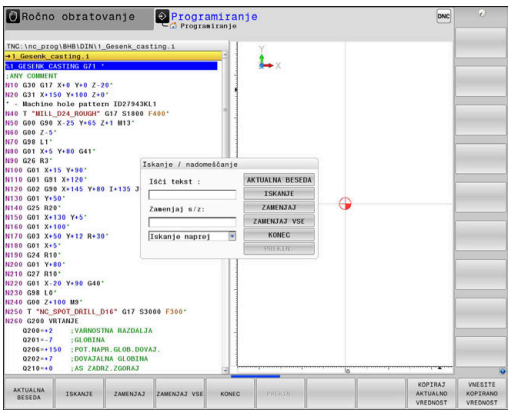
> ℹ Če želite del programa prenesti v drug NC-program, potem na tem mestu prek upravljanja datotek najprej izberite želen NC-program.

- ▶ 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	.I

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

Dovoljeni so naslednji znaki:

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

Naslednji znaki imajo poseben pomen:

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

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

Imena preglednic in stolpcev preglednic se morajo začeti s črko in ne smejo vsebovati računskih znakov, npr. **+**.

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

Dodatne informacije: "Poti", Stran 113

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
Grafične datoteke	bmp gif jpg png

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

Imeniki

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

Poti

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

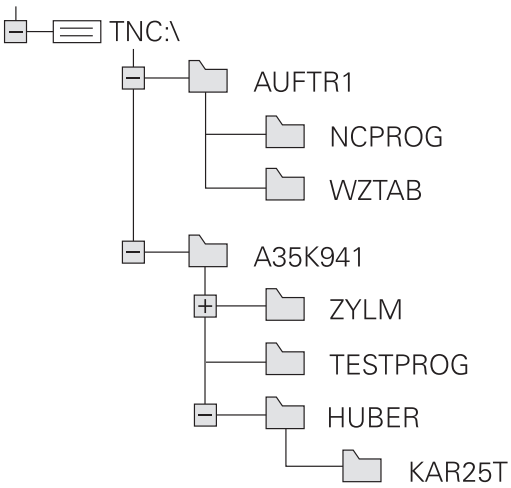
> Največja dovoljena dolžina poti znaša 255 znakov. K dolžini poti spadajo opisi pogona, imenika in datoteke, vključno s pripono.

Primer

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

TNC:\AUFTR1\NCPROG\PROG1.I

Slika desno prikazuje primer za prikaz imenikov z različnimi potmi.



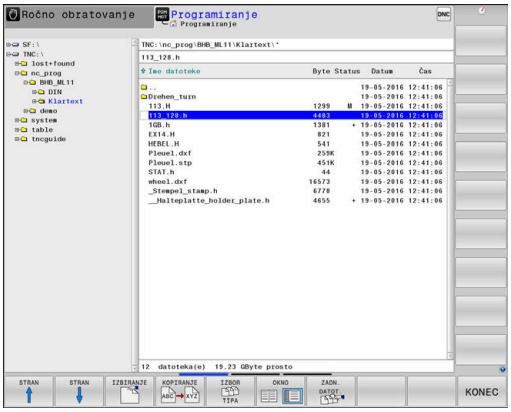
Pregled: Funkcije upravljanja datotek

Gumb	Funkcija	Stran
KOPIRANJE ABC → XYZ	Kopiranje posamezne datoteke	118
IZBOR TIPA	Prikaz določene vrste datoteke	116
NOVA DATOTEKA	Ustvarjanje nove datoteke	118
ZADN. DATOT.	Prikaz zadnjih 10-ih izbranih datotek	121
BRISANJE	Brisanje datoteke	121
OZNAČEV.	Označevanje datoteke	123
PREIMEN. ABC = XYZ	Preimenovanje datoteke	124
ZASCIT.	Zaščita datoteke pred brisanjem in spreminjanjem	125
NEZASCIT.	Ukinitev zaščite datoteke	125
PRILAGODI / TABELO NC-PGM	Uvoz datoteke iz krmiljenja iTNC 530	Glejte uporabniški priročnik Nastavitev, testiranje in izvedba NC-programov
	Prilagoditev oblike zapisa preglednice	385
NET	Upravljanje omrežnih pogonov	Glejte uporabniški priročnik Nastavitev, testiranje in izvedba NC-programov
IZBIRA EDITORJA	Izbira urejevalnika	125
SORTIR.	Urejanje datotek po lastnostih	124
KOP.SEZN.	Kopiranje imenika	121
BRIŠI VSE	Brisanje imenika z vsemi podimeniki	
AKT. DREVO	Posodabljanje imenika	
PREIMEN. ABC = XYZ	Preimenovanje imenika	
NOV DIREKTORIJ	Ustvarjanje novega imenika	

Priklic upravljanja datotek

PGM MGT

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



> Ko zapustite NC-program s tipko **END**, krmiljenje odpre upravljanje datotek. Kazalec se nahaja na pravkar zaprtem NC-programu.
>
> Če ponovno pritisnete tipko **END**, krmiljenje odpre prvotni NC-program s kazalcem na nazadnje izbrani vrstici. To vedenje lahko pri velikih datotekah povzroči časovni zamik.
>
> Če pritisnete tipko **ENT**, krmiljenje vedno odpre NC-program s kazalcem na vrstici 0.

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

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

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

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

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

Izbiranje pogonov, imenikov in datotek

PGM MGT

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

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

- Kazalec premakne iz desnega okna v levo ter obratno.

- Kazalec v oknu premakne navzgor ali navzdol.

STRAN

STRAN

- Kazalec v oknu premakne na prejšnjo ali naslednjo stran.

Korak 1: Izbira pogona

- Označevanje pogona v levem oknu

IZBIRANJE

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

ENT

- Pritisnite tipko **ENT**.

Korak 2: Izbira imenika

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

Korak 3: Izbira datoteke

- Pritisnite gumb **IZBOR TIPA**

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

- Pritisnite gumb **IZBIRANJE** ali

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

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

Filtriranje prikaza

Prikazane datoteke lahko filtrirate na naslednji način:

- Pritisnite gumb **IZBOR TIPA**

- Pritisnite gumb želene vrste datoteke

Izbirno:

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

Izbirno:

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

Izbirno:

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

Nastavljen filter prikaza se ohrani tudi ob ponovnem zagonu krmiljenja.

Ustvarjanje novega imenika

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

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

- Pritisnite tipko **ENT**.

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

- Za prekinitev pritisnite gumb **PREKIN.**

Ustvarjanje nove datoteke

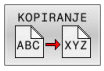
- V levem oknu izberite imenik, v katerem želite ustvariti novo datoteko.
- Kazalec postavite v desno okno.

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

- Pritisnite tipko **ENT**.

Kopiranje posamezne datoteke

- Kazalec premaknite na datoteko, ki jo želite kopirati



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

Datoteko kopirajte v trenutni imenik

- Vnesite ime ciljne datoteke

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

Kopiranje datoteke v drug imenik

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

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

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

Kopiranje datotek v drug imenik

- Izberite postavitev zaslona z enako velikimi okni.

Desno okno

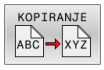
- Pritisnite gumb **PRIKAZ DREVO**
- Kazalec premaknite na imenik, v katerega želite kopirati datoteke, in s tipko **ENT** prikažite datoteke v tem imeniku.

Levo okno

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

- Pritisnite gumb Označi: Prikažite funkcije za označevanje datotek.

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



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

Dodatne informacije: "Označevanje datotek", Stran 123

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

Prepisovanje datotek

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

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

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

Kopiranje preglednice

Uvažanje vrstic v preglednico

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

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

NAPOTEK

Opozorilo: mogoča je izguba datotek!

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

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

Primer

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

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

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

Prenašanje vrstic iz preglednice

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

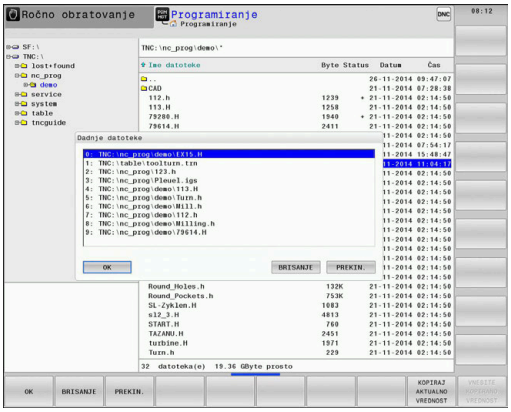
Pri tem sledite naslednjemu postopku:

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

Kopiranje imenika

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

Izbira ene od nazadnje izbranih datotek



PGM MGT

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

ZADN. DATOT.

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

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

- Kazalec v oknu premakne navzgor ali navzdol.

OK

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

ENT

- Pritisnite tipko **ENT**.

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

Brisanje datotek

NAPOTEK

Opozorilo: mogoča je izguba datotek!

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

- Pomembne podatke redno shranjujte na zunanje pogone

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

- Kazalec premaknite na datoteko, ki jo želite izbrisati

BRISANJE

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

Brisanje imenika

NAPOTEK

Opozorilo: mogoča je izguba datotek!

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

- Pomembne podatke redno shranjujte na zunanje pogone

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

- Kazalec premaknite na imenik, ki ga želite izbrisati

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

Označevanje datotek

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

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

- Kazalec premaknite na prvo datoteko

OZNAČEV.

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

OZNAČ. DATOTEKE

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

- Kazalec premaknite na naslednjo datoteko

OZNAČ. DATOTEKE

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

Kopiranje označenih datotek:

- Zapustite aktivno orodno vrstico

KOPIRANJE ABC XYZ

- Pritisnite gumb **KOPIRANJE**

Brisanje označenih datotek:

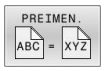
- Zapustite aktivno orodno vrstico

BRISANJE

- Pritisnite gumb **BRISANJE**

Preimenovanje datoteke

- Kazalec premaknite na datoteko, ki jo želite preimenovati.



- Izbira funkcije za preimenovanje: pritisnite gumb **PREIMEN.**
- Vnesite novo ime datoteke (vrste datoteke ne morete spremeniti).
- Za preimenovanje datoteke pritisnite gumb **V redu** ali tipko **ENT**

Razvrščanje datotek

- Izberite mapo, v kateri želite razvrstiti datoteke

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

Dodatne funkcije

Zaščita datoteke in preklic zaščite datoteke

- Kazalec premaknite na datoteko, ki jo želite zaščititi

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

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

> Datoteka prejme simbol Zaščiteno.

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

Izbira urejevalnika

- Kazalec premaknite na datoteko, ki jo želite odpreti

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

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

Priklop in odklop naprave USB

Krmiljenje samodejno prepozna priklopljene naprave USB s podprtim datotečnim sistemom.

Če želite napravo USB odklopiti, sledite spodnjim navodilom:

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

- Odklopite napravo USB

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

RAZŠIRJ. PRAVICE DOSTOPA

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

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

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

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

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

Prikaz skritih datotek

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

NAPOTEK

Pozor: možna je izguba podatkov!

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

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

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

Skrite datoteke in mape lahko prikažete na naslednji način:

- Pritisnite gumb **DODATNE FUNKCIJE**

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

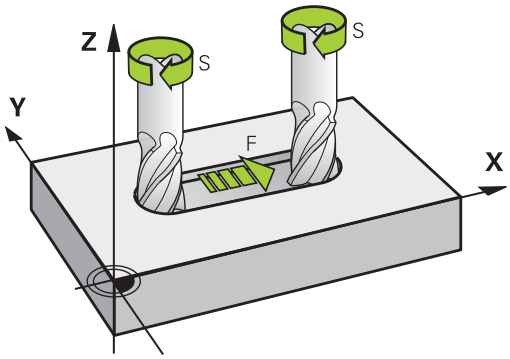
4

Orodje

4.1 Vnosi, povezani z orodjem

Pomik F

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



Vnos

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

Dodatne informacije: "Programiranje premikov orodja v DIN/ISO", Stran 103

V programih, ki uporabljajo milimetre, pomik **F** vnesite v enoti mm/min, v programih, ki uporabljajo palce, pa zaradi ločljivosti v 1/10 palcev/min.

Hitri tek

Za hitri tek vnesite **G00**.

> Za hitri tek stroja lahko programirate tudi ustrezno številsko vrednost, npr. **G01 F30000**. Ta hitri tek se za razliko od **G00** ne izvaja samo po nizih, ampak tako dolgo, dokler ne programirate novega pomika.

Trajanje delovanja

S številsko vrednostjo programiran pomik deluje do NC-niza, v katerem je programiran novi pomik. **G00** velja le za NC-niz, v katerem je bil programiran. Po NC-nizu z **G00** znova velja zadnji pomik, programiran s številsko vrednostjo.

Sprememba med programskim tekom

Med izvajanjem programa spremenite pomik s potenciometrom za pomik F.

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

Število vrtljajev vretena S

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

Programirana sprememba

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

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

S

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

V naslednjih primerih krmiljenje spremeni samo število vrtljajev:

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

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

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

Sprememba med programskim tekom

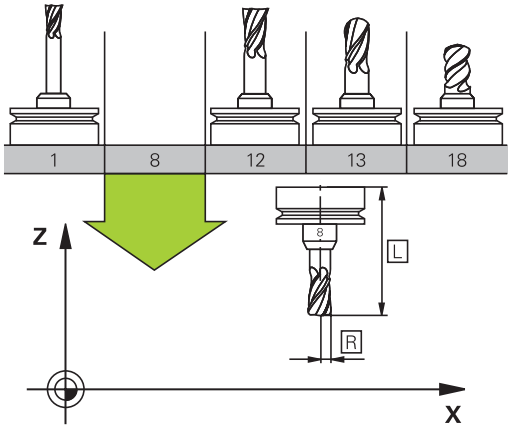
Med potekom programa tekom spremenite število vrtljajev vretena s potenciometrom števila vrtljajev S za število vrtljajev vretena.

4.2 Podatki o orodju

Pogoj za popravek orodja

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

Podatke o orodju lahko vnašate s funkcijo **G99** neposredno v NC-program ali ločeno v preglednice orodij. Če podatke o orodju vnašate v preglednice, so vam na voljo dodatne informacije, specifične za orodje. Med izvajanjem NC-programa krmiljenje upošteva vse vnesene informacije.



Številka orodja, ime orodja

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

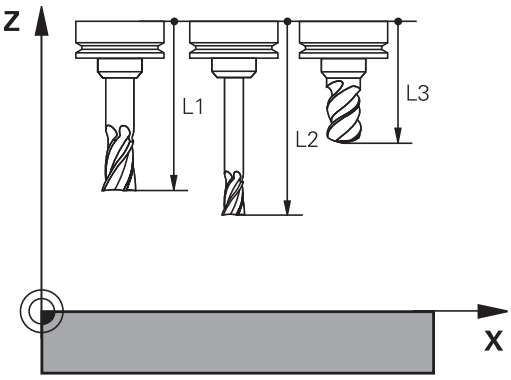
> **Dovoljeni znaki**: # $ % & , - _ . 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 @ A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z
>
> Krmilni sistem samodejno zamenja pri shranjevanju male črke z ustreznimi velikimi črkami.
>
> **Prepovedani znaki**: <presledek> ! " ' ( ) * + : ; < = > ? [/] ^ ` { | } ~

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

Dolžina orodja L

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

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



Določanje dolžine orodja

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

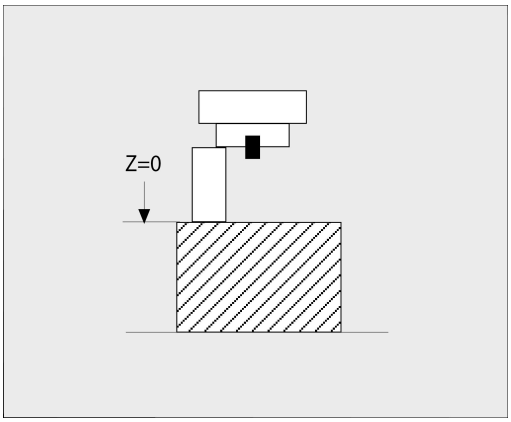
Za določanje dolžine orodja imate naslednje možnosti:

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

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

Določanje dolžine orodja s končnim merilom

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



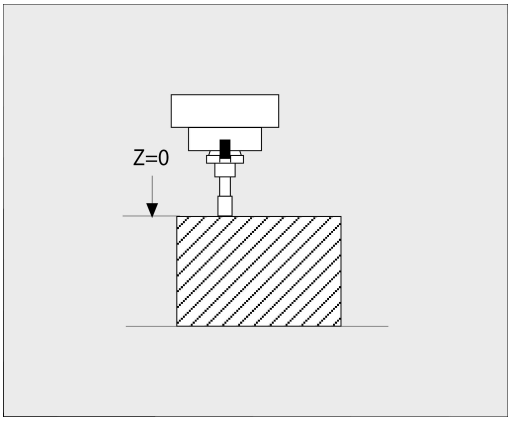
Pri nastavljanju referenčne točke s končno mero upoštevajte naslednji postopek:

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

Dolžino orodja določite na naslednji način:

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

Določanje dolžine orodja z umeritvenim trnom in merilno kapsulo



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

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

Dolžino orodja določite na naslednji način:

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

Polmer orodja R

Polmer orodja R vnesite neposredno.

Delta vrednosti za dolžine in polmere

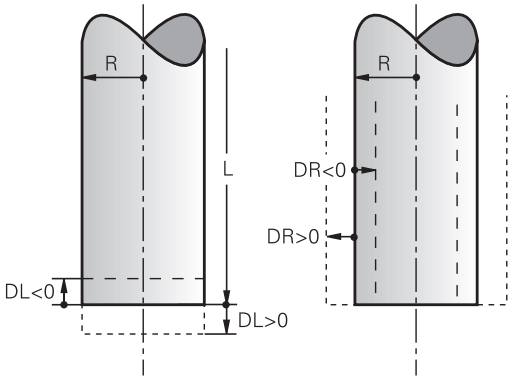
Delta vrednosti označujejo odstopanja pri dolžini in polmeru orodij.

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

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

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

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



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

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

Vnos podatkov o orodju v NC-program

> Upoštevajte priročnik za stroj!
>
> Proizvajalec stroja določi obseg delovanja funkcije **G99**.

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

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

TOOL DEF

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

Primer

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

Priklic podatkov o orodju

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

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

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

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

V naslednjih primerih krmiljenje spremeni samo število vrtljajev:

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

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

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

Izbira orodja v pojavnem oknu

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

V pojavnem oknu lahko orodje iščete na naslednji način:

GOTO

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

ENT

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

S priključeno miško lahko izvedete naslednje funkcije:

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

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

Priklic orodja

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

Primer

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

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

Predizbira orodij

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

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

Zamenjava orodja

Samodejna zamenjava orodja

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

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

Samodejna zamenjava orodja pri prekoračitvi življenjske dobe: M101

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

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

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

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

NAPOTEK

Pozor, nevarnost kolizije!

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

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

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

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

Parameter za vnos BT (toleranca bloka)

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

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

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

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

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

Dodatna funkcija **M101** ni na voljo za stružna orodja in struženje (možnost št. 50).

Pogoji za zamenjavo orodja z M101

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

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

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

- med obdelovanjem obdelovalnih ciklov
- pri aktivnem popravku polmera (**G41**/**G42**)
- neposredno po funkciji premika **APPR**
- neposredno pred funkcijo odmika **DEP**
- neposredno pred in po **G24** in **G25**
- med izvajanjem makrov
- med zamenjavo orodja
- neposredno po nizu **T** ali **G99**
- med izvajanjem SL-ciklov

Preseganje časa stanja

To funkcijo mora omogočiti in prilagoditi proizvajalec stroja.

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

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

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

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

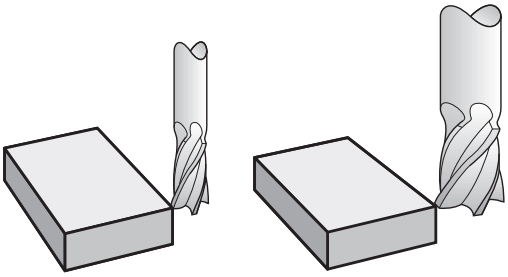
4.3 Popravek orodja

Uvod

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

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

Krmiljenje pri tem upošteva do 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. **T 0**).

NAPOTEK

Pozor, nevarnost kolizije!

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

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

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

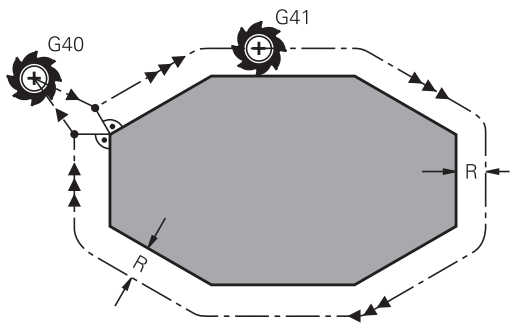
Vrednost popravka = $\mathbf{L} + \mathbf{DL}_{TAB} + \mathbf{DL}_{Prog}$ z

L:	Dolžina orodja **L** iz niza **G99** ali preglednice orodij
$\mathbf{DL}_{TAB}$:	Predizmera **DL** za dolžino iz preglednice orodij.
$\mathbf{DL}_{Prog}$:	Nadmera **DL** za dolžino iz stavka **T** ali iz korekcijske preglednice Deluje nazadnje programirana vrednost. **Dodatne informacije:** "Korekcijska preglednica", Stran 365

Popravek polmera orodja

NC-niz lahko vsebuje naslednje popravke polmera orodja:

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



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

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

> Krmiljenje poprave polmera odstrani v naslednjih primerih:
>
> - Niz za premočrtni premik z **G40**
> - Funkcija **DEP** za izhodi iz konture
> - Izbira novega NC-programa prek **PGM MGT**

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

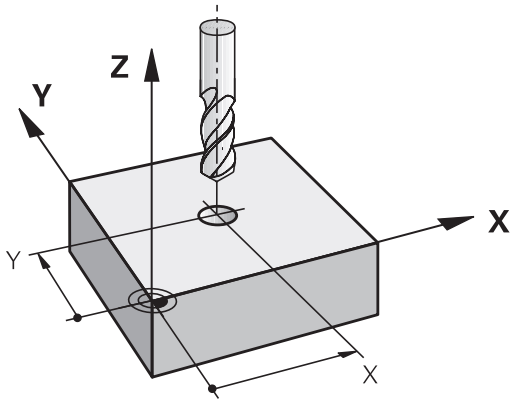
Vrednost popravka = **R** + $\mathbf{DR}_{TAB}$ + $\mathbf{DR}_{Prog}$ z

R:	Polmer orodja **R** iz niza **G99** ali preglednice orodij
$\mathbf{DR}_{TAB}$:	Predizmera **DR** za polmer iz preglednice orodij.
$\mathbf{DR}_{Prog}$:	Nadmera **DR** za polmer iz stavka **T** ali iz korekcijske preglednice **Dodatne informacije:** "Korekcijska preglednica", Stran 365

Premikanja brez popravka polmera: G40

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

Uporaba: vrtanje, predpozicioniranje.

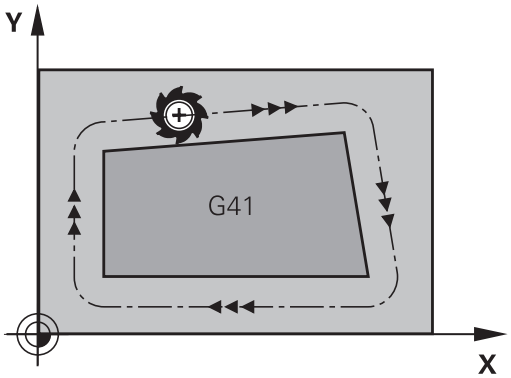


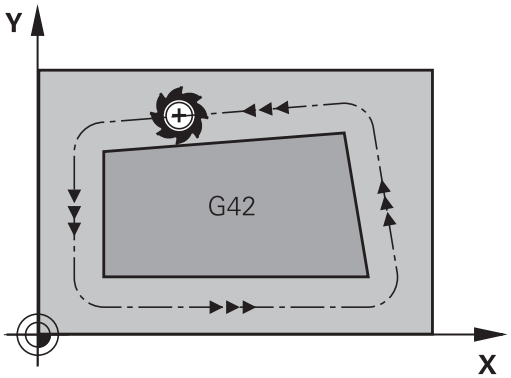
Poti gibanja s popravkom polmera: G42 in G41

G42: Orodje se premika desno od konture.

G41: Orodje se premika levo od konture.

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





> Med dvema NC-nizoma z različnima popravkoma polmera **G42** in **G41** mora biti najmanj en niz premikanja v obdelovalni ravnini brez popravka polmera (torej z **G40**).
>
> Krmiljenje aktivira popravek polmera na koncu NC-niza, ko ste prvič programirali popravek.
>
> Pri aktivaciji popravka polmera z **G42/G41** in pri odstranitvi z **G40** krmiljenje orodje vedno pozicionira navpično na programirano začetno ali končno točko. Orodje pozicionirajte pred prvo konturno točko oz. za zadnjo konturno točko tako, da se kontura ne poškoduje.

Vnos popravka polmera

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

G41

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

G42

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

G40

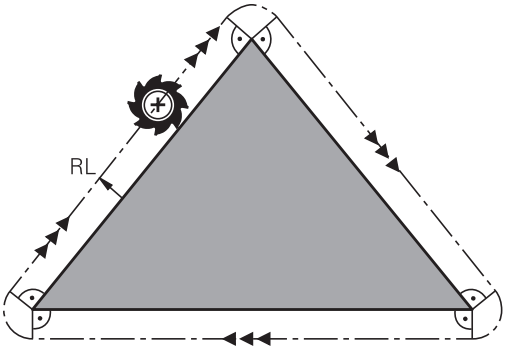
- Če želite orodje premikati brez popravka polmera ali želite popravek polmera preklicati, pritisnite gumb funkcije **G40**.

END

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

Popravek polmera: obdelava kotov

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

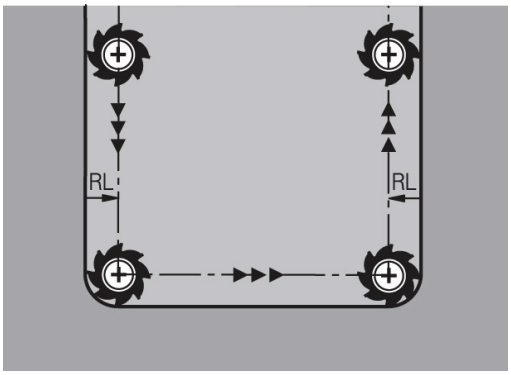


NAPOTEK

Pozor, nevarnost kolizije!

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

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



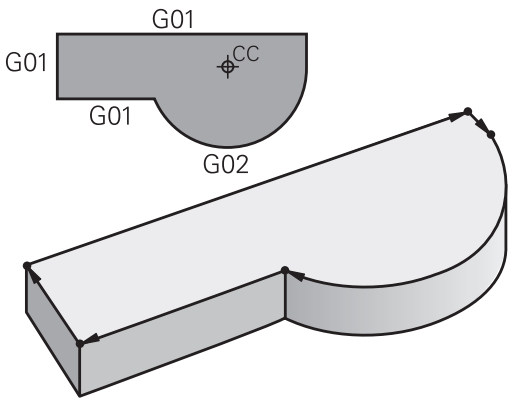
5

Programiranje kontur

5.1 Premiki orodja

Funkcije podajanja

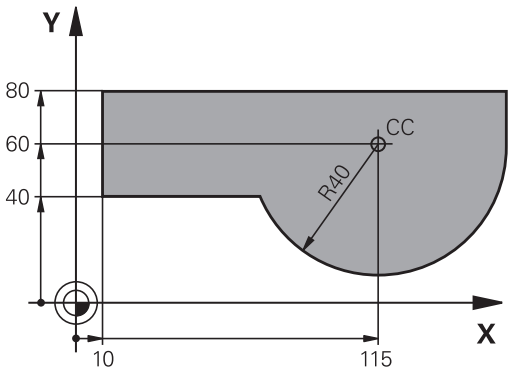
Kontura obdelovanca je običajno sestavljena iz več konturnih elementov, kot so premice in krožni loki. S funkcijami podajanja orodja programirate premike orodja **premočrtno** in **krožno**.



Prosto programiranje kontur FK

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

Tudi s FK-programiranjem lahko programirate **premočrtne** in **krožne** premike orodja.



Dodatne funkcije M

Z dodatnimi funkcijami krmiljenja krmilite

- potek programa, npr. prekinitev poteka programa
- strojne funkcije, kot so vklop in izklop vrtenja vretena in hladila
- podajanje orodja

Podprogrami in ponovitve delov programa

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

Dodatne informacije: "Podprogrami in ponovitve delov programa", Stran 245

Programiranje s Q-parametri

V NC-programu so parametri Q nadomestila za številske vrednosti: parametru Q je na drugem mestu dodeljena številska vrednost. S parametri Q lahko programirate matematične funkcije, ki krmilijo potek programa ali opisujejo konturo.

Poleg tega lahko s programiranjem Q-parametrov izvajate meritve s 3D-tipalnim sistemom med programskim tekom.

Dodatne informacije: "Programiranje Q-parametrov", Stran 267

5.2 Osnove k funkcijam poti

Programiranje premikov orodja za obdelavo

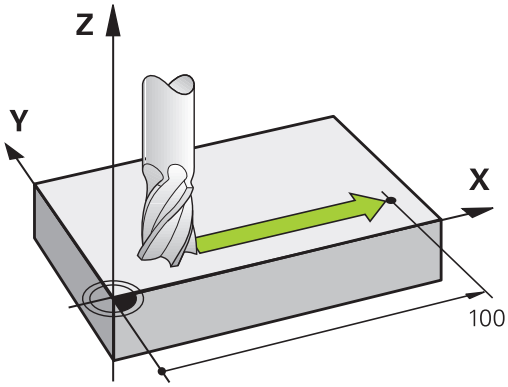
Če ustvarjate NC-program, zaporedoma programirajte funkcije podajanja orodja za posamezne elemente konture obdelovanca. Poleg tega vnesete koordinate končnih točk konturnih elementov iz slike z merami. Iz teh koordinatnih podatkov, podatkov o orodju in popravka polmera krmiljenje ugotovi dejansko pot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

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

Premiki vzporedno s strojnimi osmi

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

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



Primer

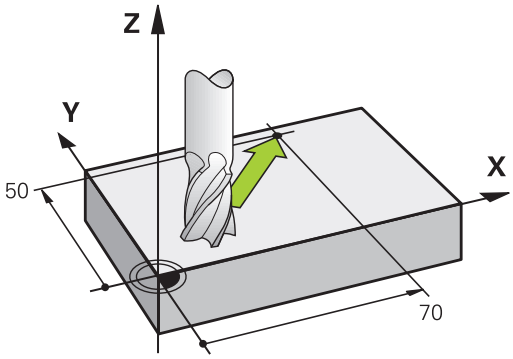
```
N50 G00 X+100*
```

N50	Številka niza
G00	Funkcija poti **Premica v hitrem teku**
X+100	Koordinate končne točke

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

Premiki v glavnih ravninah

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



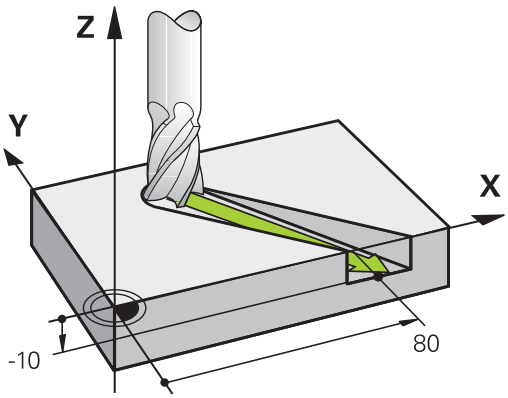
Primer

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

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

Tridimenzionalni premik

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



Primer

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

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

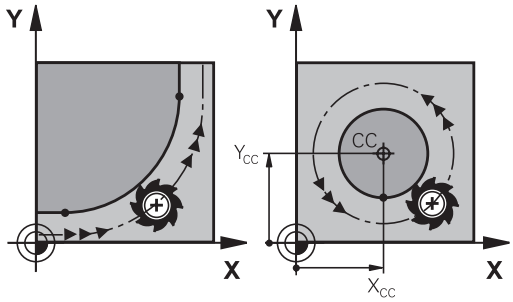
Primer

```
N50 G01 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 z **I** in **J**.

S funkcijami tira za krožne loke programirate kroge na obdelovalni ravni. Glavno obdelovalno os z osjo vretena določite pri priklicu programa **T**.



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

Krožno premikanje v drugi ravnini

Krožna premikanja, ki se ne nahajajo v glavni obdelovalni ravnini, lahko programirate tudi s funkcijo **Vrtenje obdelovalne ravnine** ali s parametri Q.

> **Dodatne informacije:** "Funkcija PLANE: vrtenje obdelovalne ravnine (možnost št. 8)", Stran 397
>
> **Dodatne informacije:** "Načelo in pregled funkcij", Stran 268

Smer vrtenja DR pri krožnih premikih

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

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

Popravek polmera

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

Dodatne informacije: "Poti gibanja – pravokotne koordinate", Stran 159

Predpozicioniranje

NAPOTEK

Pozor, nevarnost kolizije!

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

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

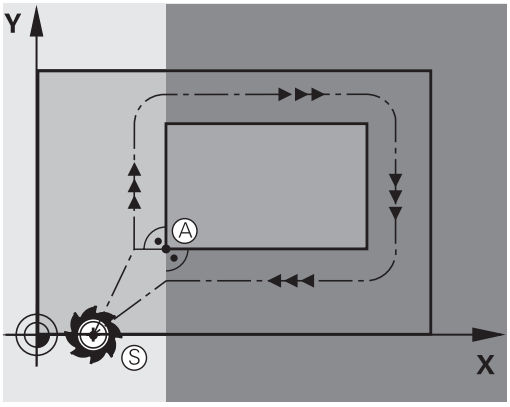
5.3 Premik na in odmik od konture

Začetna in končna točka

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

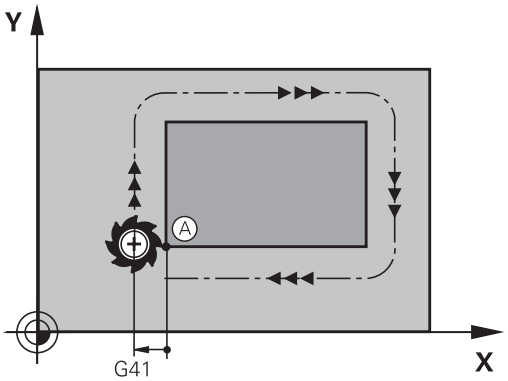
- Programirano brez popravka polmera
- Primik brez kolizije
- Bližina prve konturne točke

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



Prva konturna točka

Za premik orodja na prvo konturno točko programirajte popravek polmera.

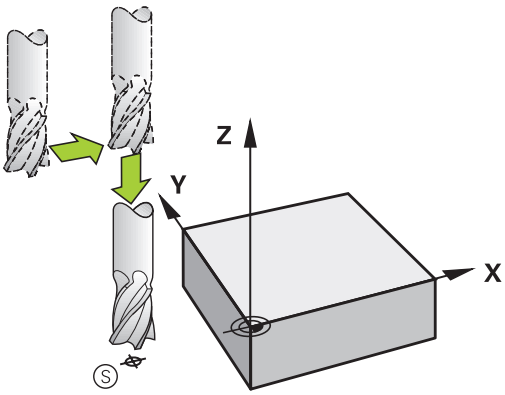


Premik na začetno točko na osi vretena

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

Primer

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



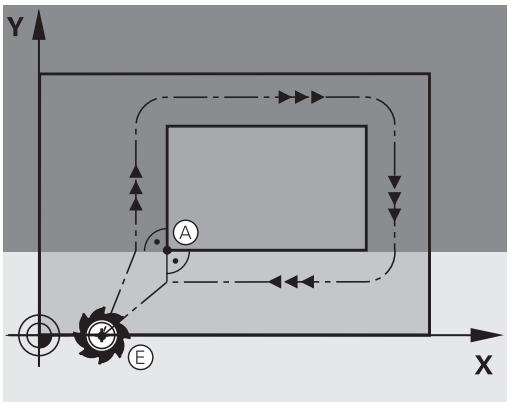
Končna točka

Pogoji za izbiro končne točke:

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

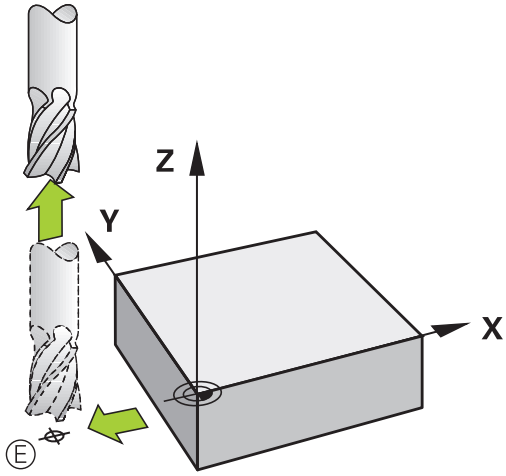
Primer na desni sliki:
Če končno točko določite na temno sivem območju, se kontura pri primiku na končno točko poškoduje.

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



Primer

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

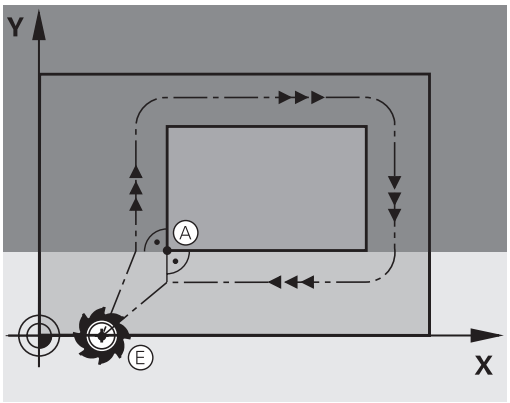


Skupna začetna in končna točka

Za skupno začetno in končno točko programirajte popravek polmera.

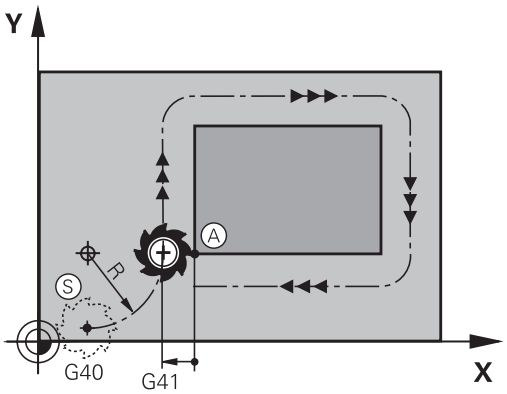
Preprečevanje konturnih poškodb: Optimalna začetna točka leži med podaljški premikanja orodja za obdelavo prvega in zadnjega konturnega elementa.

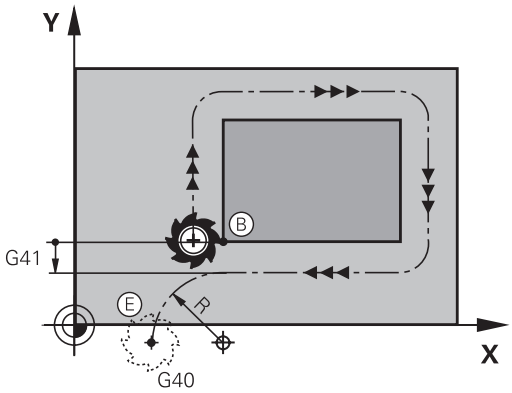
Primer na desni sliki:
Če končno točko določite na temnosivem območju, se kontura pri primiku nanjo ali odmiku z nje poškoduje.



Tangencialni primik in odmik

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





Začetna in končna točka

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

Primik

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

Odmik

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

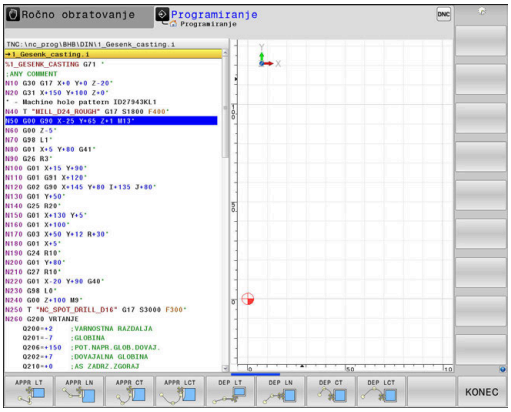
> Polmer za **G26** in **G27** morate izbrati tako, da krmiljenje lahko izvede krožno progo med začetno točko in prvo konturno točko ter med zadnjo konturno točko in končno točko.

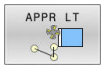
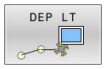
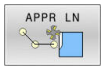
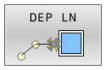
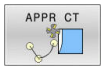
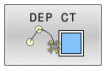
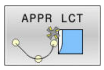
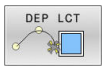
Primer

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

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

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



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

Primik na vijačnico in odmik z nje

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

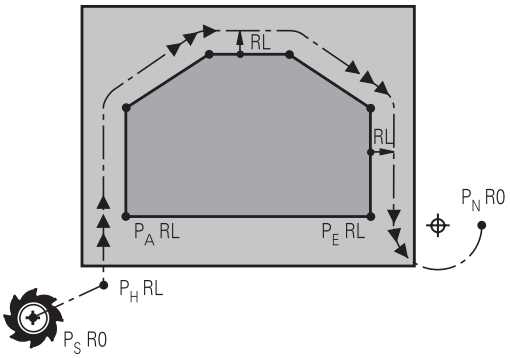
Pomembni položaji pri primiku in odmiku

NAPOTEK

Pozor, nevarnost kolizije!

Krmiljenje izbere premik s trenutnega položaja (začetna točka P_H) na pomožno točko P_H z nazadnje programiranim pomikom. Če ste v zadnjem pozicionirnem nizu pred funkcijo premika programirali **G00**, krmiljenje s hitrim tekom izvede tudi premik na pomožno točko P_H.

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



R0 = G40; RL = G41; RR = G42

- Začetna točka P_S
  Ta položaj programirajte neposredno pred stavkom APPR. P_S je izven konture, primik nanjo pa se izvede brez popravka polmera (G40).
- Pomožna točka P_H
  Premik in odmik se pri nekaterih oblikah poti izvede s pomočjo pomožne točke P_H, ki jo krmiljenje izračuna iz vnosov v nizih APPR in DEP.
- Prva konturna točka P_A in zadnja konturna točka P_E
  Prvo konturno točko P_A programirajte v nizu APPR, zadnjo konturno točko P_E pa s poljubno funkcijo poti. Če niz APPR vsebuje tudi koordinato Z, krmiljenje orodje hkrati premakne na prvo konturno točko P_A.
- Končna točka P_N
  Položaj P_N je izven konture in je rezultat vaših vnosov v nizu DEP. Če niz DEP vsebuje tudi koordinato Z, krmiljenje orodje hkrati premakne na končno točko P_N.

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

NAPOTEK

Pozor, nevarnost kolizije!

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

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

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

Polarne koordinate

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

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

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

Popravek polmera

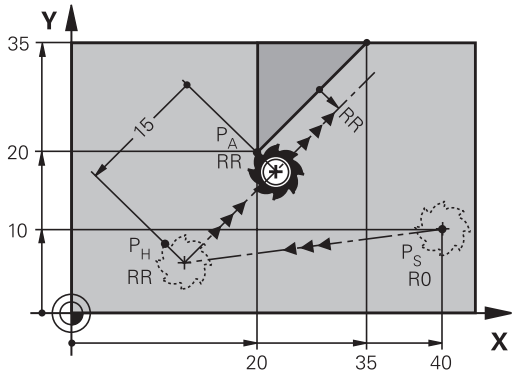
Popravek polmera programirajte skupaj s prvo konturno točko P_A v nizu APPR. Nizi DEP popravek polmera samodejno prekličejo!

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

Takšno delovanje ni običajno za krmilni sistem iTNC 530!

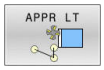
Primik po premici s tangencialnim nadaljevanjem: APPR LT

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



R0 = G40; RL = G41; RR = G42

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



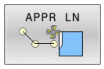
- Koordinate prve konturne točke P_A.
- **LEN**: razdalja med pomožno točko P_H in prvo konturno točko P_A
- Popravek polmera **G41/G42** za obdelavo.

Primer

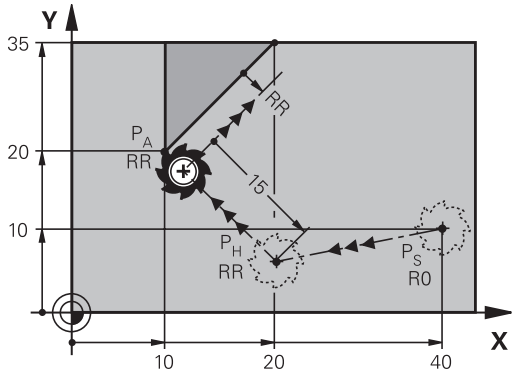
N70 G00 X+40 Y+10 G40 M3*	Premik na P_S brez popravka polmera
N80 APPR LT X+20 Y+20 Z-10 LEN15 G42 F100*	Premik na P_A s popravkom polmera G42, razdalja med P_H in P_A: LEN 15
N90 G01 X+35 Y+35*	Končna točka prvega konturnega elementa
N100 G01 ...*	Naslednji konturni element

Navpičen primik po premici na prvo konturno točko: APPR LN

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



- Koordinate prve konturne točke P_A.
- Dolžina: odmik pomožne točke P_H. **LEN** vedno vnesite pozitivno.
- Popravek polmera **G41/G42** za obdelavo.



R0 = G40; RL = G41; RR = G42

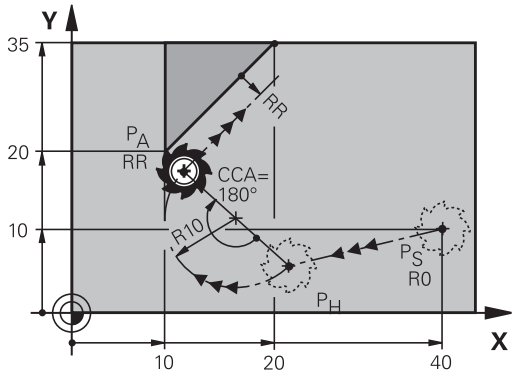
Primer

N70 G00 X+40 Y+10 G40 M3*	Premik na P_S brez popravka polmera
N80 APPR LN X+10 Y+20 Z-10 LEN15 G24 F100*	Premik na P_A s popravkom polmera G42, razdalja med P_H in P_A: LEN 15
N90 G01 X+20 Y+35*	Končna točka prvega konturnega elementa
N100 G01 ...*	Naslednji konturni element

Primik po krožnici s tangencialnim nadaljevanjem: APPR CT

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

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



R0 = G40; RL = G41; RR = G42

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

- Koordinate prve konturne točke P_A.
- Polmer R krožnice.
  - Premik na stran obdelovanca, ki je definirana s popravkom polmera: vnos R mora biti pozitiven.
  - Primik s strani obdelovanca: vnos R mora biti negativen.
- Kot središča **CCA** krožnice.
  - vnesite le pozitiven CCA.
  - Največja vrednost vnosa je 360°.
- Popravek polmera **G41/G42** za obdelavo.

Primer

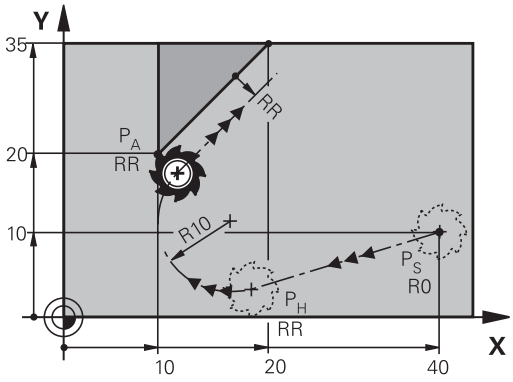
N70 G00 X+40 Y+10 G40 M3*	Premik na P_S brez popravka polmera
N80 APPR CT X+10 Y+20 Z-10 CCA180 R+10 G42 F100*	Premik na P_A s popravkom polmera G42, polmer R 10
N90 G01 X+20 Y+35*	Končna točka prvega konturnega elementa
N100 G01 ...*	Naslednji konturni element

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

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

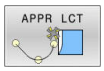
Če ste v nizu za primik programirali vse tri koordinate glavne osi X, Y in Z, krmiljenje izvede premik s položaja, ki je bil določen pred nizom APPR, na vseh treh oseh hkrati na pomožno točko P_H. Krmiljenje nato orodje premika od točke P_H do točke P_A le v obdelovalni ravnini.

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



R0 = G40; RL = G41; RR = G42

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



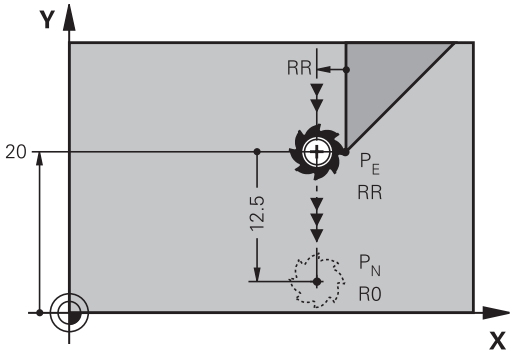
- Koordinate prve konturne točke P_A.
- Polmer R krožnice. R vnesite pozitivno.
- Popravek polmera **G41/G42** za obdelavo.

Primer

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

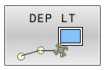
Odmik po premici s tangencialnim nadaljevanjem: DEP LT

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



R0 = G40; RL = G41; RR = G42

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



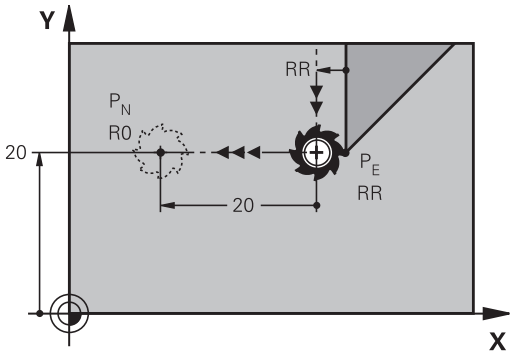
  - LEN: vnesite odmik končne točke P_N od zadnjega konturnega elementa P_E.

Primer

N20 G01 Y+20 G42 F100*	Zadnji konturni element: P_E s popravkom polmera RR
N30 DEP LT LEN12.5 F100*	Razdalja med P_E in P_N LEN 12,5
N40 G00 Z+100 M2*	Odmik od Z, povratek, konec programa

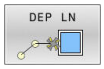
Odmik po premici navpično na zadnjo konturno točko: DEP LN

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



R0 = G40; RL = G41; RR = G42

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



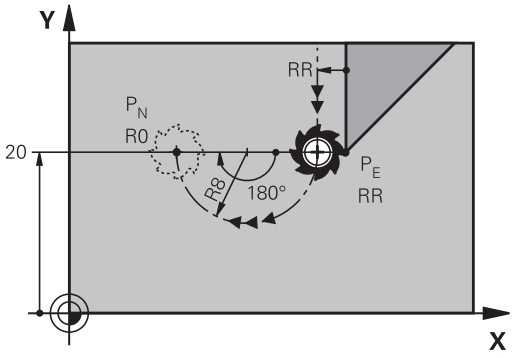
  - **LEN**: vnesite razdaljo končne točke P_N
    Pomembno: **vrednost LEN** mora biti pozitivna.

Primer

N20 G01 Y+20 G42 F100*	Zadnji konturni element P_E s popravkom polmera RR
N30 DEP LN LEN+20 F100*	Razdalja med P_E in P_N: LEN 12,5
N40 G00 Z+100 M2*	Odmik od Z, povratek, konec programa

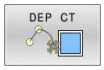
Premik na krožnici s tangencialnim nadaljevanjem: DEP CT

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



R0 = G40; RL = G41; RR = G42

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



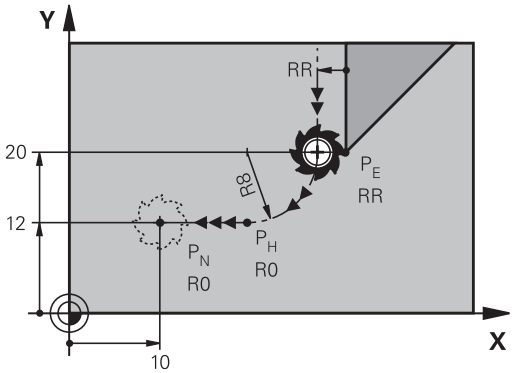
- Kot središča **CCA** krožnice.
- Polmer R krožnice.
  - Orodje naj se od obdelovanca odmakne v tisto stran, ki je določena s popravkom polmera: R mora biti pozitiven.
  - Orodje naj se od obdelovanca odmakne v **nasprotno** smer, ki je določena s popravkom polmera: R mora biti negativen.

Primer

N20 G01 Y+20 G42 F100*	Zadnji konturni element P_E s popravkom polmera RR
N30 DEP CT CCA 180 R+8 F100*	Kot središčne točke CCA 180°, polmer krožnice R 8
N40 G00 Z+100 M2*	Odmik od Z, povratek, konec programa

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

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



R0 = G40; RL = G41; RR = G42

- 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

N20 G01 Y+20 G42 F100*	Zadnji konturni element P_E s popravkom polmera RR
N30 DEP LCT X+10 Y+12 R+8 F100*	Koordinate P_N, polmer krožnice R 8
N40 G00 Z+100 M2*	Odmik od Z, povratek, konec programa

5.4 Poti gibanja – pravokotne koordinate

Pregled poti gibanja

Tipka	Funkcija	Premik orodja	Potrebni vnosi	Stran
L	Premica **L** angl.: Line **G00** in **G01**	Premočrtno	Koordinate končne točke	160
CHF	Posneti rob: **CHF** angl.: **CH**am**F**er **G24**	Posneti rob med dvema premicama	Dolžina posnetega roba	161
	Središče kroga **CC**; angl.: Circle Center **I** in **J**	Brez	Koordinate središča kroga oz. pola	163
C	Krožnica **C** angl.: **C**ircle **G02** in **G03**	Krožnica okoli središča kroga CC h končni točki krožnega loka	Koordinate končne točke kroga, smer vrtenja	164
CR	Krožni lok **CR** angl.: **C**ircle by **R**adius **G05**	Krožnica z določenim polmerom	Koordinate končne točke kroga, polmer kroga, smer vrtenja	166
CT	Krožni lok **CT** angl.: **C**ircle **T**angential **G06**	Krožnica s tangencialnim nadaljevanjem na prejšnji in naslednji konturni element	Koordinate končne točke kroga	168
RND	Zaokroževanje robov **RND** angl.: **R**ou**ND**ing of Corner **G25**	Krožnica s tangencialnim nadaljevanjem na prejšnji in naslednji konturni element	Polmer kota R	162
FK	Prostoprogramiranje kontur **FK**	Premica ali krožnica s poljubnim nadaljevanjem na predhodni konturni element	Vnos, odvisen od funkcije	183

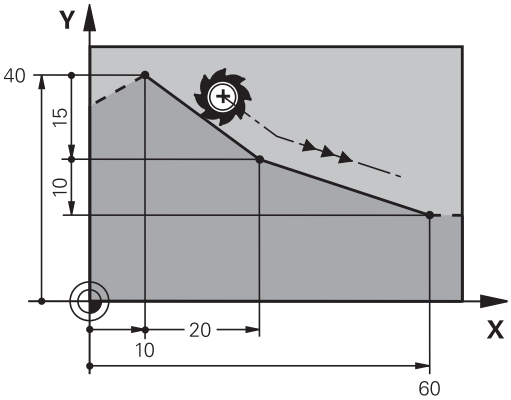
Programiranje funkcij podajanja orodja

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

> Če funkcije DIN/ISO vnašate s črkovno tipkovnico, priključeno prek USB, poskrbite, da bodo izbrane velike tiskane črke.
>
> Krmilnik na začetku povedi samodejno piše z velikimi črkami.

Premica v hitrem teku G00 ali Premica s pomikom F G01

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



- Pritisnite tipko **L**, da odprete NC-niz za premočrtni premik s pomikom.
- **Koordinate** končne točke premic, če je potrebno
- **Popravek polmera G40/G41/G42**
- **Pomik F**
- **Dodatna funkcija M**

Hitri premik

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

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

Primer

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

Prevzem dejanskega položaja

Niz premic (niz **G01**) lahko ustvarite tudi s tipko **Prevzem dejanskega položaja**:

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

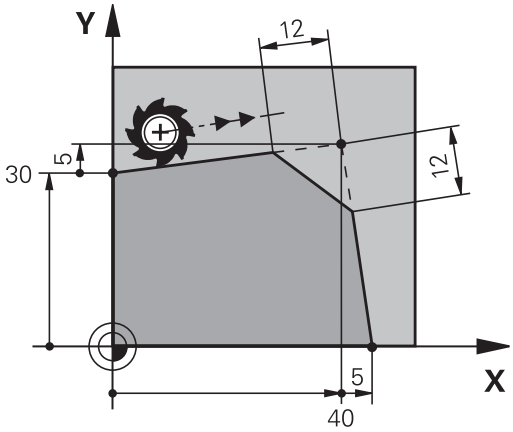
- Pritisnite tipko **Prevzem dejanskega položaja**
- > Krmiljenje ustvari niz premic s koordinatami dejanskega položaja.

Vnos posnetega roba med dve premici

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

- V stavkih premic programirajte pred stavkom **G24** in za njim obe koordinati ravnine, v kateri naj se izvede posneti rob.
- Popravek polmera pred stavkom **G24** in za njim mora biti enak.
- Izdelava posnetega roba mora biti mogoča s trenutnim orodjem.

- **Izsek posnetega roba**: dolžina posnetega roba (če je potrebno):
- **Pomik F** (deluje samo v stavku **G24**)




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

Konture ne začnite z nizom **G24**.

Izdelava posnetega roba se izvede samo v obdelovalni ravnini.

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

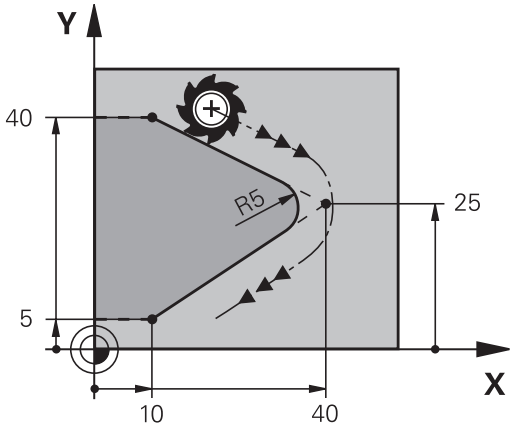
Pomik, ki je programiran v nizu **G24**, deluje samo v tem nizu CHF. Nato znova velja pomik, ki je programiran pred nizom **G24**.

Zaobljanje vogalov G25

Funkcija **G25** zaoblja konturne robove.

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

Krog za zaobljanje mora biti izvedljiv s priklicanim orodjem.



- **Polmer zaobljanja**: polmer krožnega loka (če je potreben):
- **Potisk nap. F** (deluje samo v nizu **G25**)

```
N50 G01  X+10 Y+40  G41 F300  M3*
N60 G01  X+40 Y+25*
N70 G25  R5 F100*
N80 G01  X+10 Y+5*
```

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

Primik na robno točko se ne izvede.

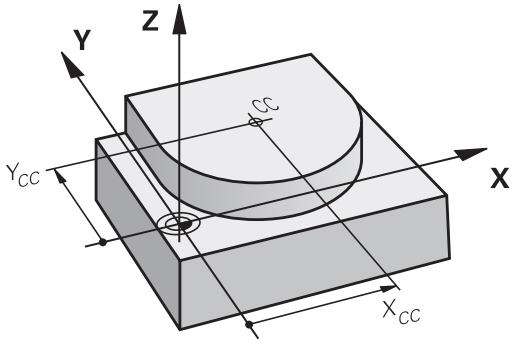
Pomik, ki je bil programiran v nizu **G25**, deluje samo v tem nizu **G25**. Nato znova velja pomik, ki je programiran pred nizom **G25**.

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

Središče kroga I, J

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

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



SPEC FCT

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

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

ali

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

> Programski vrstici 10 in 20 se ne nanašata na sliko.

Veljavnost

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

Inkrementalni vnos središča kroga

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

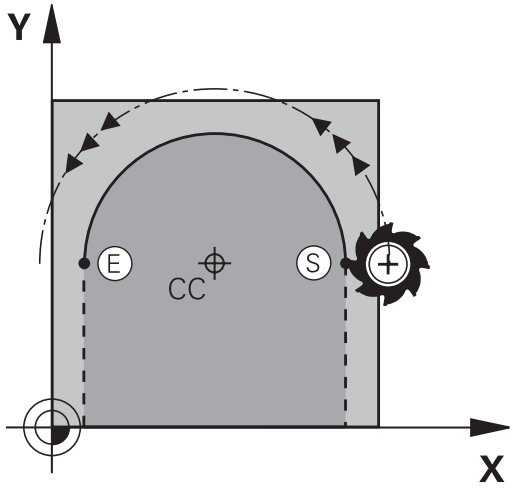
> S **I** in **J** označite položaj kot središče kroga. Orodje se ne premakne na ta položaj.
> Središče kroga je hkrati pol za polarne koordinate.

Krožnica okoli središča kroga

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

Smer vrtenja

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



▶ Orodje premaknite na začetno točko krožnice.

J

I

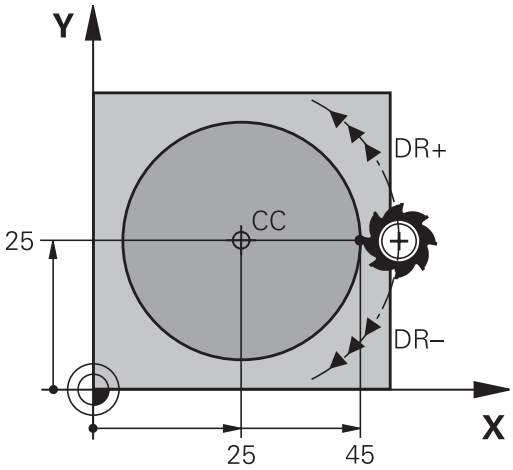
▶ Vnesite **koordinate** središča kroga.

▶ Po potrebi vnesite **koordinate** končne točke krožnega loka:

▶ **Potisk nap. F**

▶ **Dodatna funkcija M**

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



Krožno premikanje v drugi ravnini

Krmiljenje običajno opravi krožne premike v aktivni obdelovalni ravnini. Lahko pa tudi programirate kroge, ki se ne nahajajo v obdelovalni ravnini.

Primer

```
N30 T1 G17 S4000*
N50 I+25  K+25*
N60 G01 G42  X+45 Y+25 Z+25 F200 M3*
N70 G03  X+45 Z+25*
```

Če te krožne premike vrtite istočasno, potem nastanejo prostorski krogi (krogi v treh oseh).

Polni krog

Za končno točko programirajte enake koordinate kot za začetno točko.

Začetna in končna točka krožnega premika morata biti na krožnici.

Največja vrednost tolerance pri navedbi znaša 0,016 mm. Toleranco pri navedbi nastavite s strojnim parametrom **circleDeviation** (št. 200901).

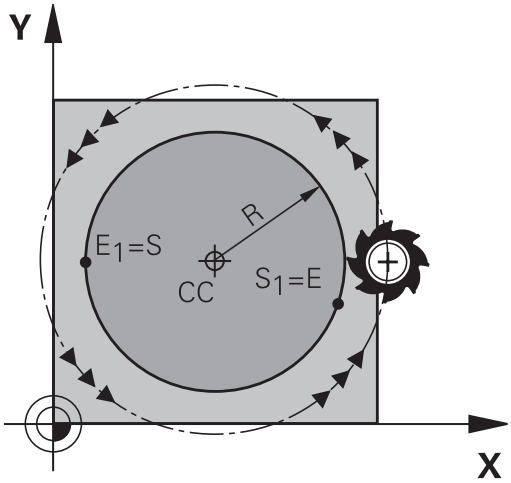
Najmanjši možni krog, ki ga lahko izvede krmiljenje: 0,016 mm.

Krožnica G02/G03/G05 z določenim polmerom

Orodje se premika po krožnici s polmerom R.

Smer vrtenja

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



CR

- **Koordinate** končne točke krožnega loka
- **Polmer R** Pozor: predznak določa velikost krožnega loka!
- **Dodatna funkcija M**
- **Potisk nap. F**

Polni krog

Za polni krog programirajte dva zaporedna krožna niza:

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

Centrirni kot CCA in polmer R krožnega loka

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

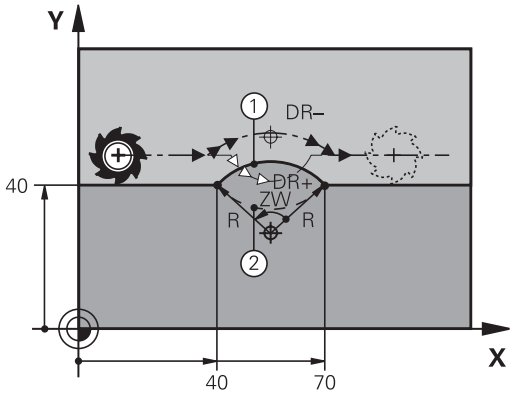
Manjši krožni lok: CCA<180°
Polmer ima pozitiven predznak R>0

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

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

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

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



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

Največji polmer je 99,9999 m.

Podprte so kotne osi A, B in C.

Krmiljenje običajno opravi krožne premike v aktivni obdelovalni ravnini. Lahko pa tudi programirate kroge, ki se ne nahajajo v obdelovalni ravnini. Če te krožne premike vrtite istočasno, potem nastanejo prostorski krogi (krogi v treh oseh).

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

ali

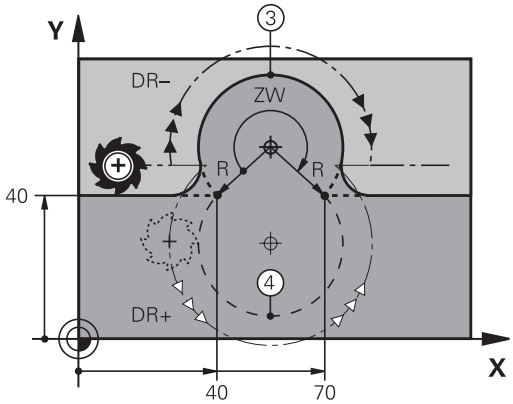
```
N110 G03  X+70 Y+40  R+20*  (Bogen 2)
```

ali

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

ali

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

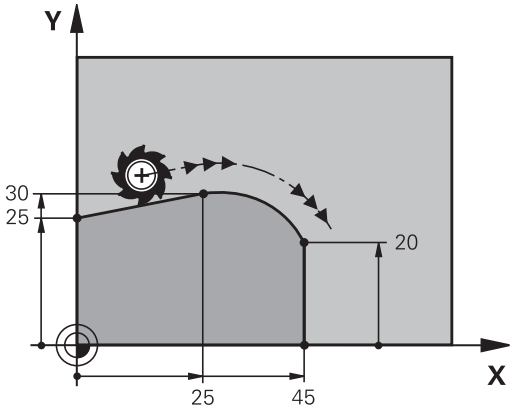


Krožnica G06 s tangencialnim nadaljevanjem

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

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

Konturni element, na katerega se tangencialno navezuje krožni lok, programirajte neposredno pred nizom **G06**. Za to sta potrebna najmanj dva pozicionirna niza.



CT

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

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

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

Linearno prekrivanje krožnice

Krožnice s pravokotnimi koordinatami lahko prekrijete z linerarnim premikanjem, na primer za ustvarjanje vijačnice.

Linearno prekrivanje je mogoče pri naslednjih krožnicah:

- Krožnica **C**

  Dodatne informacije: "Krožnica okoli središča kroga ", Stran 164
- Krožnica **CR**

  Dodatne informacije: "Krožnica G02/G03/G05 z določenim polmerom", Stran 166
- Krožnica **CT**

  Dodatne informacije: "Krožnica G06 s tangencialnim nadaljevanjem", Stran 168

> Tangencialni prehod vpliva le na osi krožne ravnine in ne dodatno na linearno prekrivanje.

Druga možnost je, da krožnice s polarnimi koordinatami prekrijete z linearnimi premiki.

Dodatne informacije: "Vijačnica", Stran 176

Napotek za vnos

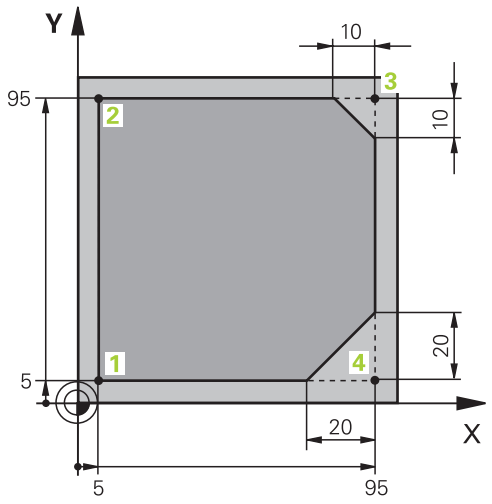
Krožnico **G02**, **G03** ali **G05** določite s tremi podatki osi s pomočjo prostega vnosa sintakse.

Dodatne informacije: "Prosto urejanje NC-programa", Stran 198

Primer

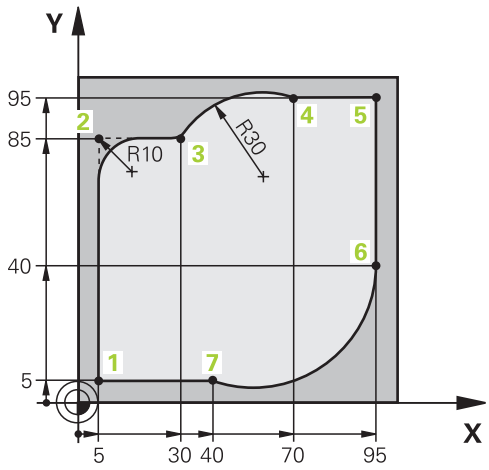
N110 G03 X+50 Y+50 Z-3 R +50*	; Krožnica z linearnim prekrivanjem osi Z

Primer: premočrtni premiki in posneti robovi kartezično



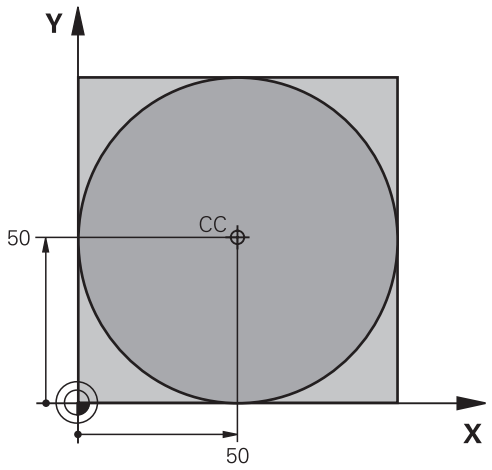
%LINEAR G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20*	Definicija surovca za simulacijo obdelave
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*	
N30 T1 G17 S4000*	Priklic orodja z osjo vretena in število vrtljajev vretena
N40 G00 G40 G90 Z+250*	Odmik orodja na osi vretena v hitrem teku
N50 X-10 Y-10*	Predpozicioniranje orodja
N60 G01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

Primer: kartezično krožno premikanje



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

Primer: kartezični polni krog



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

5.5 Poti gibanja – polarne koordinate

Pregled

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

Uporaba polarnih koordinat nudi prednosti pri:

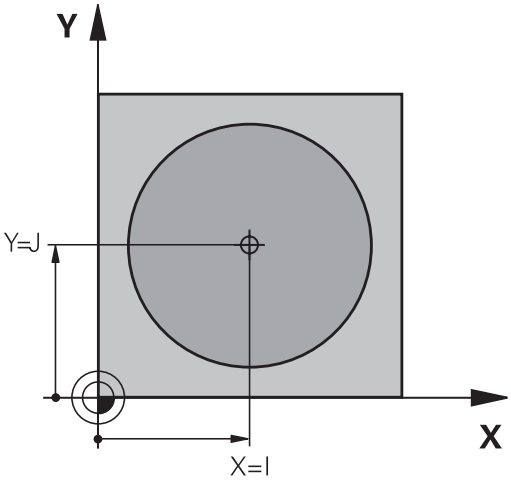
- položajih na krožnih lokih
- slikah obdelovanca s kotnimi podatki, npr. pri krožnih luknjah

Pregled funkcije poti s polarnimi koordinatami

Tipka	Premik orodja	Potrebni vnosi	Stran
L + P	Premica	Polarni polmer, polarni kot končne točke premice	174
C + P	Krožnica okoli središča kroga/pola do končne točke krožnega loka	Polarni kot končne točke kroga	175
CR + P	Krožnica v aktivni smeri vrtenja	Polarni kot končne točke kroga	175
CT + P	Krožnica s tangencialnim nadaljevanjem na prejšnji konturni element	Polarni polmer, polarni kot končne točke kroga	175
C + P	Prekrivanje krožnice s premico	Polarni polmer, polarni kot končne točke kroga, koordinata končne točke na orodni osi	176

Polarne koordinate (prvotni položaj): pola I, J

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



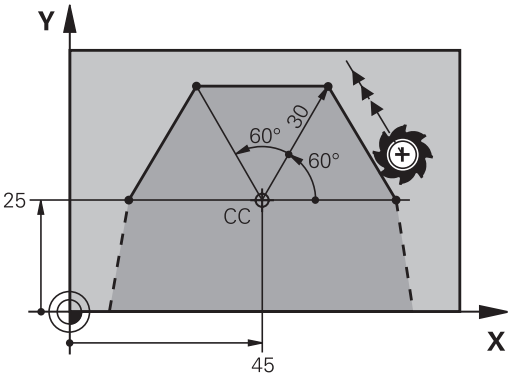
SPEC FCT

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

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

Premica v hitrem teku G10 ali Premica s pomikom F G11

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



L

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

P

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

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

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

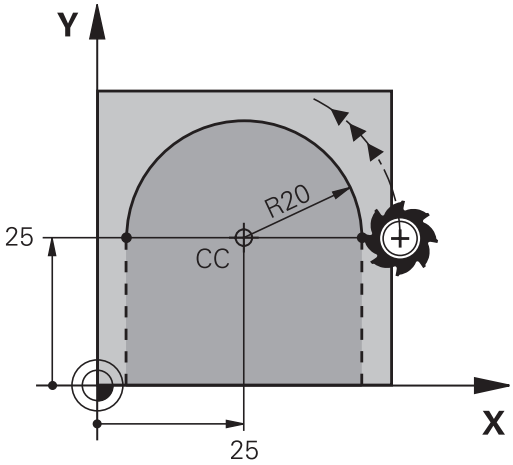
```
N120 I+45  J+45*
N130 G11 G42  R+30 H+0  F300 M3*
N140 H+60*
N150 G91  H+60*
N160 G90  H+180*
```

Krožnica G12/G13/G15 okoli pola I, J

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

Smer vrtenja

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



C

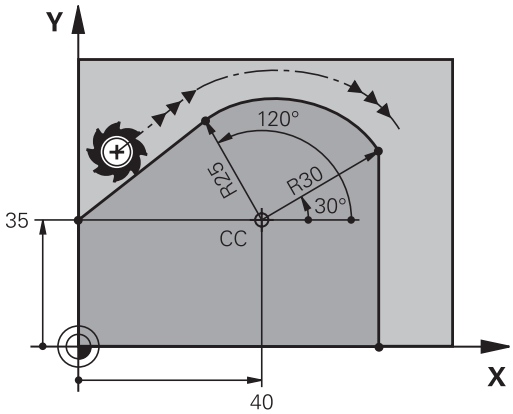
P

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

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

Krožnica G16 s tangencialnim nadaljevanjem

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



CT

P

- **Polmer polarnih koordinat R**: razdalja med končno točko krožnice in polom **I, J**
- **Kot polarnih koordinat H**: kotni položaj končne točke krožnice

> Pol **ni** središčna točka konturnega kroga!

Primer

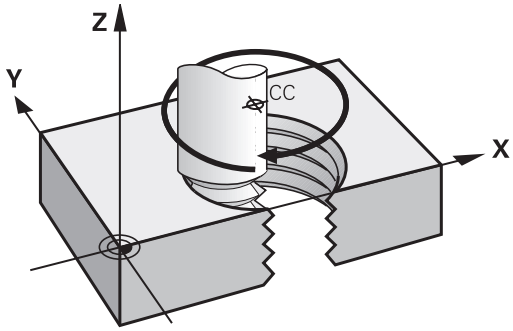
```
N120 G01 G42  X+0 Y+35  F250 M3*
N130 I+40  J+35*
N140 G11  R+25 H+120*
N150 G16  R+30 H+30*
N160 G01  Y+0*
```

Vijačnica

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

Druga možnost je, da krožnice s kartografskimi koordinatami prekrijete z linearnimi premiki.

Dodatne informacije: "Linearno prekrivanje krožnice", Stran 169



Uporaba

- Notranji in zunanji navoji z večjimi premeri
- Mazalni utori

Izračun vijačnice

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

Število zavojev n	Zavoji navoja + navoj s prehodom na začetku in koncu navoja
Skupna višina h:	Naklon P x število zavojev n
Inkrementalni skupni kot **G91 H**:	Število zavojev x 360° + kot za začetek navoja + kot za navoj s prehodom
Začetna koordinata Z:	Naklon P x (zavoji navoja + navoj s prehodom na začetku navoja)

Oblika vijačnice

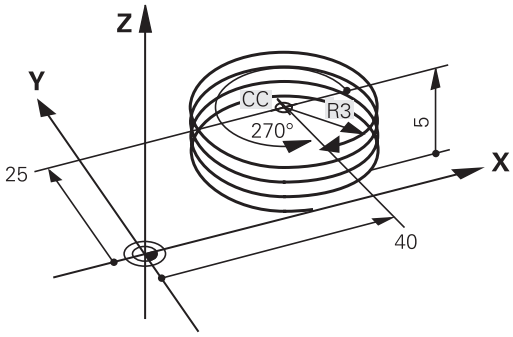
Preglednica prikazuje povezavo med smerjo dela, smerjo vrtenja in popravkom polmera za posamezne oblike podajanja orodja.

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

Programiranje vijačnice

Določite pri **G13** pozitivni inkrementalni skupni kot **G91 H** in pri **G14** negativni skupni kot, saj se v nasprotnem primeru orodje lahko premakne na napačno pot.

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

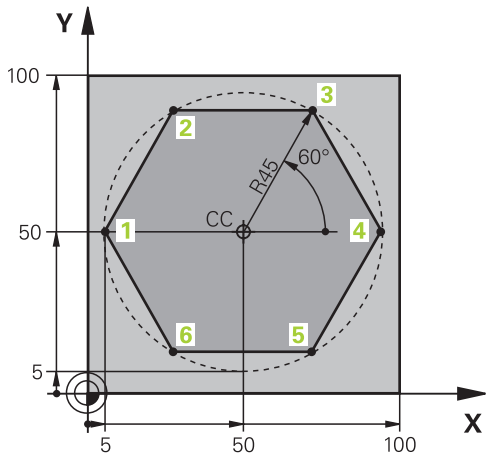


- **Kot polarnih koordinat**: inkrementalni vnos skupnega kota, za katerega se orodje premika po vijačnici.
- **Po vnosu kota s tipko za izbiro osi izberite orodno os**
- **Koordinato** za višino vijačnice vnesite inkrementalno.
- V skladu s preglednico vnesite **popravek polmera**

Primer: navoj M6 x 1 mm s 5 koraki

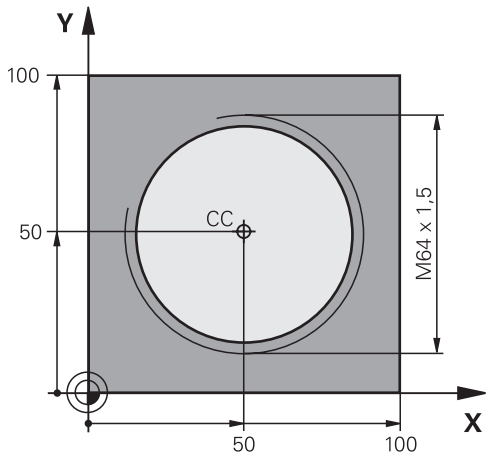
```
N120 G01  Z+0 F100  M3*
N130 I+40  J+25*
N140 G11 G41  R+3 H+270*
N150 G12 G91  H-1800 Z+5*
```

Primer: premočrtni polarni premik



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

Primer: vijačnica



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

5.6 Poti gibanja – Prosto programiranje kontur FK

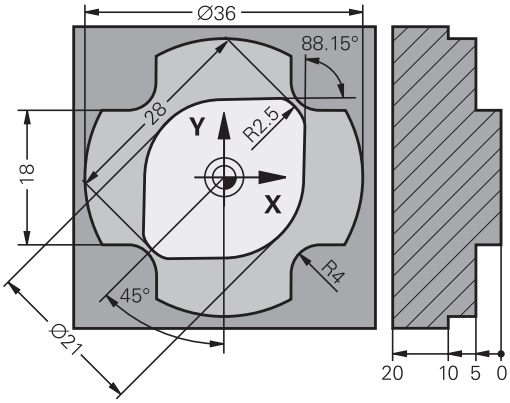
Osnove

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

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

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

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



Napotki za programiranje

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

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

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

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

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

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

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

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

Določanje obdelovalne ravnine

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

Krmiljenje obdelovalno ravnino za programiranje FK določi po naslednjem postopku:

1 S pomočjo ravnine, opisane v nizu **FPOL**
2 Na ravnini Z/X, če se izvaja zaporedje FK pri struženju
3 Prek obdelovalne ravnine, določene v nizu **T** (npr. **G17** = 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 **G17**, krmljenje prikaže npr. le gumbe FK za ravnino X/Y.

Zamenjava obdelovalne ravnine

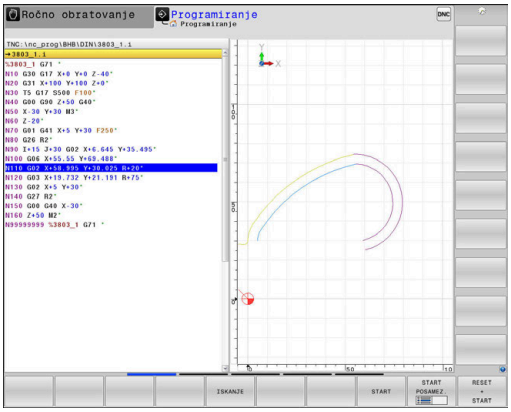
Če za programiranje potrebujete drugo obdelovalno ravnino od trenutno aktivne ravnine, upoštevajte naslednji postopek:

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

Grafika pri FK-programiranju

> Če želite pri programiranju FK uporabljati grafiko, izberite postavitev zaslona **PROGR. + GRAF.**
>
> **Dodatne informacije:** "Programiranje", Stran 81

> 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:

- Pritiskajte gumb **PRIKAZI RESITEV**, da se konturni element pravilno prikaže. Če možne rešitve niso v razločljivem standardnem prikazu, uporabite funkcijo povečave

- 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:

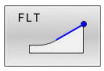
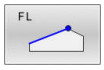
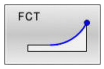
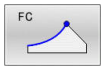
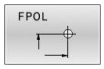
- Gumb **ŠT. NIZA PRIKAŽI** nastavite na **ON**

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:

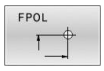
- Pritisnite tipko **KONEC**

Izbirno

- Znova pritisnite tipko **FK**

Pol za FK-programiranje

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



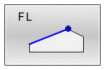
- Odpiranje pogovornega okna za določanje pola: pritisnite gumb **FPOL**
- > Krmiljenje prikaže gumbe za osi aktivne obdelovalne ravnine.
- S temi gumbi vnesite polarne koordinate.

> 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 182

Premočrtno s tangencialnim nadaljevanjem

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

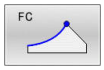
- Za prikaz gumbov za prosto programiranje kontur pritisnite tipko **FK**.

- 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**.

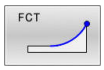


- Pogovorno okno za krožni lok: pritisnite gumb **FC**
- > Krmiljenje prikazuje gumbe za neposredno navedbo krožnice ali navedbe središčne točke kroga.
- S temi gumbi lahko v NC-niz vnesete vse znane podatke
- > Grafika za FK prikazuje programirano konturo vijolično, dokler ne vnesete dovolj podatkov. Če je rešitev več, jih grafika prikaže zeleno.
  Dodatne informacije: "Grafika pri FK-programiranju", Stran 182

Krožnica s tangencialnim nadaljevanjem

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

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

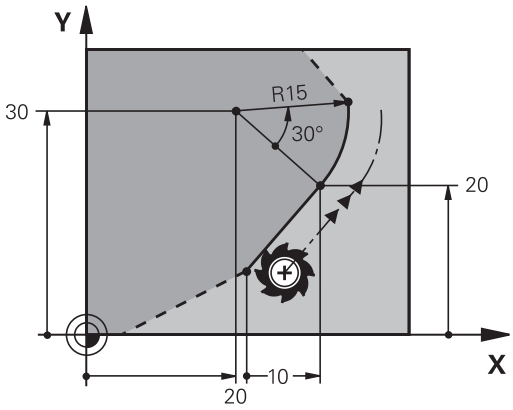


- Če želite odpreti pogovorno okno, pritisnite gumb **FCT**.
- Z gumbi lahko v NC-niz vnesete vse znane podatke

Možnosti vnosa

Koordinate končne točke

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

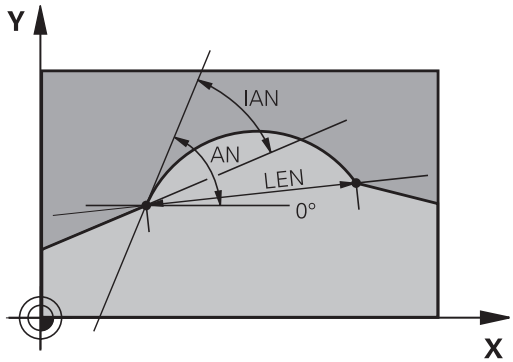


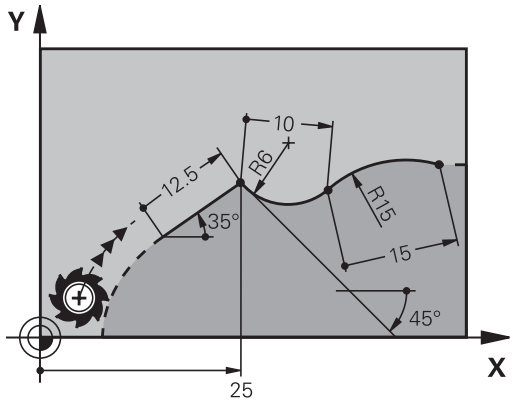
Primer

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

Smer in dolžina konturnih elementov

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





NAPOTEK

Pozor, nevarnost kolizije!

Inkrementalni kot vzpona **IAN** krmiljenje uporabi za smer prejšnjega niza premikanja. NC-programi predhodnega krmiljenja (tudi iTNC 530) niso združljivi. Med izvajanjem uvoženih NC-programov obstaja nevarnost trka!

- S pomočjo grafične simulacije preverite potek in konturo
- Po potrebi prilagodite uvožene NC-programe

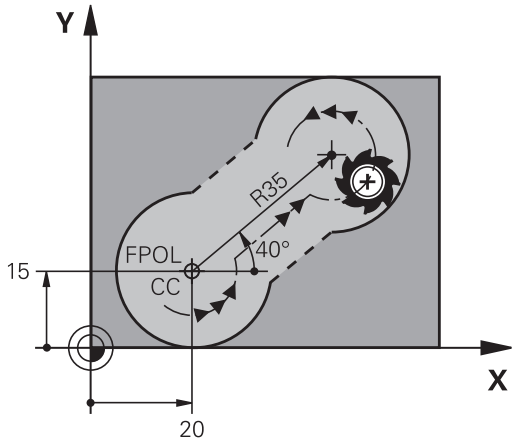
Primer

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

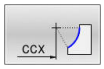
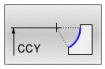
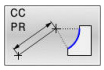
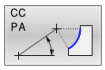
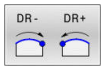
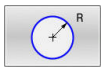
Središče kroga CC, polmer in smer rotacije v nizu FC-/FCT

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

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



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

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

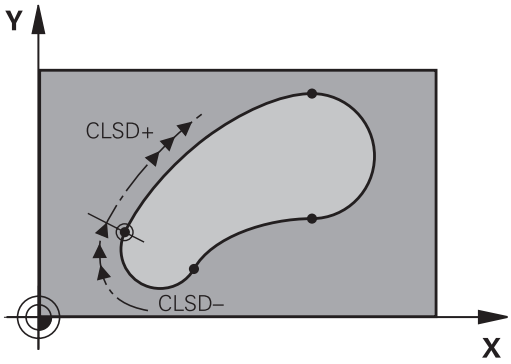
Primer

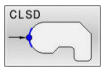
```
N10 FC  CCX+20 CCY+15  DR+ R15*
N20 FPOL  X+20 Y+15*
N30 FL  AN+40*
N40 FC  DR+ R15  CCPR+35 CCPA+40*
```

Zaprte konture

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

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



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

Primer

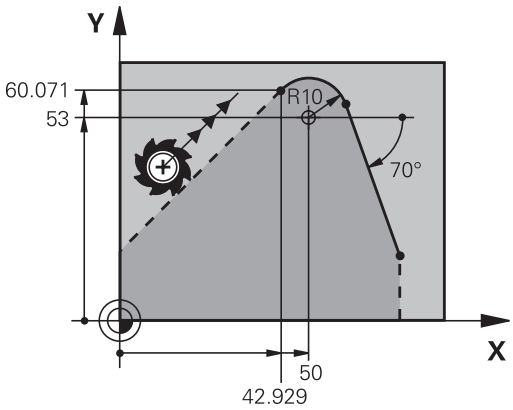
```
N10 G01  X+5 Y+35  G41 F500  M3*
N20 FC  DR- R15  CLSD+ CCX+20  CCY+35*
...
N30 FCT  DR- R+15  CLSD-*
```

Pomožne točke

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

Pomožne točke na konturi

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



Gumbi		Znani podatki
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

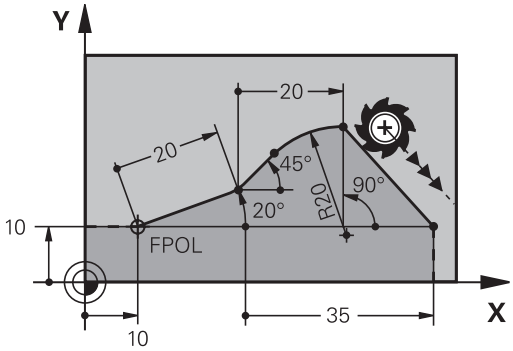
Gumbi		Znani podatki
PDX	PDY	X- ali Y-koordinata pomožne točke ob premici
D		Razdalja med pomožno točko in premico
PDX	PDY	X- in Y-koordinati pomožne točke poleg krožnice
D		Razdalja med pomožno točko in krožnico

Primer

```
N10 FC  DR- R10  P1X+42.929 P1Y+60.071*
N20 FLT  AN-70 PDX+50  PDY+53 D10*
```

Relativne reference

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



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

Relativna referenca na NC-niz N: koordinate končne točke

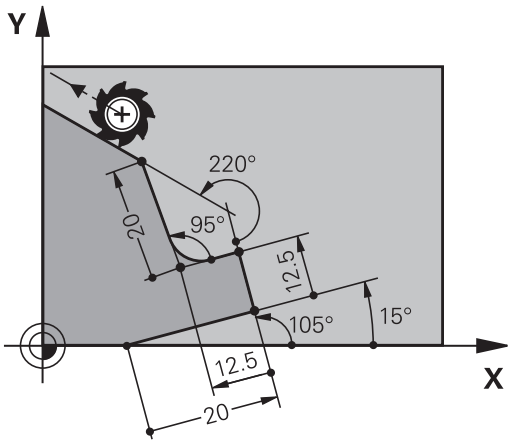
Gumbi		Znani podatki
RX N...	RY N...	Pravokotne koordinate glede na NC-niz N
RPR N...	RPA N...	Polarne koordinate glede na NC-niz N

Primer

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

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

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

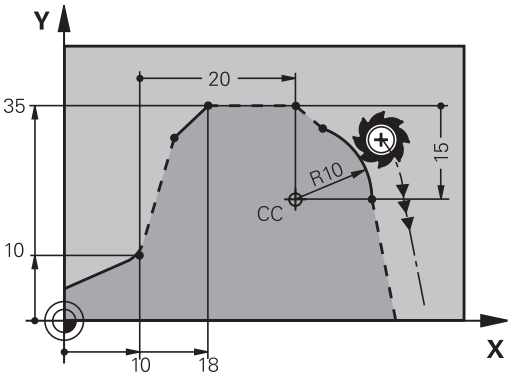


Primer

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

Relativna referenca na NC-niz N: središče kroga CC

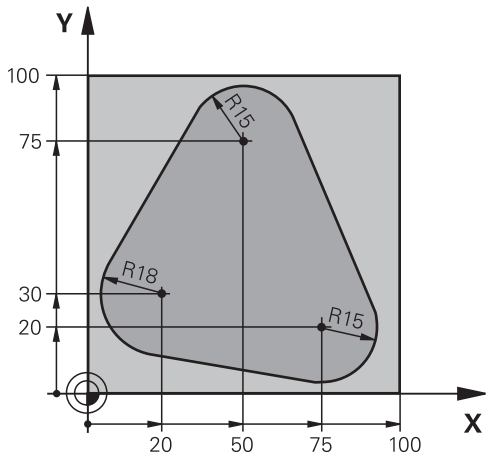
Gumb		Znani podatki
RCCX N. . .	RCCY N. . .	Pravokotne koordinate središča kroga glede na NC-niz N
RCCPR N. . .	RCCPA N. . .	Polarne koordinate središča kroga glede na NC-niz N



Primer

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

Primer: FK-programiranje 1



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

6

Pomoč pri programiranju

6.1 Funkcija GOTO

Uporaba tipke GOTO

Preskok s tipko GOTO

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

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

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

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

Krmiljenje nudi naslednje možnosti:

Gumb	Funkcija
N VRSTIC ↑	Preskok za vneseno število vrstic navzgor
N VRSTIC ↓	Preskok za vneseno število vrstic navzdol
BLOK N ↑	Preskok na vneseno številko niza
BLOK N ↓	Preskok na vneseno številko niza

> Funkcijo preskoka **GOTO** uporabite samo pri programiranju in testiranju NC-programov. Pri izvedbi uporabite funkcijo **Zap. nisov**.
>
> **Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik **Nastavitev, testiranje in izvedba NC-programov**

Hitra izbira s tipko GOTO

S tipko **GOTO** lahko odprete okno Smart-Select, s katerim lahko enostavno izberete posebne funkcije ali cikle.

Pri izbiri posebnih funkcij sledite naslednjemu postopku:

- Pritisnite tipko **POS. FUNK.**

- Pritisnite tipko **GOTO**
- > Krmiljenje prikazuje pojavno okno s strukturnim pogledom posebnih funkcij
- Izberite želeno funkcijo

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

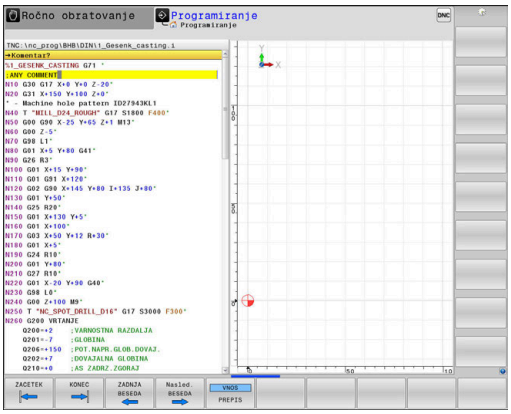
Odpiranje oken za izbiro s tipko GOTO

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

6.2 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

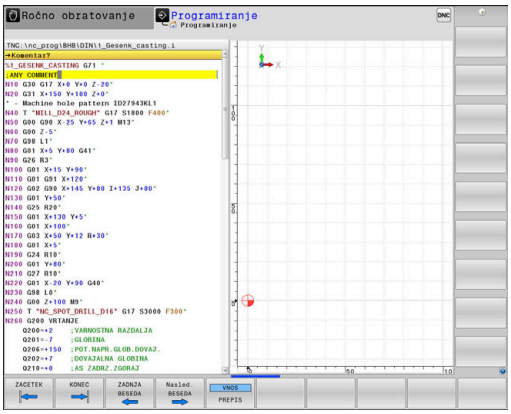
Z drsnim trakom na desnem robu programskega okna lahko vsebino na zaslonu premikate z miško. Prav tako lahko glede na velikost in položaj drsnika na drsnem traku sklepate, kako dolg je program in kje je kazalec.

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 /

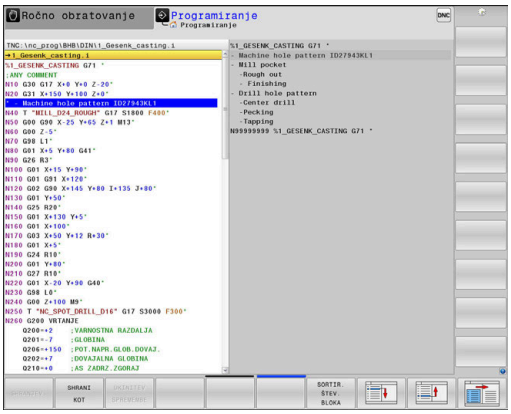
Za ponovni prikaz NC-nizov v načinu delovanja **Programiranje**, upoštevajte naslednji postopek:

- 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

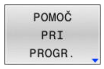
- Prikaz okna zgradbe: za postavitev zaslona pritisnite gumb **PROGR. + SEK.**

- 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

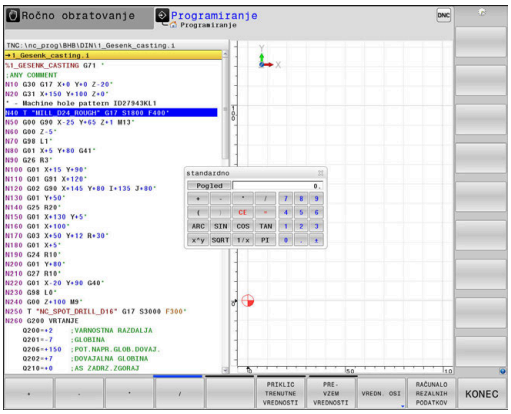
Če v oknu zgradbe skačete med nizi, jih krmiljenje hkrati prikazuje v programskem oknu. Tako lahko hitro preskočite velike dele programa.

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
Zaokroževanje mest za decimalno vejico	INT
Zaokroževanje mest pred decimalno vejico	FRAC
Ostanek po celoštevilčnem deljenju	MOD
Izbira prikaza	Pogled
Izbris vrednosti	CE
Merska enota	MM ali PALCI

Računska funkcija	Kratki ukaz (gumb)
Prikaz vrednosti kota v ločni meri (standard: vrednost kota v stopinjah)	RAD
Izbira načina prikaza številčne vrednosti	DEC (decimalno) ali HEX (heksadecimalno)

Prevzem izračunane vrednosti v NC-program

- S puščičnimi tipkami izberite besedo, v katero naj bo privzeta izračunana vrednost.
- S tipko **CALC** prikažite kalkulator in opravite želeni izračun.
- Pritisnite gumb **PREVZEM VREDNOSTI**
- > Krmiljenje prevzame vrednost v aktivno polje za vnos in zapre žepni kalkulator.

V kalkulatorju lahko prevzemate tudi vrednosti iz NC-programov. Če pritisnete gumb **PRIKLIC TRENUTNE VREDNOSTI** ali tipko **GOTO**, krmiljenje vrednost iz aktivnega polja za vnos prevzame v kalkulator.

Kalkulator ostane aktiven tudi po preklopu načina delovanja. Pritisnite gumb **END**, da kalkulator zaprete.

Funkcije kalkulatorja

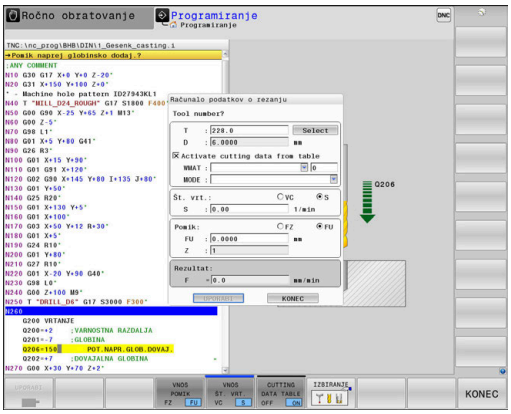
Gumb	Funkcija
VREDN. OSI	Prenos vrednosti trenutnega položaja osi v kalkulator v obliki želene ali referenčne vrednosti.
PRIKLIC TRENUTNE VREDNOSTI	Prenos številčne vrednosti iz aktivnega vnosnega polja v kalkulator.
PRE-VZEM VREDNOSTI	Prenos številčne vrednosti iz kalkulatorja v aktivno vnosno polje.
KOPIRAJ AKTUALNO VREDNOST	Kopiranje številčne vrednosti iz kalkulatorja
VNESITE KOPIRANO VREDNOST	Vnos kopirane številčne vrednosti v kalkulator
RAČUNALO REZALNIH PODATKOV	Odpiranje računala rezalnih podatkov

Kalkulator lahko premikate tudi s puščičnimi tipkami na črkovni tipkovnici. Če imate priključeno miško, jo lahko uporabite za premikanje kalkulatorja.

6.8 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.**
- Za določitev vrtljajev pritisnite tipko **CALC**
- Definiranje pomikov
- pritisnete gumb **F** v načinu delovanja **Ročni način**
- pritisnete gumb **S** v načinu delovanja **Ročni način**

Pogledi računala rezalnih podatkov

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

Okno za izračun števila vrtljajev:

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

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

Okno za izračun pomika:

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

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

Funkcije računala rezalnih podatkov

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

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

Delo s preglednicami podatkov o rezanju

Uporaba

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

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

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

Material obdelovanca WMAT

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

Preglednica vsebuje stolpec za material **WMAT** in stolpec **MAT_CLASS**, v katerem materiale razvrstite v razrede materialov z enakimi pogoji rezanja, npr. v skladu s standardom DIN EN 10027-2.

V računalo rezalnih podatkov material obdelovanca vnesite na naslednji način:

- Izberite računalo rezalnih podatkov
- V pojavnem oknu izberite **Aktiviraj rezalne podatke iz tabele**
- V izbirnem meniju izberite možnost **WMAT**

TNC:\table\WMAT.TAB

NR	WMAT	MAT_CLASS
1		10
2	1.0038	10
3	1.0044	10
4	1.0114	10
5	1.0177	10
6	1.0143	10
7	St 37-2	10
8	St 37-3 N	10
9	X 14 CrMo S 17	20
10	1.1404	20
11	1.4305	20
12	V2A	21
13	1.4301	21
14	AlCu4PBMg	100
15	Aluminium	100
16	PTFE	200

Rezalni material orodja TMAT

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

Rezalni material dodelite v preglednici orodij v stolpcu **TMAT**. Z dodatni stolpci **ALIAS1**, **ALIAS2** itn. lahko dodelite alternativno ime za enak rezalni material.

Preglednica rezalnih podatkov

Kombinacije materialov-rezalnih materialov s pripadajočimi rezalnimi podatki določite v preglednici s končnico .CUT. To preglednico morate shraniti v imeniku **TNC:\system\Cutting-Data**.

Ustrezno preglednico rezalnih podatkov dodelite v preglednici orodij v stolpcu **REZALNI PODATKI**.

TNC:\system\Cutting-Data\CUTDATA.CUT

NR	MAT_CLASS	MODE	TMAT	VC	FTYPE
0	10	Rough	HSS	28	
1	10	Rough	VHM	70	
2	10	Finish	HSS	30	
3	10	Finish	VHM	70	
4	10	Rough	HSS coated	78	
5	10	Finish	HSS coated	82	
6	20	Rough	VHM	90	
7	20	Finish	VHM	82	
8	100	Rough	HSS	150	
9	100	Finish	HSS	145	
10	100	Rough	VHM	450	
11	100	Finish	VHM	440	
12					
13					
14					

> S pomočjo poenostavljene preglednice rezalnih podatkov določite števila vrtljajev in pomike, in sicer z rezalnimi podatki, ki so neodvisni od polmera orodja, npr. **VC** in **FZ**.
>
> Če za izračun potrebujete različne rezalne podatke glede na polmer orodja, uporabite preglednico rezalnih podatkov, odvisnih od premera.
>
> **Dodatne informacije:** "Preglednica rezalnih podatkov, odvisna od premera ", Stran 207

Preglednica rezalnih podatkov vsebuje naslednje stolpce:

- **RAZRED_MAT**: razred materiala
- **NAČIN**: način obdelave, npr. fino rezkanje
- **TMAT**: rezalni material
- **VC**: hitrost rezanja
- **FTIP**: vrta pomika **FZ** ali **FU**
- **F**: pomik

Preglednica rezalnih podatkov, odvisna od premera

V številnih primerih je od premera orodja odvisno, s katerimi rezalnimi podatki lahko delate. V ta namen uporabite preglednico rezalnih podatkov s končnico .CUTD. To preglednico morate shraniti v imeniku **TNC:\system\Cutting-Data**.

Ustrezno preglednico rezalnih podatkov dodelite v preglednici orodij v stolpcu **REZALNI PODATKI**.

Preglednica rezalnih podatkov, odvisna od premera, dodatno vsebuje naslednje stolpce:

- **F_D_0**: pomik pri Ø 0 mm
- **F_D_0_1**: pomik pri Ø 0,1 mm
- **F_D_0_12**: pomik pri Ø 0,12 mm
- ...

TNC:\system\Cutting-Data\CUTTABLE.CUTD

NR	F_D_0	F_D_0_1	F_D_0_12	F_D_0_15	F_D_0_2	F_D_0_25	F_D_0_3	F_D_0_4	F_D_0_5	F_D_0
1						0.0010			0.0010	
2									0.0020	
3						0.0010			0.0010	
4						0.0010			0.0010	
5									0.0020	
6						0.0010			0.0010	
7						0.0010			0.0010	
8									0.0020	
9						0.0010			0.0010	
10						0.0010			0.0030	
11						0.0010			0.0030	
12						0.0010			0.0030	
13						0.0010			0.0030	
14						0.0010			0.0030	
15						0.0010			0.0030	
16						0.0010			0.0010	
17									0.0020	
18						0.0010			0.0010	
19						0.0010			0.0010	
20									0.0020	
21						0.0010			0.0010	
22						0.0010			0.0010	
23									0.0020	
24						0.0010			0.0010	
25						0.0010			0.0030	
26						0.0010			0.0030	
27						0.0010			0.0030	

Pomik FU/FZ pri Ø = 0.5 mm? mm/1 Najm. 0.0000, najv. 9.9999

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

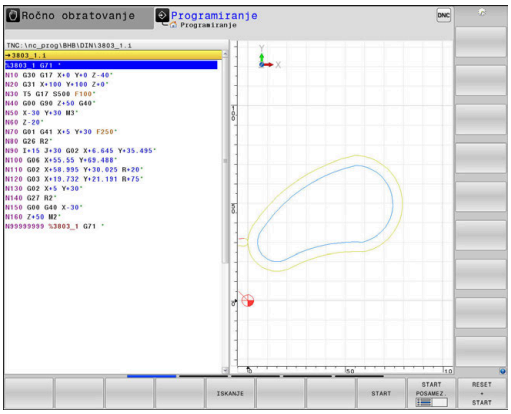
Napotek

Krmiljenje v ustreznih mapah vsebuje preglednice s primeri za samodejni izračun podatkov o rezanju. Preglednice lahko prilagodite okoliščinam, npr. vnesete uporabljene materiale in orodja.

6.9 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:** povsem definiran konturni element
- **vijolična:** konturni element še ni v celoti definiran, npr. RND ga še lahko spremeni
- **svetlo-modra:** izvrtine in navoji
- **oker:** središčna pot orodja
- **rdeča:** hiter premik

Dodatne informacije: "Grafika pri FK-programiranju", Stran 182

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

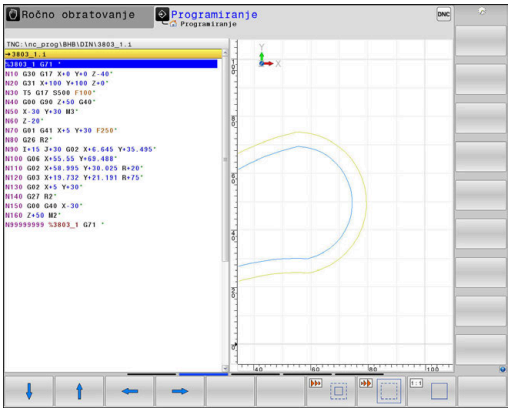
- Preklopite med orodnimi vrsticami.

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

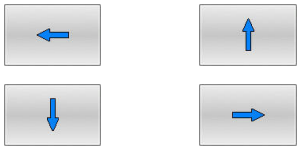
Povečanje ali pomanjšanje izseka

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 navedbah
- Logičnih napakah v NC-programu
- Konturnih elementih, ki jih ni mogoče izvesti
- Nepravilni uporabi tipalnih sistemov
- Spremembe strojne opreme

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

Krmiljenje uporablja naslednje ikone in barve pisave za različne razrede napak:

Ikona	Barva pisave	Razred napake	Pomen
	Rdeča	Napaka Vrsta vprašanja	Krmiljenje prikaže pogovorno okno z možnostmi izbire, med katerimi morate izbrati. **Dodatne informacije:** "Izčrpna sporočila o napakah", Stran 212
	Rdeča	Napaka, ki zahteva ponastavitev	Krmiljenje je treba ponovno zagnati. Sporočila ni mogoče izbrisati.
	Rdeča	Napaka	Če želite nadaljevati, morate izbrisati sporočilo. Napako lahko izbrišete šele po odpravi vzroka.
	Rumena	Opozorilo	Nadaljujete lahko brez brisanja sporočila. Večino opozoril lahko izbrišete kadar koli, pri nekaterih opozorilih pa je treba najprej odpraviti vzrok.
	Modra	Informacije	Nadaljujete lahko brez brisanja sporočila. Informacije lahko izbrišete kadar koli.
	Zelena	Napotek	Nadaljujete lahko brez brisanja sporočila. Krmiljenje prikazuje napotek do naslednjega veljavnega pritiska tipke.

Vrstice preglednice so urejene po prioriteti. Krmiljenje sporočilo v glavi prikazuje tako dolgo, dokler ga ne izbrišete ali ga ne prekrije sporočilo višje prioritete (razred napak).

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

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

Odprite okno z napakami

Če odprete okno z napakami, prejmete vse celotne informacije o vseh prisotnih napakah.

ERR

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

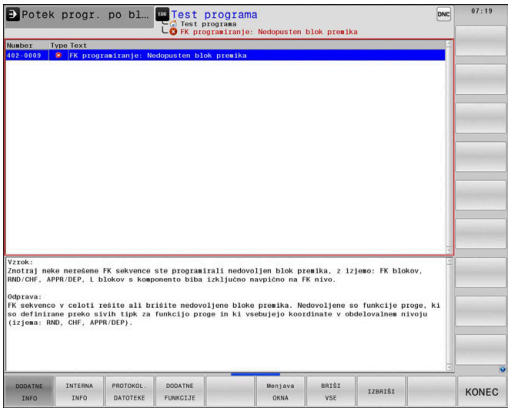
Izčrpna sporočila o napakah

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

- Odprite okno z napakami.
- Kazalec postavite na ustrezno sporočilo o napaki

- Pritisnite gumb **DODATNE INFO**
- > Krmiljenje odpre okno z informacijami za ugotavljanje vzrokov napak in njihovo odpravljanje.

- Za izhod iz informacij: znova pritisnite gumb **DODATNE INFO**



Sporočila o napakah z visoko prednostjo

Če se pri vklopu krmiljenja zaradi sprememb strojne opreme ali posodobitev pojavi sporočilo o napaki, krmiljenje samodejno odpre okno z napakami. Krmiljenje prikaže napako z vrsto vprašanja.

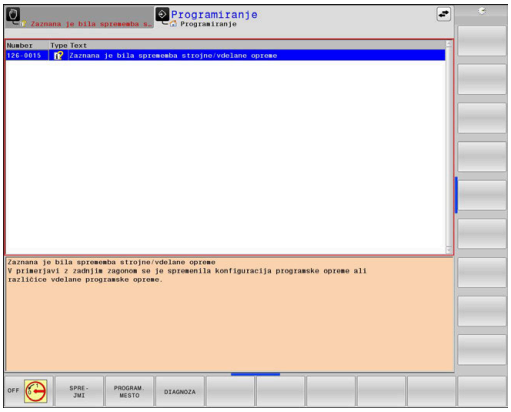
To napako lahko odpravite samo, da vprašanje potrdite s pomočjo ustreznega gumba. Po potrebi krmiljenje nadaljuje s pogovornim oknom, dokler vzrok ali odpravljanje napake ni jasno določeno.

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

Če pride izjemoma do **Napaka pri obdelavi podatkov**, krmiljenje samodejno odpre okno z napakami. Take napake ne morete odpraviti.

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

- Zaustavite krmiljenje
- Ponovni zagon



Gumb INTERNA INFO

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

- Odprite okno z napakami.
- Kazalec postavite na ustrezno sporočilo o napaki

- Pritisnite gumb **INTERNA INFO**
- > Krmiljenje odpre okno z notranjimi informacijami o napaki.

- Za izhod iz podrobnosti: znova pritisnite gumb **INTERNA INFO**

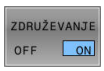
Gumb ZDRUŽEVANJE

Če aktivirate gumb **ZDRUŽEVANJE**, krmiljenje prikaže vsa opozorila in sporočila o napakah z isto številko napake v eni vrstici okna z napakami. Na ta način postane seznam sporočil krajši in preglednejši.

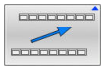
Sporočila o napakah združite na naslednji način:

- Odprite okno z napakami

- Pritisnite gumb **DODATNE FUNKCIJE**



- Pritisnite gumb **ZDRUŽEVANJE**
- > Krmiljenje združi enaka opozorila in sporočila o napakah.
- > Pogostost posameznih sporočil se nahaja v oklepajih posamezne vrstice.



- Pritisnite gumb **NAZAJ**

Gumb SAMOD. SHRANJEV.-VKLOP

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

- Odprite okno z napakami

- Pritisnite gumb **DODATNE FUNKCIJE**

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

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

- Pritisnite gumb **NAZAJ**

Brisanje napak

Pri izbiri ali ponovnem zagonu NC-programa lahko krmiljenje obstoječa opozorila in sporočila o napakah samodejno izbriše. Ali bo to samodejno brisanje izvedeno, vaš proizvajalec stroja določi v izbirnem strojnem parametru **CfgClearError** (št. 130200).

V stanju dobave krmiljenja bodo opozorila in sporočila o napakah v načinoma delovanja **Programski test** in **Programiranje** samodejno izbrisana iz okna z napakami. Sporočila v načinih delovanja stroja ne bodo izbrisana.

Brisanje napak izven okna z napakami:

CE

- Pritisnite tipko **CE**
- > Krmiljenje izbriše v glavi prikazane napake ali napotke.

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

Brisanje napak

- Odprite okno z napakami.
- Kazalec postavite na ustrezno sporočilo o napaki

BRISANJE

- Pritisnite gumb **BRISANJE**

BRIŠI VSE

- Alternativno brisanje vseh napak: pritisnite gumb **BRIŠI VSE**

Napake ne morete izbrisati, če ne morete odstraniti vzroka. V tem primeru se sporočilo o napaki ohrani.

Dnevnik napak

Krmiljenje shranjuje napake in pomembne dogodke, npr. zagon sistema, v dnevnik napak. Velikost dnevnika napak je omejena. Ko je dnevnik napak poln, krmiljenje uporabi drugo datoteko. Ko je tudi ta polna, se prvi dnevnik napak izbriše in znova zapiše itd. Po potrebi z **AKTUAL. DATOTEKA** preklopite na **PREJŠNJA DATOTEKA**, da si ogledate zgodovino.

- Odprite okno z napakami

PROTOKOL. DATOTEKE

- Pritisnite gumb **PROTOKOL. DATOTEKE**

PROTOKOL NAPAK

- Odpiranje protokola napak: pritisnite gumb **PROTOKOL NAPAK**

PREJŠNJA DATOTEKA

- Po potrebi nastavitev prejšnjega dnevnika napak: pritisnite gumb **PREJŠNJA DATOTEKA**

AKTUAL. DATOTEKA

- Če želite nastaviti trenutni dnevnik, pritisnite gumb **AKTUAL. DATOTEKA**

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

Dnevnik tipk

Krmiljenje shranjuje vnose tipk in pomembne dogodke (npr. zagon sistema) v dnevnik tipk. Velikost dnevnika tipk je omejena. Ko je dnevnik tipk poln, sistem preklopi na drug dnevnik tipk. Ko je tudi ta polna, se prvi dnevnik tipk izbriše in znova zapiše itd. Po potrebi z **AKTUAL. DATOTEKA** preklopite na **PREJŠNJA DATOTEKA**, da si ogledate zgodovino vnosov.

- Pritisnite gumb **PROTOKOL. DATOTEKE**

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

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

- Če želite nastaviti trenutni dnevnik tipk, pritisnite gumb **AKTUAL. DATOTEKA**

Krmiljenje shrani vse tipke, ki jih med upravljanjem pritisnete na nadzorni plošči, v dnevnik tipk. Najstarejši vnos je na začetku in najmlajši na koncu datoteke.

Pregled tipk in gumbov za prikaze dnevnika

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

Napotki

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

Shranjevanje servisnih datotek

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

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

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

Shranjevanje servisnih datotek

ERR
- ▶ Odprite okno z napakami

PROTOKOL. DATOTEKE
- ▶ Pritisnite gumb **PROTOKOL. DATOTEKE**

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

OK
- ▶ Pritisnite gumb **V redu**
- > Krmiljenje shrani servisno datoteko.

Zapiranje okna z napakami

Za ponovno zapiranje okna z napakami sledite naslednjemu postopku:

KONEC
- ▶ Pritisnite tipko **KONEC**

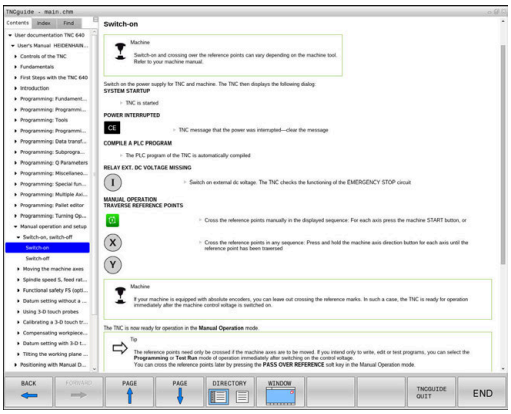
ERR
- ▶ Alternativno: pritisnite tipko **ERR**
- > Krmiljenje zapre okno z napakami.

6.11 Kontekstualni sistem za pomoč TNCguide

Uporaba

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

Dodatne informacije: "Prenos najnovejših datotek s pomočjo", Stran 222



Kontekstualni sistem za pomoč **TNCguide** vsebuje uporabniško dokumentacijo v HTML-obliki. Funkcijo **TNCguide** prikličite s pritiskom tipke **HELP**, pri tem pa krmiljenje delno odvisno od situacije neposredno prikaže ustrezno informacijo (kontekstualni priklic). Če urejate NC-niz in pritisnete tipko **HELP**, se praviloma pomaknete na točno tisto mesto v dokumentaciji, na katerem je ustrezna funkcija opisana.

Krmiljenje praviloma poskusi zagnati funkcijo **TNCguide** v tistem jeziku, ki ste ga nastavili kot jezik v pogovornih oknih. Če potrebna različica jezika manjka, potem krmiljenje odpre angleško različico.

Naslednje uporabniške dokumentacije so na voljo v funkciji **TNCguide**:

- Uporabniški priročnik za programiranje z navadnim besedilom (**BHBKlartext.chm**)
- Uporabniški priročnik Programiranje DIN/ISO (**BHBIso.chm**)
- Uporabniški priročnik Nastavitev, testiranje in izvedba NC-programov (**BHBoperate.chm**)
- Uporabniški priročnik Programiranje ciklov obdelave (**BHBcycle.chm**)
- Uporabniški priročnik Programiranje merilnih ciklov za obdelovanec in orodje (**BHBtchprobe.chm**)
- Po potrebi uporabniški priročnik aplikacije **TNCdiag** (**TNCdiag.chm**)
- Seznam vseh NC-sporočil o napakah (**errors.chm**)

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

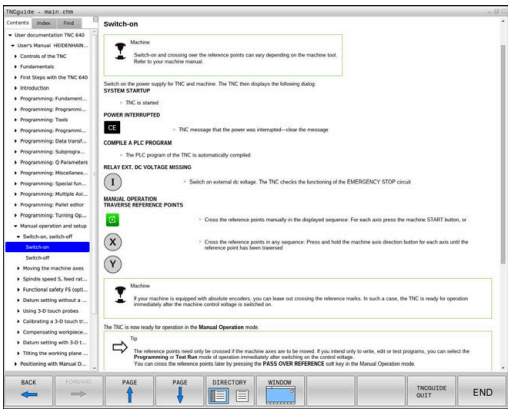
Po potrebi lahko proizvajalec stroja v **TNCguide** namesti še dokumentacijo, specifično za stroj. Ti dokumenti so v tem primeru v datoteki **main.chm** prikazani kot posebna knjižna datoteka.

Delo s funkcijo TNCguide

Priklic funkcije TNCguide

Za zagon funkcije **TNCguide** je na voljo več možnosti:

- S tipko **HELP**
- Če ste pred tem kliknili simbol za pomoč, ki je spodaj desno na zaslonu, z miško kliknite gumb
- V upravljanju datotek odprite datoteko s pomočjo (CHM-datoteka). Krmiljenje lahko odpre vsako poljubno datoteko CHM, tudi če ta ni shranjena na internem pomnilniku krmiljenja



> V programirnem mestu Windows se funkcija **TNCguide** odpre v sistemsko določenem standardnem brskalniku.

Za mnoge gumbe je na voljo kontekstualno občutljiv priklic, kar omogoča, da se premaknete neposredno k opisu funkcije posameznih gumbov. Ta funkcija je na voljo samo pri upravljanju z miško.

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

- ▶ Izberite orodno vrstico, v kateri je prikazan želeni gumb.
- ▶ Z miško kliknite na simbol za pomoč, ki ga krmiljenje prikazuje neposredno desno nad orodno vrstico
- > Kazalec miške se spremeni v vprašaj.
- ▶ Z vprašajem kliknite na gumb, za katerega potrebujete pojasnilo o funkciji
- > Krmiljenje odpre funkcijo **TNCguide**. Če vstopno mesto za izbrani gumb ne obstaja, krmiljenje odpre knjižno datoteko **main.chm**. Želeno razlago lahko poiščete z iskanjem po celotnem besedilu ali ročno prek krmilnih tipk.

Kontekstualni priklic je na voljo tudi, ko urejate NC-niz:

- ▶ Izberite poljubni NC-niz.
- ▶ Označevanje želene besede
- ▶ Pritisnite tipko **HELP**
- > Krmiljenje zažene sistem pomoči in prikaže opis aktivnih funkcij. To ne velja za dodatne funkcije ali cikle proizvajalca stroja.

Pomikanje po TNCguide

Pomikanje po funkciji **TNCguide** je najenostavnejše z miško. Na levi strani je prikazano kazalo. S klikom na trikotnik, ki je obrnjen v desno, lahko prikličete poglavje, ki leži pod njim, ali pa s klikom neposredno na posamezni vnos odprete ustrezno stran. Upravljanje je enako kot v Windows Explorerju.

Mesta v besedilu s povezavami so podčrtana in obarvana modro. Klik na povezavo odpre ustrezno stran.

TNCguide lahko upravljate tudi s tipkami in gumbi. Naslednja preglednica vsebuje pregled ustreznih funkcij tipk.

Gumb	Funkcija
↑ ↓	■ Aktivno je kazalo vsebine na levi strani: izberite vnos nad ali pod njim. ■ 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
←	■ Aktivno je kazalo vsebine na levi strani: 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 **Izbira nazadnje prikazane strani**
STRAN ↑	Pomik na prejšnjo stran.
STRAN ↓	Pomik na naslednjo stran.

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

Kazalo gesel

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

Leva stran je aktivna.

- Izberite zavihek **Kazalo**.
- S puščičnimi tipkami ali miško se premaknite na želeno geslo

Izbirno:

- Vnesite začetne črke
> Krmiljenje sinhronizira imenik gesel glede na vneseno besedilo, da lahko geslo hitreje poiščete na prikazanem seznamu.
- S tipko **ENT** prikažite informacije o izbranem geslu.

Iskanje po celotnem besedilu

V zavihku **Iskanje** je na voljo možnost, da izberete iskanje določene besede v celotni funkciji **TNCguide**.

Leva stran je aktivna.

- Izberite zavihek **Iskanje**
- Aktivirajte polje za vnos **Iskanje:**
- Vnesite besedo, ki jo želite poiskati
- Potrdite s tipko **ENT**
- > Krmiljenje prikaže vsa najdena mesta, ki vsebujejo to besedo.
- S puščičnimi tipkami se premaknite na želeno mesto
- S tipko **ENT** prikažite izbrano mesto.

Iskanje po celotnem besedilu je mogoče samo za posamezno besedo.

Ko aktivirate funkcijo **Samo iskanje po naslovih**, krmiljenje preišče samo vse naslove, ne celotna besedila. Funkcijo aktivirate z miško ali z izbiranjem ter naknadno potrditvijo s preslednico.

Prenos najnovejših datotek s pomočjo

Datoteke s pomočjo, ki so prilagojene posamezni programski opremi krmiljenja, lahko poiščete na domači strani podjetja HEIDENHAIN:
http://content.heidenhain.de/doku/tnc_guide/html/en/index.html

Do ustrezne datoteke s pomočjo se lahko pomikate kot sledi:

- Krmiljenja TNC
- Serija, npr. TNC 600
- Želena številka NC-programske opreme, npr.TNC 640 (34059x-16)

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

- V preglednici **Spletna pomoč (TNCguide)** izberite želeno jezikovno različico
- Prenesite datoteko ZIP
- Estrahirajte datoteko ZIP
- Estrahirane datoteke CHM prenesite v krmiljenje v imenik **TNC:-\tncguide\de** ali v podimenik za ustrezni jezik

> Če datoteke CHM s **TNCremo** prenesete v krmiljenje, pri tem izberite binarni način za datoteke s končnico **.chm**.

Jezik	TNC-imenik
Nemščina	**TNC:\tncguide\de**
Angleščina	**TNC:\tncguide\en**
Češčina	**TNC:\tncguide\cs**
Francoščina	**TNC:\tncguide\fr**
Italijanščina	**TNC:\tncguide\it**
Španščina	**TNC:\tncguide\es**
Portugalščina	**TNC:\tncguide\pt**
Švedščina	**TNC:\tncguide\sv**
Danščina	**TNC:\tncguide\da**
Finščina	**TNC:\tncguide\fi**
Nizozemščina	**TNC:\tncguide\nl**
Poljščina	**TNC:\tncguide\pl**
Madžarščina	**TNC:\tncguide\hu**
Ruščina	**TNC:\tncguide\ru**
Kitajščina (poenostavljena)	**TNC:\tncguide\zh**
Kitajščina (tradicionalna)	**TNC:\tncguide\zh-tw**

Jezik	TNC-imenik
Slovenščina	**TNC:\tncguide\sl**
Norveščina	**TNC:\tncguide\no**
Slovaščina	**TNC:\tncguide\sk**
Korejščina	**TNC:\tncguide\kr**
Turščina	**TNC:\tncguide\tr**
Romunščina	**TNC:\tncguide\ro**

7

Dodatne funkcije

7.1 Vnos dodatnih funkcij M in ZAUSTAVITEV

Osnove

Z dodatnimi funkcijami krmiljenja, imenovanimi tudi funkcije M, upravljate

- potek programa, npr. prekinitev poteka programa
- strojne funkcije, kot so vklop in izklop vrtenja vretena in hladila
- podajanje orodja

Na koncu pozicionirnega niza ali v posebnem NC-nizu lahko vnesete največ štiri dodatne funkcije M. Krmiljenje prikaže pogovorno okno: **Dodatna funkcija M ?**

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

V načinih delovanja **Ročno obratovanje** in **El. ročno kolo** vnašate dodatne funkcije z gumbom **M**.

Delovanje dodatnih funkcij

Ne glede na programirano zaporedje so nekatere dodatne funkcije aktivne na začetku NC-niza, nekatere pa na koncu.

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

Nekatere dodatne funkcije delujejo po nizih in torej samo v NC-nizu, v katerem je dodatna funkcija programirana. Če dodatna funkcija deluje načinovno, morate to dodatno funkcijo preklicati z ločeno funkcijo v naslednjem NC-nizu. Če so dodatne funkcije še vedno aktivne, krmiljenje ob koncu programa prekliče dodatne funkcije.

> Če je v NC-nizu programiranih več funkcij M, se izvedejo po naslednjem zaporedju:
> - Funkcije M, ki delujejo na začetku niza, se izvedejo pred funkcijami, ki delujejo na koncu niza
> - Če vse funkcije M delujejo na začetku ali koncu niza, se funkcije izvedejo v programiranem zaporedju

Vnos dodatne funkcije v niz ZAUSTAVITEV

Programirani niz **ZAUSTAVITEV** prekine potek programa ali programski test, npr. za preverjanje orodja. V nizu **ZAUSTAVITEV** lahko programirate dodatno funkcijo M:

STOP

- ▶ Za programiranje prekinitve potek programa pritisnite tipko **ZAUSTAVITEV**
- ▶ Po potrebi vnesite dodatno funkcijo **M**

Primer

```
N87 G38*
```

7.2 Dodatne funkcije za nadzor teka programa, vreteno in hladilo

Pregled

Upoštevajte priročnik za stroj!
Proizvajalec stroja lahko vpliva na delovanje dodatnih funkcij, navedenih v nadaljevanju.

M	Delovanje	Delovanje	na začetku stavka	na koncu stavka
M0	ZAUSTAVITEV programskega teka 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**.

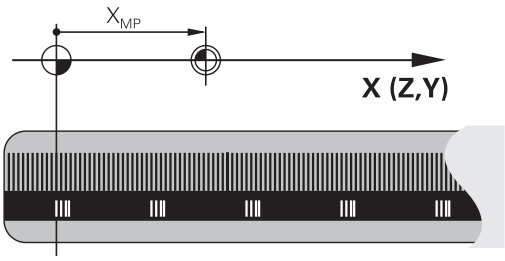
M8	VKLOP hladila		■	
M9	IZKLOP hladila			■
M13	VKLOP vretena v smeri urnih kazalcev VKLOP hladila		■	
M14	VKLOP vretena v nasprotni smeri urnih kazalcev VKLOP hladila		■	
M30	Kot M2			■

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 NC-nizu z dodatno funkcijo **M91** programirate inkrementalne koordinate, se koordinate nanašajo na nazadnje programiran položaj s funkcijo **M91**. Če aktivni NC-program ne vsebuje programiranega položaja s funkcijo **M91**, se koordinate nanašajo na trenutni položaj orodja.

Krmiljenje prikazuje vrednosti koordinat glede na ničelno točko stroja. Na prikazu stanja preklopite prikaz koordinat na REF.

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

Delo z M92 – referenčna točka stroja

Upoštevajte priročnik za stroj!

Dodatno k ničelni točki stroja lahko proizvajalec stroja kot referenčno točko stroja določi še en dodaten nespremenljiv strojni položaj.

Proizvajalec stroja določi za vsako os razdaljo med izhodiščno točko stroja in ničelno točko stroja.

Če se koordinate v pozicionirnih nizih navezujejo na referenčno točko stroja, v te NC-nize vnesite M92.

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

Delovanje

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

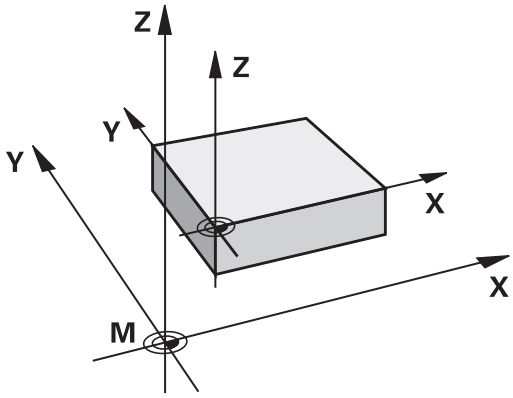
M91 in M92 delujeta na začetku niza.

Izhodiščna točka obdelovanca

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

Če je določanje referenčne točke blokirano za vse osi, krmiljenje v načinu **Ročno obratovanje** ne prikaže gumba **NAVEZNA TOČKA**.

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



M91/M92 v načinu Programski test

Če želite premike funkcije M91/M92 tudi grafično simulirati, morate aktivirati nadzor delovnega območja in prikazati surovec glede na določeno referenčno točko.

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

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

Standardne lastnosti pri zavrteni obdelovalni ravnini

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

Dodatne informacije: "Koordinatni sistem obdelovalne ravnine WPL-CS", Stran 90

Delo z M130

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

M130 prezre izključno funkcijo **Vrtenje obdelovalne ravnine**, upošteva pa vse aktivne transformacije pred in po vrtenju. To pomeni, da krmiljenje pri izračunu upošteva položaj osnega kota rotacijskih osi, ki se ne nahajajo v ničelnem položaju.

Dodatne informacije: "Koordinatni sistem za vnos I-CS", Stran 92

NAPOTEK

Pozor, nevarnost kolizije!

Dodatna funkcija **M130** je aktivna samo po nizih. Naslednje obdelave krmiljenje izvede ponovno v zavrtenem koordinatnem sistemu obdelovalnih ravnin **WPL-CS**. Med obdelavo obstaja nevarnost trka!

- S pomočjo simulacije preverite potek in položaje

Napotki za programiranje

- Funkcija **M130** je dovoljena samo pri aktivni funkciji **Vrtenje obdelovalne ravnine**.
- Če je funkcija **M130** kombinirana s priklicem cikla, krmiljenje izvajanje prekine s sporočilom o napaki.

Delovanje

Funkcija **M130** je dejavna po nizih za nize za premočrtno premikanje brez popravka polmera orodja.

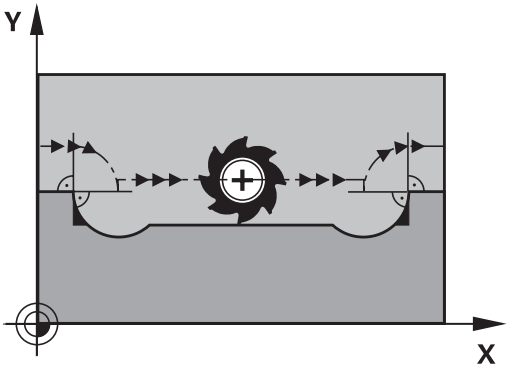
7.4 Dodatne funkcije za delovanje poti

Obdelava majhnih konturnih stopenj: M97

Standardno delovanje

Krmiljenje na zunanji rob postavi prehodni krog. Pri zelo majhnih konturnih stopnjah bi orodje s tem poškodovalo konturo

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

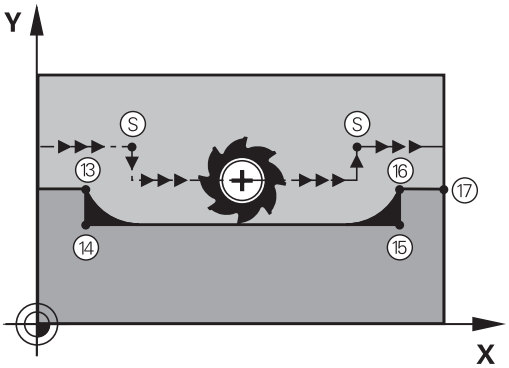


Delo z M97

Krmiljenje ugotovi stičišče proge za konturne elemente – kot pri notranjih robovih – in premakne orodje prek te točke.

Funkcijo **M97** programirajte z NC-nizom, v katerem je določena točka zunanjega roba.

> Namesto funkcije **M97** podjetje HEIDENHAIN priporoča zmogljivejšo funkcijo **M120** (možnost št. 21) **Dodatne informacije:** "Predizračun konture s popravkom polmera (NAČRTOVANJE): M120 ", Stran 236



Delovanje

Funkcija **M97** deluje samo v NC-nizu, v katerem je programirana funkcija **M97**.

> Rob konture krmiljenje v funkciji **M97** obdela le delno. Po potrebi je treba rob konture dodatno obdelati z manjšim orodjem.

Primer

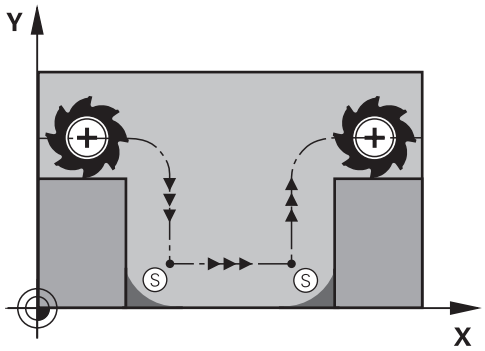
N50 G99 G01 ... R+20*	Večji polmer orodja
...	
N130 X ... Y ... F ... M97*	Primik na konturno točko 13
N140 G91 Y-0,5 ... F ...*	Obdelava majhnih konturnih stopenj 13 in 14
N150 X+100 ...*	Primik na konturno točko 15
N160 Y+0,5 ... F ... M97*	Obdelava majhnih konturnih stopenj 15 in 16
N170 G90 X ...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

Popolna obdelava odprtih konturnih robov: M98

Standardno delovanje

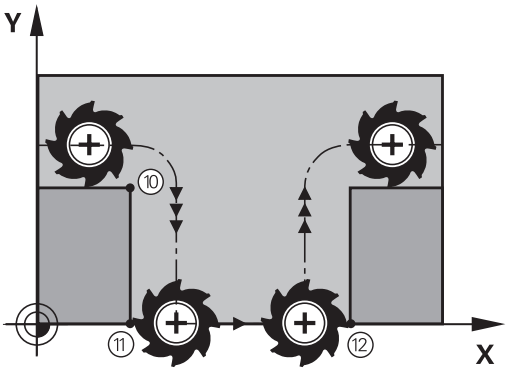
Krmiljenje na notranjih robovih ugotovi sečišče poti pri rezkanju in orodje s te točke premakne v novo smer.

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



Delo z M98

Z dodatno funkcijo **M98** premakne krmiljenje orodje tako daleč, da lahko obdela vsako konturno točko:



Delovanje

M98 deluje samo v NC-nizih, v katerih je programiran **M98**.

Funkcija **M98** deluje na koncu niza.

Primer: zaporedni primiki na konturne točke 10, 11 in 12

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

Faktor pomika pri spuščanju: M103

Standardno delovanje

Krmiljenje premakne orodje neodvisno od smeri premikanja z zadnjim programiranim pomikom.

Delo z M103

Če se orodje premika v negativni smeri orodne osi, krmiljenje zmanjša pomik pri podajanju orodja. Pomik pri vbodu FZMAX se izračuna iz zadnjega programiranega pomika FPROG in faktorja F%:

FZMAX = FPROG x F%

Vnos M103

Če v pozicionirni niz vnesete funkcijo **M103**, krmiljenje nadaljuje pogovorno okno, v katerega je treba vnesti faktor F.

Delovanje

Funkcija **M103** deluje na začetku niza.
Preklic funkcije **M103**: znova programirajte **M103** brez faktorja.

> Funkcija **M103** deluje tudi pri zavrtenem koordinatnem sistemu obdelovalne ravnine **WPL-CS**. V tem primeru zmanjšanje pomika deluje pri primikih po navidezni orodni osi **VT**.

Primer

Pomik pri vbodu znaša 20 % pomika v ravnini.

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

Pomik v mm/vrtljaj vretena: M136

Standardno delovanje

Krmiljenje premika orodje s pomikom F v mm/min, ki je določen v NC-programu

Delo z M136

V NC-programih z enoto palec funkcija **M136** v kombinaciji s **FU** ali **FZ** ni dovoljena.

Pri aktivni funkciji **M136** vreteno obdelovanca ne sme biti krmiljeno.

M136 v kombinaciji z umerjenostjo vretena ni možna. Ker pri usmerjenosti vretena ni prisotno število vrtljajev, krmiljenje ne more izračunati pomika.

S funkcijo **M136** krmiljenje orodja ne premika v mm/min, temveč s pomikom F v mm/vrtljaj vretena, določenem v NC-programu. Če število vrtljajev spremenite s potenciometrom, krmiljenje samodejno prilagodi pomik.

Delovanje

Funkcija **M136** deluje na začetku niza.

Funkcijo **M136** prekličete, ko programirate funkcijo **M137**.

Hitrost pomika pri krožnih lokih: M109/M110/M111

Standardno delovanje

Krmiljenje programirano hitrost pomika naveže na pot središča orodja.

Delo pri krožnih lokih z M109

Krmiljenje vzdržuje pri notranjih in zunanjih obdelavah enakomeren pomik krožnih lokov na rezilu orodja.

NAPOTEK

Pozor! Nevarnost za orodje in obdelovanec

Ko je funkcija **M109** aktivna, krmiljenje pri obdelavi zelo majhnih zunanjih robov (oster kot) pomik deloma poviša zelo drastično. Med izvajanjem obstaja nevarnost loma orodja in poškodbe obdelovanca!

- Funkcije **M109** ne uporabljajte pri obdelavi zelo majhnih zunanjih robov (oster kot)

Delo pri krožnih lokih z M110

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

Če funkcijo **M109** ali funkcijo **M110** določite pred priklicem obdelovalnega cikla s številko nad 200, deluje prilagoditev pomika tudi pri krožnicah v teh obdelovalnih ciklih. Na koncu ali po prekinitvi obdelovalnega cikla se znova vzpostavi začetno stanje.

Delovanje

Funkciji **M109** in **M110** delujeta na začetku niza. Funkciji **M109** in **M110** ponastavite s funkcijo **M111**.

Predizračun konture s popravkom polmera (NAČRTOVANJE): M120

Standardno delovanje

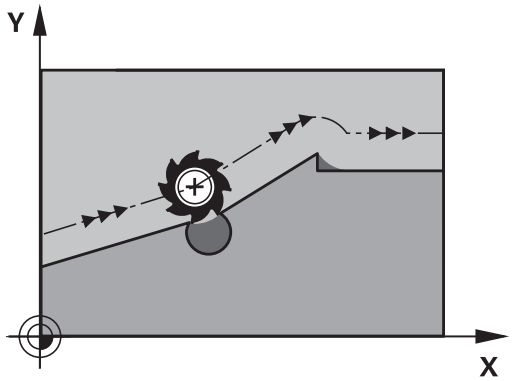
Če je premer orodja večji od konturne stopnje s popravljenim polmerom, krmiljenje prekine programski tek in prikaže sporočilo o napaki. Funkcija **M97** prepreči prikaz sporočila o napaki, povzroči pa označevanje prostega rezanja in dodatno zamakne kot.

Dodatne informacije: "Obdelava majhnih konturnih stopenj: M97", Stran 231

Pri rezih v ozadju lahko krmiljenje poškoduje konturo.

Delo z M120

Krmiljenje preveri konturo s popravljenim polmerom zaradi morebitnih spodrezavanj in prekrivanj ter izračuna pot orodja od trenutnega NC-niza dalje. Mesta, na katerih bi orodje lahko poškodovalo konturo, ostanejo neobdelana (na sliki so temneje obarvana). Funkcijo **M120** lahko uporabljate tudi za to, da digitaliziranim podatkom ali podatkom iz zunanjega programirnega sistema dodate popravek polmera. Na ta način kompenzirate odstopanja od teoretičnega polmera orodja.



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

Vnos

Če definirate pozicionirni niz **M120**, krmiljenje nadaljuje pogovorno okno in vpraša po številu NC-nizov **LA**, ki naj jih izračuna vnaprej.

Delovanje

Funkcijo **M120** programirajte v NC-nizu, ki vsebuje tudi popravek polmera **G41** ali **G42** . Na ta način dosežete stalen in pregleden postopek programiranja. Naslednje NC-sintakse deaktivirajo funkcijo **M120**:

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

M120 deluje na začetku niza in deluje tudi po ciklih za rezkanje.

Omejitve

- Po zunanji ali notranji zaustavitvi se lahko samo s premikom niza znova premaknete na konturo. Pred premikom niza odpravite **M120**, v nasprotnem primeru krmiljenje prikaže sporočilo o napaki.
- Če se tangencialno premaknete na konturo, uporabite funkcijo **APPR LCT**. NC-niz z **APPR LCT** lahko vsebuje samo koordinate obdelovalne ravnine.
- Če tangencialno zapustite konturo, uporabite funkcijo **DEP LCT**. NC-niz z **DEP LCT** lahko vsebuje samo koordinate obdelovalne ravnine.
- Pred uporabo v naslednjih funkcij je treba preklicati funkcijo **M120** in popravek polmera:
  - Cikel **G62 TOLERANCA**
  - Cikel **G80 ODBDELOVALNI NIVO**
  - Funkcija **PLANE**
  - **M114**
  - **M128**

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 s krmilnikom **M118** je v povezavi s funkcijo **Dinamični protikolizijski nadzor DCM** možna samo v zaustavljenem stanju.

  Za neomejeno uporabo funkcije **M118** morate funkcijo **Dinamični protikolizijski nadzor DCM** prek gumba v meniju preklicati ali aktivirati kinematiko brez objektov trkov (CMOs).
- Funkcija **M118** ni mogoča pri blokiranih oseh. Če želite funkcijo **M118** uporabljati pri blokiranih oseh, morate najprej sprostiti blokado.

Vnos

Če v pozicionirnem nizu vnesete funkcijo **M118**, krmiljenje nadaljuje pogovorno okno, v katerega je treba vnesti vrednosti osi. Uporabite oranžne tipke za osi ali črkovno tipkovnico za vnos koordinat.

Delovanje

Pozicioniranje s krmilnikom prekličete tako, da funkcijo **M118** znova programirate brez vnosa koordinat oz. da NC-program zaključite s funkcijo **M30**/**M2**.

Ob prekinitvi programa je odpravljeno tudi pozicioniranje s krmilnikom.

Funkcija **M118** deluje na začetku niza.

Primer

Med programskim tekom se mora biti mogoče s krmilnikom premikati od programirane vrednosti v obdelovalni ravnini X/Y za ±1 mm in na rotacijski osi B za ±5°:

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

Funkcija **M118** iz NC-programa v osnovi deluje v koordinatnem sistemu stroja.

Pri aktivni možnosti Globalne programske nastavitve (možnost št. 44) deluje možnost **Prekrivanje krmilnika** v nazadnje izbranem koordinatnem sistemu. Za možnost Prekrivanje krmilnika 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 **Prekrivanje krmilnika** 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 Dinamičen nadzor trkov DCM (možnost št. 40). Odvisno od stroja krmiljenje kljub zaznanemu trku nadaljuje z izvajanjem NC-programa brez sporočila o napaki. Krmiljenje ustavi orodje v zadnjem položaju brez trkov in od tega položaja nadaljuje z NC-programom. Pri tej konfiguraciji funkcije DCM pride do premikov, ki niso bili programirani. **Takšno vedenje 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

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

Funkcija **M140** deluje tudi pri zavrteni obdelovalni ravni. Pri strojih z rotacijskimi osmi tipalne glave krmiljenje premika orodje v koordinatnem sistemu orodja **T-CS**.

S funkcijo **M140 MB MAX** krmiljenje odmakne orodje samo v pozitivni smeri orodne osi.

Krmiljenje pridobi informacije, ki so potrebne za orodno os pri funkciji **M140**, iz priklica orodja.

NAPOTEK

Pozor, nevarnost kolizije!

Če s funkcijo **M118** spremenite položaj rotacijske osi s pomočjo krmilnika in nato izvedete funkcijo **M140**, krmiljenje pri odmiku prezre prekrivajoče se vrednosti. Predvsem pri strojih z rotacijskimi osmi tipalne glave nastanejo pri tem neželena in nepredvidljiva gibanja. Med temi odmiki obstaja nevarnost trka!

- Funkcije **M118** pri strojih z rotacijskimi osmi tipalne glave ne kombinirajte s funkcijo **M140**

Preklic nadzora tipalnega sistema: M141

Standardno delovanje

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

Delo z M141

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

NAPOTEK

Pozor, nevarnost kolizije!

Dodatna funkcija **M141** pri tipalni glavi v položaju za delovanje prekliče ustrezno sporočilo o napaki. Krmiljenje pri tem s tipalno glavo ne izvede samodejnega preverjanja glede trka. Z obema vedenjema morate zagotoviti, da se lahko tipalni sistem varno odmakne. Pri napačno izbrani smeri odmika obstaja nevarnost trka!

- Previdno preverite NC-program ali razdelek programa v načinu delovanja **Potek programa, posam. blok**

Funkcija **M141** deluje samo pri premikanju z nizi premic.

Delovanje

Funkcija **M141** deluje samo v NC-nizu, v katerem je programirana funkcija **M141**.

Funkcija **M141** deluje na začetku niza.

Brisanje osnovne rotacije: M143

Standardno delovanje

Osnovna rotacija ostane dejavna, dokler je ne ponastavite ali ji ne pripišete nove vrednosti.

Delo z M143

Krmiljenje izbriše osnovno rotacijo iz NC-programa.

Funkcija **M143** pri premiku niza ni dovoljena.

Delovanje

Funkcija **M143** deluje samo v NC-nizu, v katerem je funkcija **M143** programirana.

Funkcija **M143** deluje na začetku niza.

M143 izbriše vnose v stolpcih **SPA**, **SPB** in **SPC** v preglednici referenčnih točk. Pri ponovni aktivaciji ustrezne vrstice je osnovna rotacij v vseh stolpcih **0**.

Samodejni dvig orodja s konture pri NC-zaustavitvi: M148

Standardno delovanje

Krmiljenje pri NC-zaustavitvi ustavi vsa premikanja. Orodje se zaustavi na točki prekinitve.

Delo z M148

Upoštevajte priročnik za stroj!

To funkcijo konfigurira in sprosti proizvajalec stroja.

Proizvajalec stroja s strojnim parametrom **CfgLiftOff** (št. 201400) določi pot, ki jo krmiljenje opravi pri funkciji **LIFTOFF**. S pomočjo strojnega parametra **CfgLiftOff** je mogoče funkcijo tudi deaktivirati.

V preglednici orodij v stolpcu **LIFTOFF** nastavite parameter **Y** za aktivno orodje. Krmiljenje nato odmakne orodje od konture, in sicer do 2 mm v smeri orodne osi.

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

LIFTOFF deluje v naslednjih primerih:

- Ko sami sprožite NC-zaustavitev.
- Ko programska oprema sproži NC-zaustavitev, če je npr. v pogonskem sistemu prišlo do napake.
- Pri prekinitvi električnega napajanja.

Pri umikanju s funkcijo **M148** ni nujno, da krmiljenje dvigne v smeri osi orodja.

S funkcijo **M149** krmiljenje deaktivira funkcijo **FUNCTION LIFTOFF**, ne da bi ponastavilo smer dviga. Če programirate funkcijo **M148**, krmiljenje aktivira samodejni dvig s smerjo dviga, določeno s funkcijo **FUNCTION LIFTOFF**.

Delovanje

Funkcija **M148** deluje tako dolgo, dokler izvajanja ne prekinete s funkcijo **M149** ali **FUNCTION LIFTOFF RESET**.

Funkcija **M148** deluje na začetku niza, funkcija **M149** pa na koncu niza.

Zaokroževanje kotov: M197

Standardno delovanje

Če je popravek polmera aktiven, krmiljenje na zunanjem robu doda prehodni krog. To lahko vodi v brušenje robov.

Delo z M197

S funkcijo **M197** se kontura na robu tangencialno podaljša in nato doda manjši prehodni krog. Ko programirate funkcijo **M197** in pritisnete tipko **ENT**, krmiljenje odpre polje za vnos **DL**. V polju **DL** določite dolžino, za katero naj krmiljenje podaljša konturne elemente. S funkcijo **M197** se polmer roba zmanjša, brušenje roba je manjše in izvede se rahlo premikanje.

Delovanje

Funkcija **M197** učinkuje po nizih in deluje le na zunanje robove.

Primer

```
G01 X... Y... RL M197 DL0.876*
```

8

Podprogrami in ponovitve delov programa

8.1 Označevanje subprogramov in ponavljanj delov programa

Programirane obdelovalne korake lahko znova izvedete s podprogrami in ponovitvami delov programov.

Oznaka

Podprogrami in ponovitve delov programov se začnejo v NC-programu z oznako **G98 l**, ki je okrajšava za LABEL (angl. za oznako).

OZNAKA vsebuje število med 1 in 65535 ali ime, ki ga določite. Imena OZNAK imajo lahko največ 32 znakov.

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

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

Vsako številko oz. ime OZNAKE lahko v NC-programu dodelite samo enkrat s tipko **LABEL SET** ali z vnosom **G98**. Število imen oznak, ki jih lahko vnesete, je omejeno izključno z velikostjo trdega diska.

Iste številke oz. imena ne uporabite za več različnih oznak!

Oznaka 0 (**G98 L0**) označuje konec podprograma in jo lahko zato uporabite poljubno pogosto.

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

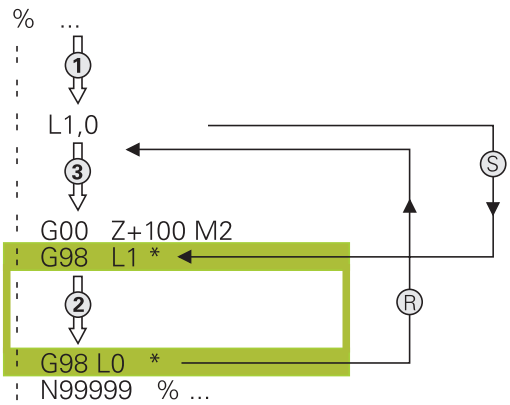
Tako se boste izognili možnim nesporazumom in napakam pri programiranju.

Dodatne informacije: "Pogojni stavki (če/potem) s parametri Q", Stran 279

8.2 Podprogrami

Način delovanja

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



Napotki za programiranje

- Glavni program lahko vsebuje poljubno število podprogramov.
- Podprograme lahko v poljubnem zaporedju prikličete poljubno pogosto.
- Podprogram ne sme priklicati samega sebe.
- Podprograme programirajte za NC-NIZOM z M2 oz. M30
- Če so podprogrami v NC-programu pred NC-nizom z M2 ali M30, se brez priklica izvedejo najmanj enkrat

Programiranje podprograma

LBL SET

- Za označevanje začetka pritisnite tipko **LBL SET**.
- Vnesite številko podprograma. Če želite uporabiti ime OZNAKE, pritisnite gumb **LBL-NAME**, da preklopite na vnos besedila.
- Vnos vsebine
- Za označevanje konca: pritisnite tipko **LBL SET** in vnesite številko oznake **0**

Priklic podprograma

LBL CALL

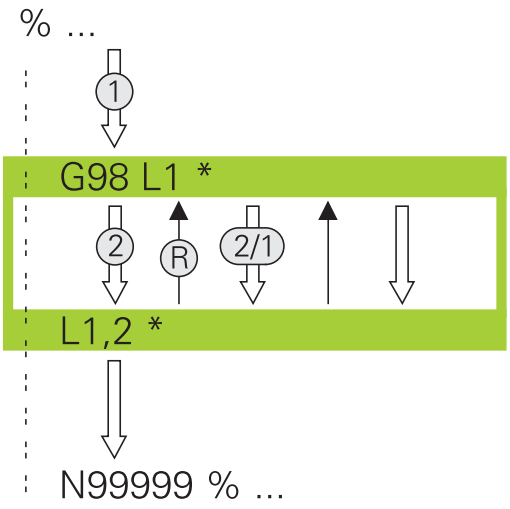
- Za priklic podprograma pritisnite tipko **LBL CALL**.
- Vnesite številko podprograma, ki ga želite priklicati. Če želite uporabiti ime OZNAKE, pritisnite gumb **LBL-NAME**, da preklopite na vnos besedila.

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

8.3 Ponovitve dela programa

Oznaka G98

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



Način delovanja

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

Napotki za programiranje

- Del programa lahko zaporedoma ponovite največ 65.534-krat.
- Krmilni sistem dele programa izvede enkrat več, kot je bilo programiranih ponovitev, saj se prva ponovite prične po prvi obdelavi.

Programiranje ponovitve dela programa

LBL SET

- Za označevanje začetka pritisnite tipko **LBL SET** in vnesite številko oznake za del programa, ki se naj ponovi. Če želite uporabiti ime OZNAKE, pritisnite gumb **LBL-NAME**, da preklopite na vnos besedila.
- Vnesite del programa.

Priklic ponovitve dela programa

LBL CALL

- Za priklic dela programa pritisnite tipko **LBL CALL**.
- Vnesite številko dela programa, ki ga želite ponoviti. Če želite uporabiti ime OZNAKE, pritisnite gumb **LBL-NAME**, da preklopite na vnos besedila.
- Vnesite število ponovitev **REP** in potrdite s tipko **ENT**.

8.4 Priklic zunanjega NC-programa

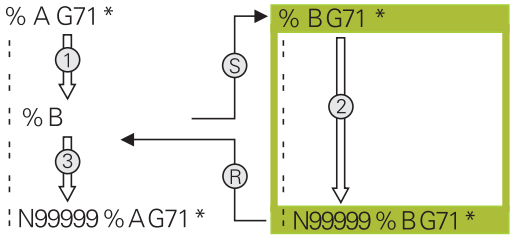
Pregled gumbov

Če pritisnete tipko **PGM CALL**, krmiljenje prikaže naslednje gumbe:

Gumb	Funkcija	Opis
PRIKLIC PROGRAMA	Priklic NC-programa s **%**	Stran 253
IZBERITE NIC. TOCKO TABELE	Izbira preglednice ničelnih točk s **%:TAB:**	Stran 364
IZBERITE TOCKE TABELE	Izbira preglednice točk s **%:PAT:**	Stran 257
IZBIRA KONTURE	Izbira konturnega programa s **%:CNT:**	Glejte uporabniški priročnik Programiranje ciklov obdelave
IZBIRA PROHRAMA	Izbira NC-programa s **%:PGM:**	Stran 254
PRIKLIC IZBRANEGA PROGRAMA	Priklic nazadnje izbrane datoteke s **%<>%**	Stran 254
IZBERITE CIKEL	Poljubni NC-program **G: :**izberite kot obdelovalni cikel	Glejte uporabniški priročnik Programiranje ciklov obdelave

Način delovanja

1 Krmiljenje izvaja NC-program, dokler ne prikličete drugega NC-programa z ukazom **%**
2 Zatem krmiljenje izvede priklicani NC-program do konca programa
3 Nato krmiljenje nadaljuje z izvajanjem priklicanega NC-programa z NC-nizom, ki sledi priklicu programa



Napotki za programiranje

- Za priklic poljubnega NC-programa krmiljenje ne potrebuje oznak.
- Priklicani NC-program ne sme vsebovati priklica **%** v priklicani NC-program (neskončna zanka).
- Priklicani NC-program ne sme vsebovati dodatne funkcije **M2** ali **M30**. Če ste v priklicanem NC-programu z oznako določili podprograme, lahko M2 ali M30 nadomestite s funkcijo skoka **D09 P01 +0 P02 +0 P03 99**.
- Če želite priklicati program DIN/ISO, za imenom programa vnesite vrsto datoteke .I.
- Poljubni NC-program lahko prikličete tudi s ciklom **G39**.
- Poljubni NC-program lahko prikličete tudi prek funkcije **Izberite cikel** (**G: :**).
- Parametri Q pri priklicu programa s funkcijo z **%** praviloma delujejo globalno. Upoštevajte, da lahko spremembe parametrov Q v priklicanem NC-programu vplivajo na priklicani NC-program.

> Ko krmiljenje izvaja priklicani NC-program, je urejanje vseh priklicanih NC-programov zaklenjeno.

Preverjanje priklicanih NC-programov

NAPOTEK

Pozor, nevarnost kolizije!

Krmiljenje ne izvede preverjanja glede trka med orodjem in obdelovancem. Če preračunavanja koordinat v priklicanih NC-programih ciljno ne ponastavite, potem te transformacije prav tako delujejo na priklicani NC-program. Med obdelavo obstaja nevarnost trka!

- Uporabljene transformacije koordinat v istem NC-programu ponovno ponastavite
- Po potrebi preverite s pomočjo grafične simulacije

Krmiljenje preveri priklicane NC-programe:

- Če priklicani NC-program vsebuje dodatno funkcijo **M2** ali **M30**, krmiljenje odda opozorilo. Krmiljenje samodejno izbriše opozorilo, ko izberete drug NC-program.
- Krmiljenje pred izvedbo priklicane NC-programe preveri glede celovitosti. Če NC-niz **N99999999** manjka, krmiljenje izvede prekinitev s sporočilom o napaki.

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

Navedbe poti

Če vnesete samo ime programa, mora biti priklicani NC-program shranjen v istem imeniku kot NC-program, ki ga uporabljate za priklic.

Če priklicani NC-program ni v istem imeniku kot klicni NC-program, vnesite celotno ime poti, npr. **TNC:\ZW35\HERE\PGM1.H**.

Namesto tega programirajte relativne poti:

- izhajajoč iz mape priklicanega NC-programa eno raven mape navzgor **..\PGM1.H**
- izhajajoč iz mape priklicanega NC-programa eno raven mape navzdol **DOWN\PGM2.H**
- izhajajoč iz mape priklicanega NC-programa eno raven mape navzgor in v drugi mapi **..\THERE\PGM3.H**

Z gumbom **SINTAKSA** lahko nastavite poti v dvojnih narekovajih. Dvojni narekovaji določajo začetek in konec poti. Tako krmiljenje prepozna morebitne posebne znake kot del poti.

Dodatne informacije: "Imena datotek", Stran 112

Če je celotna pot navedena znotraj dvojnih narekovajev, lahko za ločevanje map in datotek uporabite tako **** kot tudi **/**.

Priklic zunanjega NC-programa

Priklic programa s Priklic programa

S funkcijo **%** lahko prikličete zunanji NC-program. Krmiljenje zunanji NC-program izvede na mestu, na katerem ste ga priklicali v NC-program.

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

PGM CALL

- Pritisnite tipko **PRIKLIC PGM**

PRIKLIC PROGRAMA

- Pritisnite gumb **PRIKLIC PROGRAMA**
- > Krmiljenje odpre pogovorno okno za določanje NC-programa, ki ga želite priklicati.
- S tipkovnico na zaslonu vnesite ime poti

Izbirno

IZBIRA DATOTEKE

- Pritisnite gumb **IZBIRA DATOTEKE**
- > Krmiljenje prikaže okno za izbiro, v katerem lahko izberete NC-program za priklic.
- Potrdite s tipko **ENT**

> Če se priklicana datoteka nahaja v istem imeniku kot datoteka, ki izvaja priklic, lahko povežete tudi ime datoteke brez poti. V ta namen so vam na voljo okna za izbiro gumba **IZBIRA DATOTEKE** gumba **PREVZEM IMENA DAT.**.

Priklic s IZBIRA PROGRAMA in priklic IZBRANEGA programa

S funkcijo **%:PGM:** izberite zunanji NC-program in ga na drugem mestu v NC-programu prikličite ločeno. Krmiljenje zunanji NC-program izvede na mestu, na katerem ste ga priklicali v NC-program s funkcijo **CALL SELECTED PGM%<>%**.

Funkcija **%:PGM:** je dovoljena tudi z parametri nizov, tako da lahko priklice programov dinamično krmilite.

NC-program izberite tako, da upoštevate naslednji postopek:

PGM CALL

- Pritisnite tipko **PRIKLIC PGM**

IZBIRA PROHRAMA

- Pritisnite gumb **IZBIRA PROHRAMA**
- > Krmiljenje odpre pogovorno okno za določanje NC-programa, ki ga želite priklicati.

IZBIRA DATOTEKE

- Pritisnite gumb **IZBIRA DATOTEKE**
- > Krmiljenje prikaže okno za izbiro, v katerem lahko izberete NC-program za priklic.
- Potrdite s tipko **ENT**

> Če se priklicana datoteka nahaja v istem imeniku kot datoteka, ki izvaja priklic, lahko povežete tudi ime datoteke brez poti. V ta namen so vam na voljo okna za izbiro gumba **IZBIRA DATOTEKE** gumba **PREVZEM IMENA DAT.**.

Izbrani NC-program prikličite tako, da upoštevate naslednji postopek:

PGM CALL

- Pritisnite tipko **PRIKLIC PGM**

PRIKLIC IZBRANEGA PROGRAMA

- Pritisnite gumb **PRIKLIC IZBRANEGA PROGRAMA**
- > Krmiljenje s funkcijo **%<>%** prikliče nazadnje izbran NC-program.

> Če manjka NC-program, ki je bil priklican s pomočjo funkcije **%<>%**, krmiljenje s sporočilom o napaki prekine izvajanje ali simulacijo. Za preprečitev neželenih prekinitev med potekom programa lahko s pomočjo funkcije **D18** (**ID10 NR110** in **NR111**) preverite vse poti za začetek programa.
> **Dodatne informacije:** "D18 – Branje sistemskih podatkov", Stran 305

8.5 Točkovne preglednice

Uporaba

S pomočjo točkovne preglednice lahko na nepravilnem točkovnem vzorcu zaporedoma izvedete enega ali več ciklov.

Sorodne teme

Ustvarjanje točkovne preglednice

Točkovno preglednico ustvarite na naslednji način:

- Izberite način delovanja **PROGRAMIRANJE**

PGM MGT

- Pritisnite tipko **PGM MGT**
- > Krmiljenje odpre upravljanje podatkov.
- V strukturi datoteke izberite želeno mapo
- Vnesite ime in vrsto datoteke ***.pnt**

ENT

- S tipko **ENT** potrdite vnos

MM

- Pritisnite gumb **MM** ali **INCH**.
- > Krmiljenje odpre urejevalnik preglednic in prikaže prazno točkovno preglednico.

VLOŽITE VRSTICO

- Pritisnite gumb **VLOŽITE VRSTICO**
- > Krmiljenje vstavi novo vrstico v točkovno preglednico.
- Vnesite koordinate želene obdelovalne točke
- Postopek ponavljajte, dokler niso vnesene vse želene koordinate.

> Ime preglednice točk pri dodelitvi SQL-ja se mora začeti s črko.

Konfigurirajte prikaz točkovne preglednice

Prikaz točkovne preglednice konfigurirate na naslednji način:

- Odprite obstoječo točkovno preglednico

Dodatne informacije: "Ustvarjanje točkovne preglednice", Stran 255

- Pritisnite gumb **RAZVRSTI/ SKRIJ STOLPCE**
- > Krmiljenje odpre okno **Vrstni red stolpcev**.
- Konfigurirajte prikaz preglednice

- Pritisnite gumb **V redu**
- > Krmiljenje prikaže preglednico v skladu z izbrano konfiguracijo.

> Če vnesete ključno številko 555343, krmiljenje prikaže gumb **EDIT FORMAT**. S tem gumbom lahko spremenite lastnosti preglednic.

Skrivanje posameznih točk za obdelavo

V točkovni preglednici lahko s stolpcem **FADE** označite točke tako, da so skrite za obdelavo.

Točke skrijete na naslednji način:

- Izberite želeno točko v preglednici
- Izberite stolpec **FADE**

- S tipko **ENT** aktivirajte skrivanje

- S tipko **NO ENT** deaktivirajte skrivanje

Izberite točkovno preglednico v NC-programu

Točkovno preglednico v NC-programu izberete na naslednji način:

- V načinu **Programiranje** izberite NC-program, za katerega se aktivira preglednica točk.

PGM CALL

- Pritisnite tipko **PRIKLIC PGM**

IZBERITE TOCKE TABELE

- Pritisnite gumb **IZBERITE TOCKE TABELE**.

IZBIRA DATOTEKE

- Pritisnite gumb **IZBIRA DATOTEKE**
- S pomočjo strukture datoteke izberite točkovno preglednico
- Pritisnite gumb **V REDU**

Če preglednica točk ni shranjena v istem imeniku kot NC-program, je treba vnesti celotno pot do datoteke.

> Če se priklicana datoteka nahaja v istem imeniku kot datoteka, ki izvaja priklic, lahko povežete tudi ime datoteke brez poti. V ta namen so vam na voljo okna za izbiro gumba **IZBIRA DATOTEKE** gumba **PREVZEM IMENA DAT.**.

```
110 %:PAT: "TNC:\nc_prog\positions.pnt"*
```

Uporaba točkovnih preglednic

Da prikličete cikel na točkah, določenih v točkovni preglednici, programirajte priklic cikla s funkcijo **G79 PAT**.

Krmiljenje s funkcijo **G79 PAT** obdela točkovno preglednico, ki ste jo nazadnje definirali.

Točkovno preglednico uporabljate na naslednji način:

CYCL CALL

- Pritisnite tipko **PRIKLIC CIKLA**

CYCLE CALL PAT

- Pritisnite tipko **POT PRIKLICA CIKLA**
- Vnesite pomik, npr. **F MAX**

> S tem pomikom se krmiljenje premakne med točkami točkovne preglednice. Če ne določite pomika, se krmiljenje premika z zadnjim določenim pomikom.

- Po potrebi vnesite dodatno funkcijo
- Pritisnite tipko **KONEC**

Napotki

- Če želite izvesti pomik pri predpozicioniranju na orodni osi z zmanjšanim pomikom, programirajte dodatno funkcijo **M103**.
- Krmiljenje s funkcijo **G79 PAT** obdela točkovno preglednico, ki ste jo nazadnje definirali, tudi če ste točkovno preglednico definirali v NC-programu s funkcijo **%**.

Definicija

Tip datoteke	Definicija
***.pnt**	Točkovna preglednica

8.6 Programska razvejanost

Vrste programske razvejanosti

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

> Vnos in priklic podprogramov in ponovitev delov programov lahko dodatno prikličejo zunanje NC-programe.

Stopnja programske razvejanosti

Stopnja programske razvejanosti med drugim določa, kako pogosto lahko deli programov ali podprogrami vsebujejo nadaljnje podprograme ali ponovitve delov programov.

- Največja dovoljena stopnja programske razvejanosti za podprograme: 19.
- Največja globina zunanjih NC-programov: 19, pri čemer deluje **G79** kot priklic zunanjega programa.
- Ponovitve delov programov lahko poljubno pogosto programsko razvejate.

Podprogram v podprogramu

Primer

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

Izvedba programa

1 Glavni program UPGMS se izvede do NC-niza 17
2 Podprogram UP1 se prikliče in izvaja do NC-niza 39
3 Podprogram 2 se prikliče in izvaja do NC-niza 62. Konec podprograma 2 in vrnitev na podprogram, iz katerega je bil priklican
4 Podprogram UP1 se izvede od NC-niza 40 do NC-niza 45. Konec podprograma UP1 in vrnitev v glavni program UPGMS
5 Glavni program UPGMS se izvede od NC-niza 18 do NC-niza 35. Vrnitev na NC-niz 1 in konec programa

Ponavljanje ponovitev delov programov

Primer

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

Izvedba programa

1 Glavni program REPS se izvede do NC-niza 27
2 Del programa se 2-krat ponovi med NC-nizom 27 in NC-nizom 20
3 Glavni program REPS se izvede od NC-niza 28 do NC-niza 35
4 Del programa se 1-krat ponovi med NC-nizom 35 in NC-nizom 15 (vsebuje ponovitev dela programa med NC-nizom 20 in NC-nizom 27)
5 Glavni program REPS se izvede od NC-niza 36 do NC-niza 50. Vrnitev na NC-niz 1 in konec programa

Ponavljanje podprograma

Primer

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

Izvedba programa

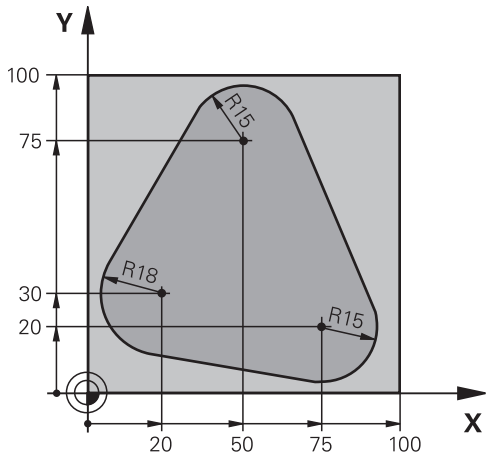
1 Glavni program UPGREP se izvede do NC-niza 11
2 Subprogram 2 se prikliče in izvede
3 Del programa se 2-krat ponovi med NC-nizom 12 in NC-nizom 10: podprogram 2 se ponovi 2-krat
4 Glavni program UPGREP se izvede od NC-niza 13 do NC-niza 19. Vrnitev na NC-niz 1 in konec programa

8.7 Primeri programiranja

Primer: konturno rezkanje v več primikih

Potek programa:

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

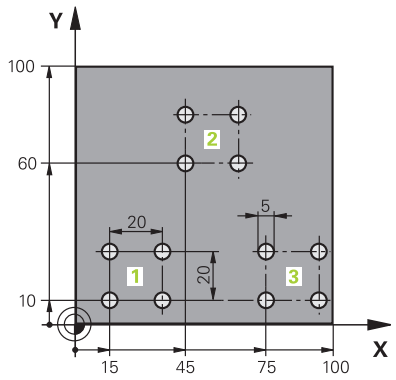


%PGMWDH G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40*	
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*	
N30 T1 G17 S3500*	Priklic orodja
N40 G00 G40 G90 Z+250*	Odmik orodja
N50 I+50 J+50*	Določitev pola
N60 G10 R+60 H+180*	Predpozicioniranje obdelovalne ravnine
N70 G01 Z+0 F1000 M3*	Predpozicioniranje na zgornji rob obdelovanca
N80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

Primer: skupine vrtanj

Potek programa:

- V glavnem programu opravite primik na skupine vrtanj.
- Preklic skupine vrtanj (podprogram 1) v glavnem programu
- Skupino vrtanj programirajte v podprogramu 1 samo enkrat.

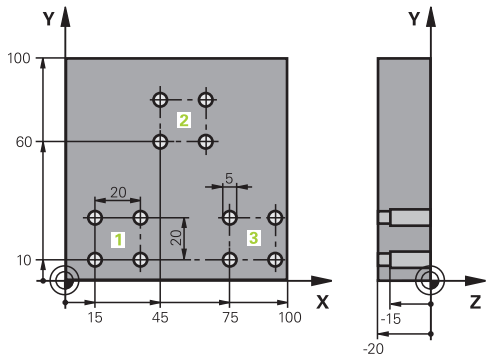


%UP1 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40*	
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*	
N30 T1 G17 S3500*	Priklic orodja
N40 G00 G40 G90 Z+250*	Odmik orodja
N50 G200 VRTANJE	Definicija cikla za vrtanje
Q200=2 ;VARNOSTNA RAZDALJA	
Q201=-30 ;GLOBINA	
Q206=300 ;POT.NAPR.GLOB.DOVAJ.	
Q202=5 ;DOVAJALNA GLOBINA	
Q210=0 ;AS ZADRZ.ZGORAJ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

Primer: skupina vrtanj z več orodji

Potek programa:

- Obdelovalne cikle programirajte v glavnem programu.
- Celotni postopek vrtanja (podprogram 1) prikličite v glavnem programu.
- V podprogramu 1 opravite primik na skupine vrtanj (podprogram 2)
- Skupino vrtanj programirajte v podprogramu 2 samo enkrat.



%UP2 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40*	
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*	
N30 T1 G17 S5000*	Priklic orodja: centrirni sveder
N40 G00 G40 G90 Z+250*	Odmik orodja
N50 G200 VRTANJE	Definicija cikla za centriranje
Q200=2 ;VARNOSTNA RAZDALJA	
Q201=-3 ;GLOBINA	
Q206=250 ;POT.NAPR.GLOB.DOVAJ.	
Q202=3 ;DOVAJALNA GLOBINA	
Q210=0 ;AS ZADRZ.ZGORAJ	
Q203=+0 ;KOORD. POVRSINA	
Q204=10 ;2. VARNOST. RAZMAK	
Q211=0.2 ;CAS ZADRZEV. SPODAJ	
Q395=0 ;REFERENCA GLOBINA	
N60 L1,0*	Priklic podprograma 1 za celoten postopek vrtanja
N70 G00 Z+250 M6*	Zamenjava orodja
N80 T2 G17 S4000*	Priklic orodja: sveder
N90 D0 Q201 P01 -25*	Nova globina vrtanja
N100 D0 Q202 P01 +5*	Nov primik za vrtanje
N110 L1,0*	Priklic podprograma 1 za celoten postopek vrtanja
N120 G00 Z+250 M6*	Zamenjava orodja
N130 T3 G17 S500*	Priklic orodja: povrtalo
N140 G201 DRGNJENJE	Definicija cikla za povrtavanje
Q200=2 ;VARNOSTNA RAZDALJA	
Q201=-15 ;GLOBINA	
Q206=250 ;POT.NAPR.GLOB.DOVAJ.	
Q211=0.5 ;CAS ZADRZEV. SPODAJ	
Q208=400 ;POTISK NAPR. POVRAT.	
Q203=+0 ;KOORD. POVRSINA	
Q204=10 ;2. VARNOST. RAZMAK	
N150 L1,0*	Priklic podprograma 1 za celoten postopek vrtanja

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

9

Programiranje Q-parametrov

9.1 Načelo in pregled funkcij

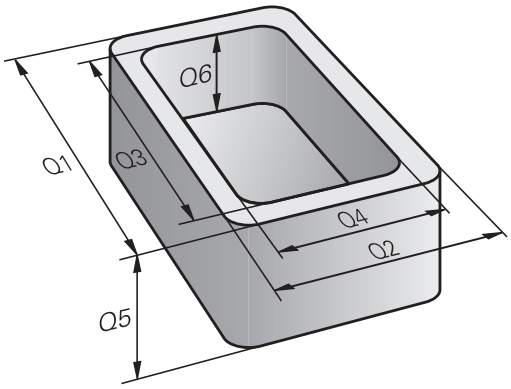
S parametri Q lahko v enem samem NC-programu določite celotne družine izdelkov tako, da namesto fiksnih številskih vrednosti programirate spremenljive parametre Q.

Na voljo imate npr. naslednje možnosti za uporabo parametra Q:

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

Krmiljenje ponuja nadaljnje možnosti, delo s parametri Q:

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



Vrste parametrov Q

Parametri Q za številčne vrednosti

Parametri Q so vedno sestavljeni iz črk in številk. Črke vedno določajo Vrsto parametra Q, številka pa Razpon parametra Q.

Podrobne informacije najdete v naslednji preglednici:

Vrsta parametra Q	Razpon parametra Q	Pomen
Q-parametri:		**Parametri delujejo na vse NC-programe v pomnilniku krmiljenja**
	0 – 99	Parametri za **uporabnika**, če ni prekrivanj s SL-cikli HEIDENHAIN 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
	1400–1999	Parametri za **uporabnika**
QL-parametri:		**Parametri delujejo le lokalno v posameznem NC-programu**
	0 – 499	Parametri za **uporabnika**
QR-parametri:		**Parametri delujejo trajno (remanentno) na vse NC-programe v pomnilniku krmiljenja, tudi v primeru izpada električnega napajanja**
	0 – 99	Parametri za **uporabnika**
	100 – 199	Parametri za funkcije HEIDENHAIN (npr. cikli)
	200 – 499	Parametri za proizvajalca stroja (npr. cikli)

Parametri **QR** so shranjeni v varnostni kopiji.

Če proizvajalec stroja ne definira poti odstopanja, krmiljenje shrani vrednosti **QR**-parametra pod naslednjo pot **SYS:\runtime\sys.cfg**. Ta particija je shranjena izključno v popolni varnostni kopiji.

Proizvajalec stroja ima za navedbo poti na izbiro naslednje izbirne strojne parametre:

- **pathNcQR** (št. 131201)
- **pathSimQR** (št. 131202)

Če proizvajalec stroja v izbirnih strojnih parametrih navaja pot do particijie TNC, lahko izvedete varnostno kopiranje s funkcijami **NC/PLC Backup** tudi brez vnosa številke ključa.

Parametri Q za besedila

Dodatno so na voljo **QS**-parametri (**S** pomeni niz), s katerimi lahko v krmilnem sistemu obdelujete tudi besedila.

Vrsta parametra Q	Razpon parametra Q	Pomen
Parametri **QS**:		**Parametri delujejo na vse NC-programe v pomnilniku** krmiljenja
	0 – 99	Parametri za **uporabnika**, če ni prekrivanj s SL-cikli HEIDENHAIN 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
	1400–1999	Parametri za **uporabnika**

Napotki za programiranje

NAPOTEK

Pozor, nevarnost kolizije!

Cikli HEIDENHAIN, cikli proizvajalca stroja in funkcije tretjih ponudnikov uporabljajo parametre Q. Dodatno lahko znotraj NC-programov programirate parametre Q. Če pri uporabi parametrov Q ne uporabljate izključno priporočenih razponov parametrov Q, potem lahko to privede do prekrivanj (menjalnih učinkov) in s tem do neželenega vedenja. Med obdelavo obstaja nevarnost trka!

- Uporabljajte izključno razpone parametrov Q, ki jih priporoča podjetje HEIDENHAIN
- Upoštevajte dokumentacije podjetja HEIDENHAIN, proizvajalca stroja in tretjih ponudnikov
- Potek preverite s pomočjo grafične simulacije

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

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

QS-parametrom lahko dodelite največ 255 znakov.

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

Dodatne informacije: "Privzeti parameter Q", Stran 323

Krmiljenje notranje shrani številske vrednosti v binarni obliki (standard IEEE 754). Z uporabljeno standardno obliko krmiljenje nekaterih decimalnih številk ne prikaže 100 % natančno binarno (napaka zaradi zaokroževanja). Če izračunane vsebine parametrov Q uporabite pri ukazih "pojdi na" ali pozicioniranjih, morate to okoliščino upoštevati.

Q-parametre lahko ponastavite na stanje **Undefined** (Nedefiniran). Če s Q-parametrom programirate položaj, ki je nedefiniran, krmilni sistem prezre to premikanje.

Priklic funkcije Q-parametrov

Med vnosom NC-programa pritisnite tipko **Q** (v polju za vnos številk in izbiro osi s tipko **+/–**). Krmiljenje nato prikaže naslednje gumbe:

Gumb	Skupina funkcij	Stran
OSNOVNA FUNKCIJE	Osnovne matematične funkcije	274
KOTNA FUNKC.	Kotne funkcije	277
SKOKI	Pogojni stavki (če/potem), skoki	279
RAZLICNE FUNKCIJE	Ostale funkcije	289
FORMULA	Neposredni vnos formule	282
FORMULA KONTURE	Funkcija za obdelavo kompleksnih kontur	Glejte uporabniški priročnik Programiranje ciklov obdelave

Kadar določite ali dodelite parameter Q, krmiljenje prikaže gumbe **Q**, **QL** in **QR**. S temi gumbi izberete želeno vrsto parametrov. Potem določite številko parametrov.

9.2 Družine izdelkov – Q-parametri namesto številskih vrednosti

Uporaba

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

Primer

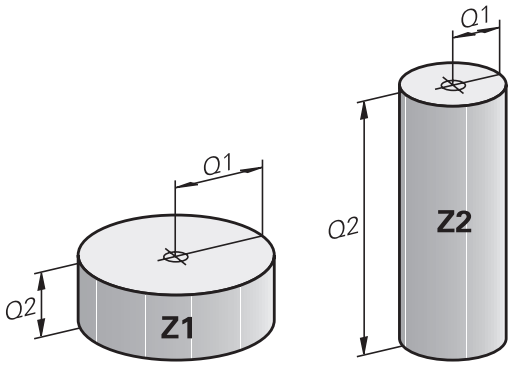
N150 D00 Q10 P01 +25*	Dodelitev
...	Q10 vsebuje vrednost 25
N250 G00 X +Q10*	Ustreza G00 X +25

Za družine izdelkov sprogramirajte npr. karakteristične izmere obdelovanca kot Q-parametre.

Za obdelavo posameznih kosov dodelite nato vsakemu od teh parametrov ustrezno številsko vrednost.

Primer: Valj s Q-parametri

Polmer valja:	R = Q1
Višina valja:	H = Q2
Valj Z1:	Q1 = +30 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:

Q

- ▶ Za izbiro funkcij parametrov Q: pritisnite tipko **Q** iz vnosa številk
- > Orodna vrstica prikazuje funkcije Q-parametrov.

OSNOVNA FUNKCIJE

- ▶ Pritisnite gumb **OSNOVNA FUNKCIJE**
- > Krmiljenje prikazuje gumbe matematičnih osnovnih funkcij.

Pregled

Gumb	Funkcija
D0 X = Y	**D00**: ZUWEISUNG npr. **D00 Q5 P01 +60 *** Neposredna dodelitev vrednosti Ponastavitev vrednosti parametra Q
D1 X + Y	**D01**: ADDITION npr. **D01 Q1 P01 -Q2 P02 -5 *** Tvorjenje in dodelitev vsote iz dveh vrednosti
D2 X - Y	**D02**: SUBTRAKTION npr. **D02 Q1 P01 +10 P02 +5 *** Tvorjenje in dodelitev razlike iz dveh vrednosti
D3 X * Y	**D03**: MULTIPLIKATION npr. **D03 Q2 P01 +3 P02 +3 *** Tvorjenje in dodelitev zmnožka dveh vrednosti
D4 X / Y	**D04**: DELJENJE npr. **D04 Q4 P01 +8 P02 +Q2 *** Tvorjenje in dodelitev količnika iz dveh vrednosti **Prepovedano:** deljenje z 0!
D5 KOREN	**D05**: KOREN npr. **D05 Q50 P01 4 *** Tvorjenje in dodelitev korena iz števila **Prepovedano:** koren iz negativne vrednosti!

Desno od znaka **=** lahko vnesete:

- dve števili
- dva Q-parametra
- eno število in en Q-parameter

Q-parametrom in številčnim vrednostim lahko v enačbah dodajate predznake.

Programiranje osnovnih matematičnih operacij

Primer, dodelitev

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

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

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

D0 X = Y
- Za izbiro funkcije parametra Q **DODELITEV** pritisnite gumb **D0 X=Y**
- > Krmiljenje vas vpraša po številki parametra rezultata.
- Vnesite **5** (številka parametra Q)

ENT
- Potrdite s tipko **ENT**
- > Krmiljenje vas vpraša po vrednosti ali parametru.
- Vnesite **10** (vrednost)

ENT
- Potrdite s tipko **ENT**
- > Takoj, ko krmiljenje prebere NC-niz, je parametru **Q5** dodeljena vrednost **10**.

Primer, množenje

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

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

D3 X * Y
- Za izbiro funkcije parametra Q **MNOŽENJE** pritisnite gumb **D3 X * Y**
- > Krmiljenje vas vpraša po številki parametra rezultata.
- Vnesite **12** (številka parametra Q)

ENT
- Potrdite s tipko **ENT**
- > Krmiljenje vas vpraša po prvi vrednosti ali parametru.
- Vnesite **Q5** (parameter)

ENT
- Potrdite s tipko **ENT**
- > Krmiljenje vas vpraša po drugi vrednosti ali parametru.
- **7** vnesite kot drugo vrednost

ENT
- Potrdite s tipko **ENT**

Ponastavitev parametrov Q

Primer

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

Q

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

OSNOVNA FUNKCIJE

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

D0 X = Y

- Za izbiro funkcije parametra Q DODELITEV pritisnite gumb **D0 X = Y**
- > Krmiljenje vas vpraša po številki parametra rezultata.
- Vnesite **5** (številka parametra Q)

ENT

- Potrdite s tipko **ENT**
- > Krmiljenje vas vpraša po vrednosti ali parametru.

SET UNDEFINED

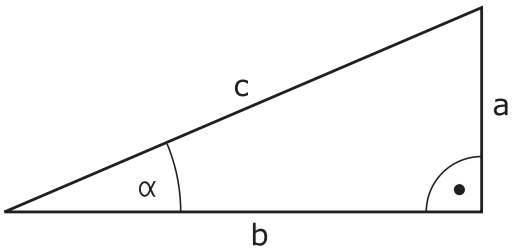
- Pritisnite **SET UNDEFINED**

> Funkcija **D00** podpira tudi prenos vrednosti **Undefined**. Če želite prenesti nedoločen parameter Q brez **D00**, krmiljenje prikaže sporočilo o napaki **Invalid value**.

9.4 Kotne funkcije

Definicije

Sinus: sin α = a / c
Kosinus: cos α = b / c
Tangens: tanα = a/b = sin α/cos α



Pri tem je:

- c stranica nasproti desnemu kotu
- a stranica nasproti kotu α
- b tretja stranica

Iz tangensa lahko krmiljenje ugotovi kot:
α = arctan (a/b) = arctan (sin α/cos α)

Primer:
a = 25 mm
b = 50 mm
α = arctan (a/b) = arctan 0,5 = 26,57°
Dodatno velja:
$a^2 + b^2 = c^2$ (z $a^2 = a \times a$)
$c = \sqrt{(a^2 + b^2)}$

Programiranje kotnih funkcij

S parametri Q lahko izračunate tudi kotne funkcije.

- ▶ Za izbiro funkcij parametrov Q: pritisnite tipko **Q** iz vnosa številk
- > Orodna vrstica prikazuje funkcije Q-parametrov.
- ▶ Pritisnite gumb **KOTNA FUNKC.**
- > Krmiljenje prikazuje gumbe kotnih funkcij.

Pregled

Gumb	Funkcija
D6 SIN(X)	**D06**: SINUS npr. **D06 Q20 P01 –Q5 *** Določitev in dodelitev sinusa kota v stopinjah (°)
D7 COS(X)	**D07**: KOSINUS npr. **D07 Q21 P01 –Q5 *** Določitev in dodelitev kosinusa kota v stopinjah (°)
D8 X LEN Y	**D08**: KOREN IZ KVADRATNE VSOTE npr. **D08 Q10 P01 +5 P02 +4 *** Določitev in dodelitev dolžine iz dveh vrednosti
D13 X ANG Y	**D13**: KOT npr. **D13 Q20 P01 +10 P02 –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
D23 KROG IZ 3 TOČK	D23: določanje PODATKOV KROGA iz treh točk kroga npr. B. **D23 Q20 P01 Q30***

Koordinatni pari treh točk kroga morajo biti shranjeni v parametru **Q30** in v naslednjih petih parametrih, torej tukaj do **Q35**.

Krmiljenje nato shrani središče kroga glavne osi (X pri osi vretena Z) v parameter **Q20**, središče stranske osi (Y pri osi vretena Z) v parameter **Q21** in polmer kroga v parameter **Q22**.

Gumb	Funkcija
D24 KROG IZ 4 TOČK	D24: določanje PODATKOV KROGA iz štirih točk kroga z. B. **D24 Q20 P01 Q30***

Koordinatni pari štirih točk kroga morajo biti shranjeni v parametru **Q30** in v naslednjih sedmih parametrih, tukaj torej do **Q37**.

Krmiljenje nato shrani središče kroga glavne osi (X pri osi vretena Z) v parameter **Q20**, središče stranske osi (Y pri osi vretena Z) v parameter **Q21** in polmer kroga v parameter **Q22**.

Upoštevajte, da **D23** in **D24** poleg parametra rezultata samodejno prepišeta tudi naslednja dva parametra.

9.6 Pogojni stavki (če/potem) s parametri Q

Uporaba

Pri pogojnih (če/potem) odločitvah krmiljenje primerja en parameter Q z drugim parametrom Q ali številčno vrednostjo. Če je pogoj izpolnjen, krmiljenje nadaljuje NC-program na oznaki, ki je programirana za pogojem.

> Preden ustvarite NC-program, t.i. pogojne stavke (če/potem) primerjajte s podprogram programskih tehnik in ponovitvijo dela programa.
>
> Tako se boste izognili možnim nesporazumom in napakam pri programiranju.
>
> **Dodatne informacije:** "Označevanje subprogramov in ponavljanj delov programa", Stran 246

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

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

Pogoji skoka

Brezpogojen skok

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

D09 P01 +10 P02 +10 P03 1*

Skoki so pogojeni s števcem

S funkcijo skoka lahko obdelavo po potrebi poljubno pogosto ponovite. Parameter Q služi kot števec, ki se pri vsaki ponovitvi programa poviša za 1.

S funkcijo skoka primerjate števec s številom želenih obdelav.

> Skoki se razlikujejo od priklica podprograma programskih tehnik in ponovitve dela programa.
>
> Po eni strani skoki zahtevajo npr. nezaključena območja programa, ki se zaključijo z L0. Po drugi strani pa skoki teh točk vrnitev tudi ne upoštevajo!

Primer

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

Programiranje pogojnih stavkov (če/potem)

Možnosti vnosov skoka

Pri pogoju **IF** (če) so na voljo naslednji vnos:

- Številke
- Besedila
- Q, QL, QR
- **QS** (parametri nizov)

Za vnos naslova skoka **GOTO** so na voljo naslednje tri možnosti:

- **LBL-NAME**
- **LBL-NUMMER**
- **QS**

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

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

9.7 Neposredni vnos formule

Vnos formule

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

- Izberite funkcijo Q-parametra

- Pritisnite gumb **FORMULA**
- Izberite **Q**, **QL** ali **QR**
- > Krmiljenje možne računske operacije prikaže v orodni vrstici.

Matematična pravila

Zaporedje pri izbiri formule

Če vnesete matematično formulo, ki vsebuje več kot eno računsko operacijo, krmiljenje posamezne operacije vedno oceni v definiranem zaporedju. Znan primer tega je točkovno pred črtnim računanjem.

Krmiljenje pri oceni matematičnih formul upošteva naslednja pravila prednosti:

Prednost	Oznaka	Računski znaki
1	Izločanje oklepajev	**( )**
2	Upoštevajte predznak, Izračun funkcije	Predznak-Minus, **SIN**, **COS**, **LN** itn.
3	Potenca	**^**
4	Množenje in deljenje (točkovno računanje)	***** , **/**
5	Seštevanje in odštevanje (črtno računanje)	**+**, **-**

Ocena pri operacijah z enako prednostjo

V osnovi krmiljenje operacije z enako prednostjo izračuna od leve proti desni.

2 + 3 - 2 = (2 + 3) - 2 = 3

Izjema: pri verižnih potencah se ocena izvede od desne proti levi.

2 ^ 3 ^ 2 = 2 ^ (3 ^ 2) = 2 ^ 9 = 512

Primer: točkovno pred črtnim računanjem

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

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

Primer: potenca pred črtnim računanjem

N130 Q2 = SQ 10 - 3^3	= 73

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

Primer: funkcija pred potenco

N140 Q4 = SIN 30 ^ 2	= 0,25

- 1. Potenciranje računskega koraka: izračun sinusa od 30 = 0,5
- 2. Računski korak: kvadriranje 0,5 = 0,25

Primer: oklepaj pred funkcijo

N150 Q5 = SIN (50 - 20)	= 0,5

- 1. Računski korak: izračun oklepaja 50 - 20 = 30
- 2. Potenciranje računskega koraka: izračun sinusa od 30 = 0,5

Pregled

Krmiljenje prikazuje naslednje gumbe:

Gumb	Logična funkcija	Prednost
+	**Seštevanje** npr. **Q10 = Q1 + Q5**	Črtno računanje
-	**Odštevanje** npr. **Q25 = Q7 - Q108**	Črtno računanje
*	**Množenje** npr. **Q12 = 5 * Q5**	Točkovno računanje
/	**Deljenje** npr. **Q25 = Q1 / Q2**	Točkovno računanje
(	**Oklepaj** npr. **Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)**	Oklepaj
)	**Zaklepaj** npr. **Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)**	Oklepaj
SQ	**Kvadriranje vrednosti (angl. square)** npr. **Q15 = SQ 5**	Funkcija
SQRT	**Korenjenje (angl. square root)** npr. **Q22 = SQRT 25**	Funkcija
SIN	**Sinus kota** npr. **Q44 = SIN 45**	Funkcija
COS	**Kosinus kota** npr. **Q45 = COS 45**	Funkcija
TAN	**Tangens kota** npr. **Q46 = TAN 45**	Funkcija
ASIN	**Arkus sinus** Obratna funkcija sinusa; določanje kota iz razmerja nasprotna kateta/hipotenuza npr. **Q10 = ASIN (Q40 / Q20)**	Funkcija
ACOS	**Arkus kosinus** Obratna funkcija kosinusa; določanje kota iz razmerja priležna kateta/hipotenuza npr. **Q11 = ACOS Q40**	Funkcija
ATAN	**Arkus tangens** Obratna funkcija tangensa; določanje kota iz razmerja nasprotna kateta/priležna kateta npr. **Q12 = ATAN Q50**	Funkcija
^	**Potenciranje vrednosti** npr. **Q15 = 3 ^ 3**	Potenca
PI	**Konstanta PI** π = 3,14159 npr. **Q15 = PI**	

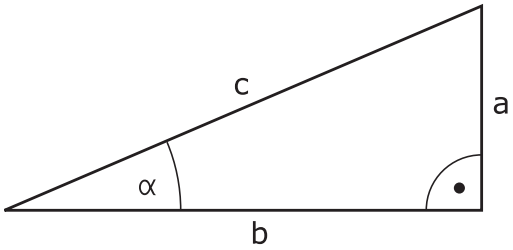
Gumb	Logična funkcija	Prednost
LN	**Ustvarite naravni logaritem (LN) števila** Osnovno število = e = 2,7183 npr. **Q15 = LN Q11**	Funkcija
LOG	**Ustvarite logaritem števila** Osnovno število = 10 npr. **Q33 = LOG Q22**	Funkcija
EXP	**Eksponentna funkcija (e ^ n)** Osnovno število = e = 2,7183 npr. **Q1 = EXP Q12**	Funkcija
NEG	**Negiranje vrednosti** Množenje z -1 npr. **Q2 = NEG Q1**	Funkcija
INT	**Zaokroževanje mest za decimalno vejico** Integralno število npr. **Q3 = INT Q42** Funkcija **INT** ne zaokroži, ampak samo odreže mesta za decimalno vejico. **Dodatne informacije:** "Primer: zaokroževanje vrednosti", Stran 329	Funkcija
ABS	**Absolutna vrednost števila** npr. **Q4 = ABS Q22**	Funkcija
FRAC	**Zaokroževanje števila pred decimalno vejico** Frakcioniranje npr. **Q5 = FRAC Q23**	Funkcija
SGN	**Preverjanje predznaka številke** npr. **Q12 = SGN Q50** Če je **Q50 = 0**, potem je **SGN Q50 = 0** Če je **Q50 < 0**, potem je **SGN Q50 = -1** Če je **Q50 > 0**, potem je **SGN Q50 = 1**	Funkcija
%	**Izračun načinovne vrednosti (ostanek deljenja)** npr. **Q12 = 400 % 360** rezultat: **Q12 = 40**	Funkcija

Primer: kotna funkcija

Dolžine nasprotne katete a vnesite v parameter **Q12**, priležne katete b pa v **Q13**.

Iskan je kot α.

Iz nasprotne katete a in priležne katete s pomočjo arctan izračunajte kot α; dodelite rezultat **Q25**:



- Pritisnite tipko **Q**
- Pritisnite gumb **FORMULA**
  - > Krmiljenje vas vpraša po številki parametra rezultata.
- Vnesite **25**
- pritisnite tipko **ENT**
- Pomaknite se po orodni vrstici naprej
- Pritisnite gumb **Funkcija za arkus tangens**
- Pomaknite se po orodni vrstici naprej
- Pritisnite gumb **Oklepaj**
- Vnesite **12** (številka parametra)
- Pritisnite gumb Deljenje.
- Vnesite **13** (številka parametra)
- Pritisnite gumb **Zaklepaj**
- Vnos formule zaključite s tipko **END**

Primer

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

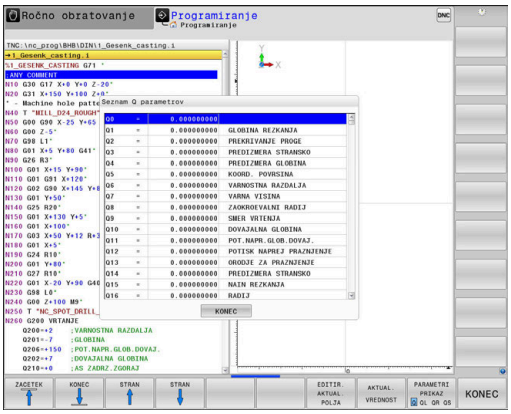
9.8 Preverjanje in spreminjanje parametrov

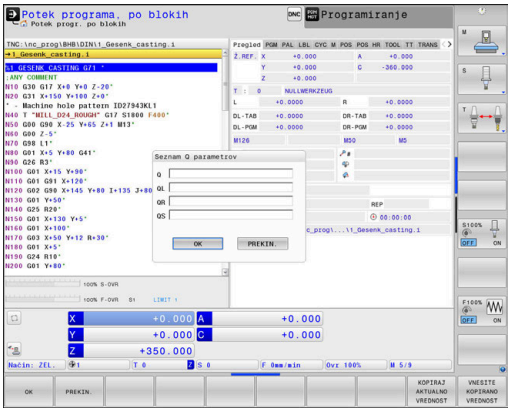
Postopek

Q-parametre lahko nadzorujete in spreminjate v vseh načinih delovanja.

- Po potrebi prekinite potek programa (npr. pritisnite tipko **NC-ZAUSTAVITEV** in gumb **INTERNI STOP**) ali zaustavite test programa.

- Za priklic funkcije Q-parametra pritisnite gumb **Q INFO** ali tipko **Q**.
  - > Krmiljenje našteje vse parametre in njim pripadajoče vrednosti.
- S puščično tipko ali tipko **GOTO** izberite želeni parameter
- Če želite spremeniti vrednost, pritisnite gumb **EDITIR. AKTUAL. POLJA**, vnesite novo vrednost in potrdite s tipko **ENT**.
- Če ne želite spremeniti vrednosti, pritisnite gumb **AKTUAL. VREDNOST** ali zaključite pogovorno okno s tipko **END**





Če želite preveriti ali spremeniti lokalne, globalne ali parametre nizov, pritisnite gumb **PRIKAŽI PARAMETRE Q QL QR QS**. Krmiljenje nato prikaže posamezno vrsto parametra. Prav tako pa veljajo tudi prej opisane funkcije.

Medtem ko krmiljenje izvaja NC-program, ne morete spreminjati spremenljivk v oknu **Seznam parametrov Q**. Krmiljenje omogoča spremembe izključno med prekinjenim ali preklicanim potekom programa.

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

Krmiljenje prikaže potrebno stanje po končani izvedbi NC-niza, npr. v načinu **Potek programa, posam. blok**.

V oknu **Seznam parametrov Q** ni mogoče urejati naslednjih parametrov Q in QS:

- parametrov s številkami med 100 in 199, ker lahko pride do prekrivanj s posebnimi funkcijami krmiljenja,
- parametrov s številkami med 1200 in 1399, ker lahko pride do prekrivanj s funkcijami, specifičnimi za proizvajalca strojev.

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

V vseh načinih delovanja (z izjemo načina **Programiranje**) lahko parametre Q prikažete tudi na dodatnem prikazu stanja.

- Po potrebi prekinite potek programa (npr. pritisnite tipko **NC-STOPP** in gumb **INTERNI STOP**) ali zaustavite test programa

- Prikličite orodno vrstico za postavitev zaslona.

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

- Pritisnite gumb **STATUS Q PARAM.**.

- Pritisnite gumb **Q PARAMETER SEZNAM**.
- > Krmiljenje odpre pojavno okno.
- Za vsako vrsto parametra (Q, QL, QR, QS) definirajte številke parametrov, ki jih želite nadzorovati. Posamezne Q-parametre ločite z vejico, zaporedne Q-parametre pa združite z vezajem, npr. 1,3,200-208. Razpon vnosa za posamezno vrsto parametra znaša 132 znakov.

Prikaz na zavihku **QPARA** vedno vsebuje osem decimalnih mest. Krmiljenje rezultat **Q1 = COS 89,999** prikaže npr. kot 0,00001745. Krmilni sistem zelo velike ali zelo majhne vrednosti prikaže eksponentno. Krmiljenje rezultat **Q1 = COS 89.999 * 0.001** prikaže kot +1,74532925e-08, pri čemer e-08 predstavlja faktor 10^{-8}.

9.9 Dodatne funkcije

Pregled

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

Gumb	Funkcija	Stran
D14 NAPAKA=	**D14** Izpis sporočila o napaki	290
D16 F-TISK	**D16** Izpis oblikovanih besedil ali vrednosti parametrov Q	296
D18 BRANJE SIST.POD.	**D18** Branje sistemskih podatkov	305
D19 PLC=	**D19** Prenos vrednosti v PLC	305
D20 ČAKAJ FOR	**D20** Sinhroniziranje NC-ja in PLC-ja	306
D26 ODPIRANJE TABELE	**D26** Odpiranje prosto določene preglednice	383
D27 SHRANI V TABELO	**D27** Pisanje v prosto določeno preglednico	384
D28 BRANJE TABELE	**D28** Branje iz prosto določene preglednice	385
D29 PLC LIST=	**D29** Prenos največ osmih vrednosti v PLC	307
D37 EXPORT	**D37** Izvoz lokalnih parametrov Q ali parametrov QS v NC-program, ki ga uporabljate za priklic.	307
D38 POŠILJANJE	**D38** Pošiljanje informacij iz NC-programa	308

D14 – Izpis sporočil o napakah

S funkcijo **D14** lahko omogočite prikaz programsko krmiljenih sporočil o napakah, ki jih je določil proizvajalec stroja oz. podjetje HEIDENHAIN.

Če krmiljenje med potekom programa ali v simulaciji prebere funkcijo **D14**, prekine obdelavo in prikaže določeno sporočilo. V tem primeru morate NC-program znova zagnati.

Območje številk napak	Standardno pogovorno okno
0 ... 999	Pogovorno okno, odvisno od stroja
1000 ... 1199	Sporočila o notranjih napakah

Primer

Krmiljenje mora oddati sporočilo, ko vreteno ni vklopljeno.

```
N180 D14  P01 1000*
```

V nadaljevanju najdete celoten seznam sporočil o napakah **D14**. Upoštevajte, da glede na vašo vrsto krmiljenja niso na voljo vsa sporočila o napakah.

Sporočilo o napaki, ki ga je določil HEIDENHAIN

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

Številka napake	Besedilo
1021	Popravek polmera ni definiran
1022	Zaobljenost ni definirana
1023	Prevelik polmer zaobljenja
1024	Nedefiniran zagon programa
1025	Prevelika programska razvejanost
1026	Manjka referenca kota
1027	Nedefiniran obdelovalni cikel
1028	Premajhna širina utora
1029	Premajhen žep
1030	Q202 ni definiran
1031	Q205 ni definiran
1032	Q218 mora biti večji od Q219
1033	CIKEL 210 ni dovoljen
1034	CIKEL 211 ni dovoljen
1035	Q220 je prevelik
1036	Q222 mora biti večji od Q223
1037	Q244 mora biti večji od 0
1038	Q245 ne sme biti enak Q246
1039	Območje kota mora biti 360°
1040	Q223 mora biti večji od Q222
1041	Q214: 0 ni dovoljeno
1042	Nedefinirana smer premikanja
1043	Nobena preglednica ničelnih točk ni aktivna
1044	Napaka položaja: sredina 1. osi
1045	Napaka položaja: sredina 2. osi
1046	Premajhna vrtina
1047	Prevelika vrtina
1048	Premajhen čep
1049	Prevelik čep
1050	Premajhen žep: dodelava 1. osi
1051	Premajhen žep: dodelava 2. osi
1052	Prevelik žep: izvržek 1. osi
1053	Prevelik žep: izvržek 2. osi
1054	Premajhen čep: izvržek 1. osi
1055	Premajhen čep: izvržek 2. osi
1056	Prevelik čep: dodelava 1. osi
1057	Prevelik čep: dodelava 2. osi
1058	TCHPROBE 425: napaka največje mere

Številka napake	Besedilo
1059	TCHPROBE 425: napaka najmanjše mere
1060	TCHPROBE 426: napaka največje mere
1061	TCHPROBE 426: napaka najmanjše mere
1062	TCHPROBE 430: prevelik premer
1063	TCHPROBE 430: premajhen premer
1064	Definirana ni nobena merilna os
1065	Prekoračena toleranca loma orodja
1066	Q247 ne sme biti enak 0
1067	Vnos Q247 mora biti večji od 5
1068	Preglednica ničelnih točk?
1069	Način rezkanja Q351 ne sme biti enak 0
1070	Zmanjšanje globine navoja
1071	Izvedba umerjanja
1072	Prekoračena toleranca
1073	Aktiven premik na niz
1074	ORIENTACIJA ni dovoljena
1075	3D-ROT ni dovoljena
1076	Aktivacija 3D-ROT
1077	Vnos negativne globine
1078	Q303 v merilnem ciklu ni definiran!
1079	Orodna os ni dovoljena
1080	Napačno izračunane vrednosti
1081	Protislovne merilne točke
1082	Napačno vnesena varna višina
1083	Protisloven način vboda
1084	Nedovoljen obdelovalni cikel
1085	Vrstica je zaščitena pred pisanjem
1086	Nadmera je večja od globine
1087	Nedefiniran kot konice
1088	Protislovni podatki
1089	Položaj utora 0 ni dovoljen
1090	Primik ne sme biti enak 0
1091	Preklop Q399 ni dovoljen
1092	Orodje ni definirano
1093	Številka orodja ni dovoljena
1094	Ime orodja ni dovoljeno
1095	Programska možnost ni aktivna
1096	Obnovitev kinematike ni mogoča

Številka napake	Besedilo
1097	Funkcija ni dovoljena
1098	Neskladne mere surovca
1099	Merilni položaj ni dovoljen
1100	Dostop do kinematike ni mogoč
1101	Merilni pol. ni v obm. premik.
1102	Kompenzacija prednastavitve ni mogoča
1103	Polmer orodja je prevelik
1104	Način vboda ni mogoč
1105	Kot vboda je napačno definiran
1106	Kot odprt. ni definiran
1107	Prevelika širina utora
1108	Merilni faktorji niso enaki
1109	Podatki o orodju so neskladni
1110	Funkcija MOVE (premik) ni mogoča
1111	Prednastavitev ni dovoljena!
1112	Navoj je prekratek!
1113	Neskladno stanje 3D-Rot!
1114	Nepopolna konfiguracija
1115	Ni aktivnega strugala
1116	Usmeritev orodja ni konsistentno
1117	Kot ni mogoč!
1118	Premajhen polmer kroga!
1119	Iztek navoja je prekratek!
1120	Protislovne merilne točke
1121	Previsoko št. omejitev
1122	Strategija obdelave z omejitvami ni mogoča
1123	Smer obdelave ni mogoča
1124	Preverite višino navoja!
1125	Obračun kota ni možen
1126	Izsredinsko vrtenje ni mogoče
1127	Nobeno rezkalo ni aktivno
1128	Nezadostna dolžina reza
1129	Definicija zobnika ni skladna ali popolna
1130	Nadmera finega rezkanja ni navedena
1131	Vrstica v tabeli ne obstaja
1132	Postopek tipanja ni mogoč
1133	Funkcija sklapljanja ni mogoča

Številka napake	Besedilo
1134	Ta programska oprema NC ne podpira obdelovalnega cikla
1135	Ta programska oprema NC ne podpira cikla tipalnega sistema
1136	Program NC je preklican
1137	Nepopolni podatki tipalnega sistema
1138	Funkcija LAC ni možna
1139	Vrednost za zaobljen ali posneti rob je prevelika!
1140	Osni kot ni enak vrtilnemu kotu
1141	Višina znaka ni določena
1142	Previsoka višina znaka
1143	Napaka tolerance: dodatna obdelava obdelovanca
1144	Napaka tolerance: obdelovanec je odpad
1145	Napačna definicija mere
1146	Nedovoljen vnos v kompenzacijsko tabelo
1147	Pretvorba ni mogoča
1148	Napaka v konfiguraciji vretena orodja
1149	Zamik delovnega vretena ni znan
1150	Globalne programske nastavitve so aktivne
1151	Konfiguracija makrov OEM ni pravilna
1152	Kombinacija programiranih nadmera ni možna
1153	Merilni podatki niso zajeti
1154	Preverite tolerančni nadzor
1155	Izvrtina je manjša kot tipalna krogla
1156	Določitev referenčne točke ni mogoče
1157	Izravnava okrogle mize ni mogoča
1158	Izravnava rotacijskih osi ni mogoča
1159	Primik je omejen na rezalno dolžino
1160	Globina obdelave je določena z 0
1161	Neprimerna vrsta orodja
1162	Nadmera ni določena
1163	Ničelne točke stroja ni bilo mogoče shraniti
1164	Vretena za sinhronizacijo ni bilo mogoče določiti
1165	Funkcija ni mogoča v aktivnem načinu delovanja
1166	Nadmera je določena prevelika
1167	Število rezil ni določeno
1168	Globina obdelave ne narašča monotono
1169	Primik ne pada monotono
1170	Polmer orodja ni pravilno določen

Številka napake	Besedilo
1171	Način za vzvratni pomik na varno višino ni mogoč
1172	Definicija zobnika ni pravilna
1173	Tipalni objekt vsebuje različne tipe definicije mere
1174	Definicija mere vključuje prepovedane znake
1175	Dejanska vrednost v definiciji mere je napačna
1176	Začetna točka za izvrtino pregloboka
1177	Definicija mere: pri ročnem predpozic. manjka želena vrednost
1178	Nadomestno orodje ni na voljo
1179	OEM-makro ni določen
1180	Meritev s pomožno osjo ni mogoča
1181	Začetni položaj pri osi modula ni mogoč
1182	Funkcija mogoča samo pri zaprtih vratih
1183	Število možnih pod. nizov preseženo
1184	Neskladna obdel. ravnina z osnim kotom pri osnovni rotaciji
1185	Predajni parameter ne vsebuje dovoljene vrednosti
1186	Širina rezanja RCUTS je določena prevelika
1187	Uporabna dolžina LU orodja je premajhna
1188	Izbrani posneti rob je prevelik
1189	Kot posnetega roba se ne more izdelati z aktivnim orodjem
1190	Predizmera ne določa odstranjevanja materiala
1191	Kot vretena ni enoznačen

D16 Izpis oblikovanih besedil ali vrednosti parametrov Q

Osnove

S **D16** lahko izpišete oblikovane vrednosti parametrov Q in besedil, npr. za shranjevanje merilnih protokolov.

Vrednosti lahko oddate na naslednji način:

- shranjevanje v datoteko v krmiljenju
- prikaz na zaslonu kot pojavno okno
- shranjevanje v zunanjo datoteko
- izpis prek povezanega tiskalnika

Postopek

Za prikaz vrednosti parametrov Q in besedil upoštevajte naslednji postopek:

- ▶ Ustvarite besedilno datoteko, ki določa obliko za prikaz in vsebino
- ▶ V NC-programu uporabite funkcijo **D16**, da prikažete protokol

Če vrednosti izpišete v datoteko, potem največja velikost izdane datoteke znaša 20 kilobajtov.

Ustvarjanje besedilne datoteke

Za prikaz oblikovanega besedila in vrednosti parametrov Q z urejevalnikom besedil krmiljenja ustvarite besedilno datoteko. V tej datoteki določite obliko in parametre Q za prenos.

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

- ▶ Pritisnite tipko **PGM MGT**

- ▶ Pritisnite gumb **NOVA DATOTEKA**.
- ▶ Ustvarite datoteko s končnico **.A**

Razpoložljive funkcije

Če želite ustvariti besedilno datoteko, uporabite naslednje funkcije za oblikovanje:

> Pri vnosih bodite pozorni na velike in male črke.

Posebni znaki	Funkcija
"....."	Določitev oblike za prenos besedila in spremenljivk med prej naštetimi navednicami Za besedila, namenjena za izpis, lahko uporabite nabor znakov UTF-8.
%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

Posebni znaki	Funkcija
%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**: izpis 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 D16. Primer: "Merilni program: %S",PRIKLIC_POTI;
M_ZAPRI	Zapre datoteko, v katero zapisujete s funkcijo D16. Primer: M_ZAPRI;
M_PRIPNI	Pripne protokol pri prikazu k obstoječemu protokolu. Primer: M_PRIPNI;
M_PRIPNI_MAKS.	Pripne protokol pri ponovnem prikazu k obstoječemu protokolu, dokler ni presežena največja velikost datoteke v kilobajtih. Primer: M_PRIPNI_MAX20;

Ključna beseda	Funkcija
M_SKRČI	Prepiše protokol pri ponovnem prikazu. Primer: M_SKRČI;
M_EMPTY_HIDE	Preprečuje presledke v protokolu pri nedefiniranih ali praznih parametrih QS. Primer: M_EMPTY_HIDE;
M_EMPTY_SHOW	V protokolu pri nedefiniranih parametrih QS vnese presledke. Ponastavi M_EMPTY_HIDE. Primer: M_EMPTY_SHOW;
L_ENGLISH	Besedilo v pogovornih oknih se prikaže samo v angleščini
L_GERMAN	Besedilo v pogovornih oknih se prikaže samo v nemščini
L_CZECH	Besedilo v pogovornih oknih se prikaže samo v češčini
L_FRENCH	Besedilo v pogovornih oknih se prikaže samo v francoščini
L_ITALIAN	Besedilo v pogovornih oknih se prikaže samo v italijanščini
L_SPANISH	Besedilo v pogovornih oknih se prikaže samo v španščini
L_PORTUGUE	Besedilo v pogovornih oknih se prikaže samo v portugalščini
L_SWEDISH	Besedilo v pogovornih oknih se prikaže samo v švedščini
L_DANISH	Besedilo v pogovornih oknih se prikaže samo v danščini
L_FINNISH	Besedilo v pogovornih oknih se prikaže samo v finščini
L_DUTCH	Besedilo v pogovornih oknih se prikaže samo v nizozemščini
L_POLISH	Besedilo v pogovornih oknih se prikaže samo v poljščini
L_HUNGARIA	Besedilo v pogovornih oknih se prikaže samo v madžarščini
L_CHINESE	Besedilo v pogovornih oknih se prikaže samo v kitajščini
L_CHINESE_TRAD	Besedilo v pogovornih oknih se prikaže samo v kitajščini (tradicionalni)
L_SLOVENIAN	Besedilo v pogovornih oknih se prikaže samo v slovenščini
L_NORWEGIAN	Besedilo v pogovornih oknih se prikaže samo v norveščini
L_ROMANIAN	Besedilo v pogovornih oknih se prikaže samo v romunščini
L_SLOVAK	Besedilo v pogovornih oknih se prikaže samo v slovaščini

Ključna beseda	Funkcija
L_TURKISH	Besedilo v pogovornih oknih se prikaže samo v turščini
L_ALL	Besedilo v pogovornih oknih se prikaže neodvisno od jezika
URA	Število ur v realnem času
MIN	Število minut v realnem času
SEK	Število sekund v realnem času
DAN	Dan v realnem času
MESEC	Mesec kot število v realnem času
STR_MESEC	Mesec kot okrajšava niza v realnem času
LETO2	Dvomestna letnica v realnem času
LETO4	Štirimestna letnica v realnem času

Primer

Primer besedilne datoteke, ki določa obliko za prenos:

```
"MERILNI PROTOKOL TEŽIŠČA LOPATASTEGA KOLESA";
"DATUM: %02d.%02d.%04d",DAN, MESEC, LETO4;
"ČAS: %02d:%02d:%02d",URA, MIN, SEK;
"ŠTEVILO MERILNIH VREDNOSTI: = 1";
"X1 = %9.3F", Q31;
"Y1 = %9.3F", Q32;
"Z1 = %9.3F", Q33;
L_GERMAN;
"Werkzeuglänge beachten";
L_ENGLISH;
"Remember the tool length";
```

Primer

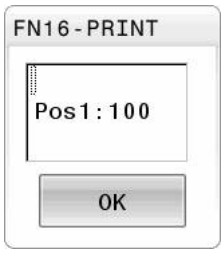
Primer besedilne datoteke, ki odda protokolno datoteko s spremenljivo dolžino:

»MERILNI PROTOKOL«;
“%S“,QS1;
M_EMPTY_HIDE;
“%S“,QS2;
“%S“,QS3;
M_EMPTY_SHOW;
“%S“,QS4;
M_CLOSE;

Primer za NC-program, ki določa izključno **QS3**:

```
N70 Q1 = 100
N80 QS3 = "Pos 1: " || TOCHAR( DAT+Q1 )*
N90 D16 P01 TNC:\D16.a / SCREEN:
```

Primer prikaza zaslona z dvema presledkoma, ki nastane prek **QS1** in **QS4**:



Aktivacija prenosa D16 v NC-programu

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

Krmiljenje ustvari izhodno datoteko v naslednjih primerih:

- Na koncu programa **G71**
- Pri prekinitvi programa s tipko **NC-ZAUSTAVITEV**
- Pri ukazu **M_CLOSE**

V funkciji D16 vnesite pot ustvarjene besedilne datoteke in pot izhodne datoteke.

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

Q

- Pritisnite tipko **Q**

RAZLICNE FUNKCIJE

- Pritisnite gumb **RAZLICNE FUNKCIJE**

D16 F-TISK

- Pritisnite gumb **D16 F-TISK**

IZBIRA DATOTEKE

- Pritisnite gumb **IZBIRA DATOTEKE**
- Izberite vir, tj. besedilno datoteko, v kateri je določena oblika za prenos

ENT

- Potrdite s tipko **ENT**
- Izberite cilj, tj. pot za izpis

Za določanje poti za izpis imate na voljo dve možnosti:

- Neposredno v funkciji **D16**
- V strojnih parametrih pod **CfgUserPath** (št. 102200)

> Če se priklicana datoteka nahaja v istem imeniku kot datoteka, ki izvaja priklic, lahko povežete tudi ime datoteke brez poti. V ta namen so vam na voljo okna za izbiro gumba **IZBIRA DATOTEKE** gumba **PREVZEM IMENA DAT.**.

Navedba poti v Funkcija D16

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

Namesto popolnih poti programirajte relativne poti:

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

Z gumbom **SINTAKSA** lahko nastavite poti v dvojnih narekovajih. Dvojni narekovaji določajo začetek in konec poti. Tako krmiljenje prepozna morebitne posebne znake kot del poti.

Dodatne informacije: "Imena datotek", Stran 112

Če je celotna pot navedena znotraj dvojnih narekovajev, lahko za ločevanje map in datotek uporabite tako **** kot tudi **/**.

Napotki za upravljanje in programiranje:

- Če pot določite v strojnih parametrih in v funkciji **D16**, velja pot iz funkcije **D16**.
- Če v NC-programu večkrat izpišete isto datoteko, krmiljenje v izhodni datoteki trenuten izpis postavi za predhodno izpisano vsebino.
- V nizu **D16** oblikovano datoteko in datoteko protokola vedno programirajte s pripono vrste datoteke.
- Pripono datoteke protokola določa vrsta datoteke izpisa (npr. .TXT, .A, .XLS, .HTML).
- S pomočjo funkcije **D18** prejmete številne pomembne in zanimive informacije za datoteko protokola, npr. številko nazadnje uporabljenega cikla tipalnega sistema.
  Dodatne informacije: "D18 – Branje sistemskih podatkov", Stran 305

Določanje poti za izpis v strojnih parametrih

Če želite merilne rezultate shraniti v določenem imeniku, lahko pot za izpis datoteke protokola določite v strojnih parametrih.

Za spremembo poti za izpis sledite naslednjemu postopku:

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

↓
- ▶ Izberite parameter **CfgUserPath** (št. 102200)

↓
- ▶ Izberite parameter **fn16DefaultPath** (št. 102202)
- > Krmiljenje prikaže pojavno okno.
- ▶ Izberite pot za izpis za načine delovanja stroja

↓
- ▶ Izberite parameter **fn16DefaultPathSim** (št. 102203)
- > Krmiljenje prikaže pojavno okno.
- ▶ Izberite pot za izpis za načine delovanja **Programiranje** in **Test programa**

Navedba vira ali cilja s parametri

Izvorno datoteko in izhodno datoteko lahko navedete kot parameter Q ali parameter QS. V ta namen v NC-programu vnaprej določite želeni parameter.

Dodatne informacije: "Dodeljevanje parametrov nizov", Stran 311

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

Vnos	Funkcija
:"QS1"	Nastavitev parametra QS z vnaprej nastavljenim dvopičjem in med narekovaji zgoraj
:'QL3'.txt	Pri ciljni datoteki po potrebi dodatno navedba pripone

> Če želite navedbo poti s parametrom QS prenesti v protokolno datoteko, uporabite funkcijo **%RS**. S tem zagotovite, da krmiljenje posebnih znakov ne interpretira kot oblikovne znake.

Primer

```
N90 D16 P01 TNC:\MASKE\MASKE1.A/ TNC:\PROT1.TXT
```

Krmiljenje ustvari datoteko PROT1.TXT:

MERILNI PROTOKOL TEŽIŠČA LOPATASTEGA KOLESA

DATUM: 15.07.2015

ČAS: 08:56:34

ŠTEVILO MERILNIH VREDNOSTI: = 1

X1 = 149,360

Y1 = 25,509

Z1 = 37,000

Remember the tool length

Prikaz sporočil na zaslonu

Funkcijo **D16** lahko uporabite tudi za izpis sporočil v pojavnem oknu na zaslonu krmiljenja. Tako so lahko na preprost način prikazani napotki, na katere se mora uporabnik odzvati. Dolžino napotkov in mesto v NC-programu lahko prosto izberete. Izpišete lahko tudi vsebino spremenljivk, in sicer tako, da ustrezno določite besedilno datoteko.

Da bi se sporočilo pojavilo na zaslonu krmiljenja, določite kot pot prikaza **SCREEN:**.

Primer

```
N110 D16 P01 TNC:\MASKE\MASKE1.A / SCREEN:
```

Če ima sporočilo več vrstic, kot je prikazano v pojavnem oknu, se lahko po pojavnem oknu premikate s puščičnimi tipkami.

> Če v NC-programu večkrat izpišete isto datoteko, krmiljenje v ciljni datoteki trenuten izpis postavi izza predhodno izpisane vsebine.
>
> Če želite prepisati predhodno pojavno okno, programirajte ključni besedi **M_CLOSE** ali **M_TRUNCATE**.

Zapiranje pojavnega okna

Za zapiranje pojavnega okna imate na voljo naslednje možnosti:

- Tipka **CE**
- Določite pot za izpis **SCLR:**

Primer

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

S funkcijo **D16** lahko tudi zaprete pojavno okno cikla. Za to ne potrebujete besedilne datoteke.

Primer

```
N90 D16 P01 / SCLR:
```

Zunanji prenos sporočil

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

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

Primer

```
N90 D16 P01 TNC:\MSK\MSK1.A / PC325:\LOG\PRO1.TXT
```

> Če v NC-programu večkrat izpišete isto datoteko, krmiljenje v ciljni datoteki trenuten izpis postavi izza predhodno izpisane vsebine.

Tiskanje sporočil

Funkcijo **D16** lahko uporabite tudi za tiskanje izhodnih datotek na priključenem tiskalniku.

> Priključen tiskalnik mora biti sposoben za postscript.
>
> **Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik **Nastavitev, testiranje in izvedba NC-programov**

Da krmiljenje natisne datoteko protokola, se mora izvorna datoteka za obliko za prenos končati s ključno besedo **M_CLOSE**.

Da sporočilo pošljete v standardni tiskalnik, vnesite **Printer:** in ime datoteke kot ciljno pot.

Če uporabljate tiskalnik, ki ni standardni tiskalnik, vnesite pot tiskalnika, npr. **Printer:\PR0739** in ime datoteke.

Krmiljenje shrani datoteko pod določenim imenom datoteke v določeno pot. Ime datoteke se ne natisne.

Krmiljenje shrani datoteko samo tako dolgo, dokler je ne natisnete.

Primer

```
N110 D16 P01 TNC:\MASKE\MASKE1.A / PRINTER:\PRINT1
```

D18 – Branje sistemskih podatkov

S funkcijo **D18** lahko sistemske podatke preberete in jih shranite v parametre Q. Sistemski datum lahko izberete prek številke skupine (ID-št.), številke sistemskih podatkov in po potrebi tudi prek indeksa.

> Krmiljenje prebrane vrednosti funkcije **D18** neodvisno od enote NC-programa vedno odda **metrično**.
>
> Podatke iz aktivne preglednice orodij lahko alternativno odčitate s pomočjo **TABDATA READ**. Krmiljenje pri tem samodejno izračuna vrednosti preglednice v merski enoti NC-programa.

Dodatne informacije: "Sistemski podatki", Stran 540

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

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

D19 – Prenos vrednosti v PLC

NAPOTEK

Pozor, nevarnost kolizije!

Spremembe na PLC-ju lahko povzročijo neželeno vedenje in večje napake, npr. neuporabnost krmiljenja. Zaradi tega je dostop do PLC-ja zaščiten z geslom. Ta funkcija podjetju HEIDENHAIN, vašemu proizvajalcu stroja in tretjemu ponudniku omogoča, da lahko iz NC-programa komunicira s PLC. Uporaba s strani upravljavca stroj ali NC-programerja ni priporočljiva. Med izvajanjem funkcije in naknadno obdelavo obstaja nevarnost trka!

- Funkcijo uporabljajte izključno v dogovoru s podjetjem HEIDENHAIN, proizvajalcem stroja ali tretjim ponudnikom
- Upoštevajte dokumentacije podjetja HEIDENHAIN, proizvajalca stroja in tretjih ponudnikov

S funkcijo **D19** lahko na PLC prenesete do dve številski vrednosti ali parametra Q.

D20 – Sinhroniziranje NC-ja in PLC-ja

NAPOTEK

Pozor, nevarnost kolizije!

Spremembe na PLC-ju lahko povzročijo neželeno vedenje in večje napake, npr. neuporabnost krmiljenja. Zaradi tega je dostop do PLC-ja zaščiten z geslom. Ta funkcija podjetju HEIDENHAIN, vašemu proizvajalcu stroja in tretjemu ponudniku omogoča, da lahko iz NC-programa komunicira s PLC. Uporaba s strani upravljavca stroj ali NC-programerja ni priporočljiva. Med izvajanjem funkcije in naknadno obdelavo obstaja nevarnost trka!

- Funkcijo uporabljajte izključno v dogovoru s podjetjem HEIDENHAIN, proizvajalcem stroja ali tretjim ponudnikom
- Upoštevajte dokumentacije podjetja HEIDENHAIN, proizvajalca stroja in tretjih ponudnikov

S funkcijo **D20** lahko med potekom programa izvedete sinhronizacijo med NC-jem in PLC-jem. NC zaustavi izvajanje, dokler ni izpolnjen pogoj, ki ste ga programirali v nizu **D20**.

Funkcijo **SINH.** uporabite, ko npr. s funkcijo **D18** berete sistemske podatke, ki zahtevajo sinhronizacijo z realnim časom. Krmiljenje nato zaustavi izračunavanje in izvede naslednji NC-niz šele, ko NC-program dejansko doseže ta NC-niz.

Primer: Zaustavitev notranjega izračunavanja, branje trenutnega položaja na X-osi

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

D29 – prenos vrednosti v PLC

NAPOTEK

Pozor, nevarnost kolizije!

Spremembe na PLC-ju lahko povzročijo neželeno vedenje in večje napake, npr. neuporabnost krmiljenja. Zaradi tega je dostop do PLC-ja zaščiten z geslom. Ta funkcija podjetju HEIDENHAIN, vašemu proizvajalcu stroja in tretjemu ponudniku omogoča, da lahko iz NC-programa komunicira s PLC. Uporaba s strani upravljavca stroj ali NC-programerja ni priporočljiva. Med izvajanjem funkcije in naknadno obdelavo obstaja nevarnost trka!

- Funkcijo uporabljajte izključno v dogovoru s podjetjem HEIDENHAIN, proizvajalcem stroja ali tretjim ponudnikom
- Upoštevajte dokumentacije podjetja HEIDENHAIN, proizvajalca stroja in tretjih ponudnikov

S funkcijo **D29** lahko v PLC prenesete do osem številskih vrednosti ali Q-parametrov.

D37 - IZVOZ

NAPOTEK

Pozor, nevarnost kolizije!

Spremembe na PLC-ju lahko povzročijo neželeno vedenje in večje napake, npr. neuporabnost krmiljenja. Zaradi tega je dostop do PLC-ja zaščiten z geslom. Ta funkcija podjetju HEIDENHAIN, vašemu proizvajalcu stroja in tretjemu ponudniku omogoča, da lahko iz NC-programa komunicira s PLC. Uporaba s strani upravljavca stroj ali NC-programerja ni priporočljiva. Med izvajanjem funkcije in naknadno obdelavo obstaja nevarnost trka!

- Funkcijo uporabljajte izključno v dogovoru s podjetjem HEIDENHAIN, proizvajalcem stroja ali tretjim ponudnikom
- Upoštevajte dokumentacije podjetja HEIDENHAIN, proizvajalca stroja in tretjih ponudnikov

Funkcijo **D37** uporabite, ko ustvarite lastne cikle, ki jih želite vključiti v krmiljenje.

D38 – Pošiljanje informacije iz NC-programa

S funkcijo **D38** lahko iz NC-programa besedila in vrednosti parametra Q zapišete v dnevnik in jih pošljete v zunanjo aplikacijo, npr. StateMonitor.

Pri tem sintaksa sestoji iz dveh delov:

- **Format teksta za pošilj.**: Besedilo izpisa z izbirnimi ogradami za vrednosti spremenljivk, npr. **%f**

  Vnos se lahko izvede tudi kot parameter QS.
  Pri navedbi ograde bodite pozorni na veliko in malo začetnico.

- **Datum za prostor v tekstu**: seznam največ 7 spremenljivk Q, QL ali QR, npr. **Q1**

Prenos datotek poteka preko običajnega TCP/IP-računalniškega omrežja.

Dodatne informacije najdete v priročniku RemoTools SDK.

Primer

Vrednosti **Q1** in **Q23** dokumentirajte v dnevniku.

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

Primer

Določite obliko za izdajo vrednosti spremenljivk.

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

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

```
D38* /"Q-Parameter Q1: % 7.3f" P02 +Q1*
```

> Krmiljenje odda vrednost spremenljivk s skupno sedmimi mesti, od tega tremi decimalnimi mesti. Po potrebi se izpis dopolni s presledkom.

Če želite v besedilu izpisa obdržati **%**, morate na želenem mestu besedila vnesti **%%**.

Primer

Pošiljanje informacij na StateMonitor.

S funkcijo **D38** lahko med drugim vnašate naročila. Predpostavka za to je tako v aplikaciji StateMonitor shranjeno naročilo kot tudi določitev uporabljenega orodnega stroja.

> Upravljanje naročil s t.i. JobTerminals (možnost št. 4) je možno od različice 1.2 aplikacije StateMonitor naprej.

Podatki:

- Številka naročila 1234
- Korak obdelave 1

D38* /"JOB:1234_STEP:1_CREATE"*	Ustvarjanje naročil
D38* /"JOB:1234_STEP:1_CREATE_ITEMNAME: HOLDER_ITEMID:123_TARGETQ:20" *	Namesto tega: Ustvarjanje naročil z imenom dela, številko dela in želeno količino
D38* /"JOB:1234_STEP:1_START"*	Zagon naročila
D38* /"JOB:1234_STEP:1_PREPARATION"*	Zagon priprave
D38* /"JOB:1234_STEP:1_PRODUCTION"*	Izdelava/proizvodnja
D38* /"JOB:1234_STEP:1_STOP"*	Zaustavitev naročila
D38* /"JOB:1234_STEP:1_ FINISH"*	Končaj naročilo

Poleg tega lahko k naročilu sporočite tudi količine obdelovanca.

Z ogradami **OK**, **S** in **R** navedete, ali je količina obdelovancev, ki ste jo sporočili, pravilno izdelana ali ne.

Z ogrado **A** in **I** določite, kako aplikacija StateMonitor interpretira povratno informacijo. Pri predaji absolutnih vrednosti aplikacija StateMonitor prepiše predhodno veljavne vrednosti. Pri inkrementalnih vrednostih aplikacija StateMonitor poveča število kosov.

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

9.10 Parametri nizov

Funkcije obdelave nizov

Obdelavo nizov s **QS**-parametri lahko uporabite, da ustvarite spremenljive nize. Tovrstne nize lahko npr. izpišete s funkcijo **D16**, da ustvarite spremenljive protokole.

Parametrskemu nizu lahko dodelite niz (črke, številke, posebni znaki, krmilni znaki in presledki) z dolžino do 255 znakov. Dodeljene ali vnesene vrednosti lahko obdelujete in preverjate s funkcijami, ki so opisane v nadaljevanju. Tako kot pri programiranju Q-parametrov imate skupno na voljo 2000 QS-parametrov.

Dodatne informacije: "Načelo in pregled funkcij", Stran 268

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

Gumb	Funkcije STRING FORMULA	Stran
DECLARE STRING	Dodelitev parametra niza	311
CFGREAD	Prebiranje strojnega parametra	320
STRING FORMULA	Povezovanje parametrov nizov	312
TOCHAR	Pretvorba številske vrednosti v parameter niza	313
SUBSTR	Kopiranje delnega niza iz parametra niza	314
SYSSTR	Branje sistemskih podatkov	315

Gumb	Funkcije niza v funkciji Formula	Stran
TONUMB	Pretvorba parametra niza v številsko vrednost	316
INSTR	Preverjanje parametra niza	317
STRLEN	Ugotavljanje dolžine parametra niza	318
STRCOMP	Primerjanje abecednega zaporedja	319

Če uporabljate funkcijo **STRING FORMULA**, je rezultat izvedene matematične operacije vedno niz. Če uporabljate funkcijo **FORMULA**, je rezultat izvedene računske operacije vedno številska vrednost.

Dodeljevanje parametrov nizov

Preden lahko uporabite spremenljivke niza, jih morate najprej dodeliti. Za to uporabite ukaz **DECLARE STRING**.

SPEC FCT

- Pritisnite tipko **SPEC FCT**

PROGRAMSKE FUNKCIJE

- Pritisnite gumb **PROGRAMSKE FUNKCIJE**

STRING FUNKCIJE

- Pritisnite gumb **STRING FUNKCIJE**

DECLARE STRING

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

Primer

```
N30 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.

```
N370 QS10 =  QS12 || QS13 || QS14*
```

Vsebine parametrov:

- **QS12**: **obdelovanec**
- **QS13**: **Stanje:**
- **QS14**: **Izvržek**
- **QS10**: **stanje obdelovanca: izvržek**

Pretvorba številske vrednosti v parameter niza

S funkcijo **TOCHAR** krmiljenje pretvori številsko vrednost v parameter niza. Na ta način lahko številske vrednosti povežete s spremenljivkami niza.

SPEC FCT

- Prikažite orodno vrstico s posebnimi funkcijami.

PROGRAMSKE FUNKCIJE

- Odpiranje menija funkcij

STRING FUNKCIJE

- Pritisnite gumb funkcije niza.

STRING FORMULA

- Pritisnite gumb **STRING FORMULA**

TOCHAR

- Izberite funkcijo za pretvorbo številske vrednosti v parameter niza.
- Vnesite številko ali želeni parameter Q, ki naj ga krmiljenje pretvori, in potrdite s tipko **ENT**
- Po želji lahko vnesete število mest za decimalno vejico, ki naj jih krmiljenje hkrati pretvori, in potrdite s tipko **ENT**
- Oklepaj zaprite s tipko **ENT** in vnos končajte s tipko **END**.

Primer: parameter Q50 želite pretvoriti v parameter niza QS11 ter uporabiti 3 decimalna mesta.

```
N370 QS11 = TOCHAR ( DAT+Q50 DECIMALS3 )*
```

Kopiranje delnega niza iz parametra niza

S funkcijo **SUBSTR** lahko iz parametra niza kopirate definirano območje.

SPEC FCT

- Prikažite orodno vrstico s posebnimi funkcijami.

PROGRAMSKE FUNKCIJE

- Odpiranje menija funkcij

STRING FUNKCIJE

- Pritisnite gumb funkcije niza

STRING FORMULA

- Pritisnite gumb **STRING FORMULA**
- Vnesite številko parametra, v katerem naj krmiljenje shrani kopirano zaporedje znakov, in potrdite s tipko **ENT**

SUBSTR

- Izberite funkcijo za izrez delnega niza.
- Vnesite številko QS-parametra, iz katerega želite kopirati delni niz, in potrdite s tipko **ENT**
- Vnesite številko mesta, od katerega naprej želite kopirati delni niz, in potrdite s tipko **ENT**.
- Vnesite število znakov, ki jih želite kopirati, in potrdite s tipko **ENT**.
- Oklepaj zaprite s tipko **ENT** in vnos končajte s tipko **END**.

Prvi znak besedilnega zaporedja se začne na 0. mestu.

Primer: želite, da se iz parametra niza QS10 od tretjega mesta (BEG2) preberejo štiri znake dolg delni nizi (LEN4).

```
N370 QS13 = SUBSTR ( SRC_QS10 BEG2 LEN4 )*
```

Branje sistemskih podatkov

S funkcijo **SYSSTR** lahko sistemske podatke preberete in jih shranite v parametre nizov. Sistemski datum lahko izberete prek številke skupine (ID) in številke.

Vnosa IDX in DAT nista potrebna.

Ime skupine, ID-št.	orodja	Pomen
Programske informacije, 10010	1	Pot aktualnega glavnega programa ali programa palet
	2	Pot NC-programa, prikazanega v prikazu niza
	3	Pot s **CYCL DEF G39 PGM CALL** izbranega cikla
	10	Pot s **%:PGM** izbranim NC-programom
Podatki o kanalu, 10025	1	Ime kanala
Vrednosti, programirane v priklicu orodja, 10060	1	Ime orodja
Kinematika, 10290	10	V zadnjem nizu **FUNCTION MODE** programirana kinematika
Aktualni sistemski čas, 10321	1 - 16, 20	■ 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: D.MM.LL ■ 11: LLLL-MM-DD ■ 12: LL-MM-DD ■ 13 in 14: hh:mm:ss ■ 15: hh:mm ■ 20: XX Oznaka XX predstavlja 2-mestni prikaz trenutnega koledarskega tedna, ki ima v skladu z ISO 8601 naslednje lastnosti: ■ Ima sedem dni ■ Se začne s ponedeljkom ■ Je neprekinjeno oštevilčen ■ Prvi koledarski teden vsebuje prvi četrtek leta
Podatki tipalnega sistema, 10350	50	Vrsta tipke aktivnega tipalnega sistema TS
	70	Vrsta tipke aktivnega tipalnega sistema TT
	73	Ime ključev aktivnega tipalnega sistema TT iz MP **activeTT**
Podatki za obdelavo palet, 10510	1	Ime trenutno obdelovane palete
	2	Pot trenutne izbrane preglednice palet
Različica programske opreme NC, 10630	10	Prepoznavanje različice programske opreme NC
Informacije za ravnovesni cikel, 10855	1	Pot ravnovesne preglednice kalibriranja, ki spada k aktivni kinematiki

Ime skupine, ID-št.	orodja	Pomen
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 funkcijo Q-parametra

FORMULA

- Pritisnite gumb **FORMULA**
- Vnesite številko parametra niza, v katerem naj krmiljenje shrani številsko vrednost, in potrdite s tipko **ENT**

◁

- Preklop med orodnimi vrsticami.

TONUMB

- Izberite funkcijo za pretvorbo parametra niza v številsko vrednost.
- Vnesite številko parametra QS, ki naj ga krmiljenje pretvori, in potrdite s tipko **ENT**
- Oklepaj zaprite s tipko **ENT** in vnos končajte s tipko **END**.

Primer: če želite parameter niza QS11 pretvoriti v številski parameter Q82.

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

Preverjanje parametra niza

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

Q

- Izberite funkcijo Q-parametra

FORMULA

- Pritisnite gumb **FORMULA**
- Vnesite številko parametra Q za rezultat in potrdite s tipko **ENT**
- > Krmiljenje v parameter shrani položaj, na katerem se začne iskano besedilo.

◁

- Preklop med orodnimi vrsticami.

INSTR

- Izberite funkcijo za preverjanje parametra niza.
- Vnesite številko QS-parametra, v katerem je shranjeno iskano besedilo, in potrdite s tipko **ENT**.
- Vnesite številko parametra QS, ki naj ga krmiljenje preišče, in potrdite s tipko **ENT**
- Vnesite številko mesta, od katerega naprej naj krmiljenje išče delni niz, in potrdite s tipko **ENT**
- Oklepaj zaprite s tipko **ENT** in vnos končajte s tipko **END**.

Prvi znak besedilnega zaporedja se začne na 0. mestu.

Če krmiljenje ne najde iskanega delnega niza, shrani celotno dolžino preiskanega niza (štetje se tukaj začne z 1) v parameter rezultatov.

Če se iskani delni niz pojavi večkrat, krmiljenje sporoči prvo mesto, na katerem najde delni niz.

Primer: če želite v QS10 poiskati besedilo, ki je shranjeno v parametru QS13. Iskanja začnite od tretjega mesta.

```
N370 Q50 = INSTR ( SRC_QS10 SEA_QS13 BEG2 )*
```

Ugotavljanje dolžine parametra niza

Funkcija **STRLEN** prikaže dolžino besedila, ki je shranjeno v izbranem parametru niza.

Q

- Izberite funkcijo Q-parametra.

FORMULA

- Pritisnite gumb **FORMULA**
- Vnesite številko parametra Q, v katerem naj krmiljenje shrani ugotovljeno dolžino niza, in potrdite s tipko **ENT**

◁

- Preklop med orodnimi vrsticami.

STRLEN

- Izberite funkcijo za ugotavljanje dolžine besedila parametra niza.
- Vnesite številko parametra QS, pri katerem naj krmiljenje ugotovi dolžino, in potrdite s tipko **ENT**
- Oklepaj zaprite s tipko **ENT** in vnos končajte s tipko **END**.

Primer: ugotoviti želite dolžino QS15.

```
N370 Q52 = STRLEN ( SRC_QS15 )*
```

Če izbrani parameter niza ni določen, krmilni sistem poda rezultat **-1**.

Primerjanje abecednega zaporedja

S funkcijo **STRCOMP** lahko primerjate abecedno zaporedje parametrov niza.

Q

- Izberite funkcijo Q-parametra.

FORMULA

- Pritisnite gumb **FORMULA**
- Vnesite številko parametra Q, v katerem naj krmiljenje shrani rezultat primerjave, in potrdite s tipko **ENT**

◁

- Preklop med orodnimi vrsticami.

STRCOMP

- Izberite funkcijo za primerjavo parametrov nizov.
- Vnesite številko prvega parametra QS, ki naj ga krmiljenje primerja, in potrdite s tipko Taste **ENT**
- Vnesite številko drugega parametra QS, ki naj ga krmiljenje primerja, in potrdite s tipko Taste **ENT**
- Oklepaj zaprite s tipko **ENT** in vnos končajte s tipko **END**.

Krmiljenje vrne naslednje rezultate:

- **0**: primerjani QS-parametri so identični
- **-1**: prvi QS-parameter je abecedno **pred** drugim QS-parametrom
- **+1**: prvi QS-parameter je abecedno **za** drugim QS-parametrom

Primer: primerjati želite abecedno zaporedje med QS12 in QS14.

```
N370 Q52 = STRCOMP  ( SRC_QS12 SEA_QS14 )*
```

Branje strojnih parametrov

S funkcijo **CFGREAD** lahko strojne parametre krmiljenja preberete kot številske vrednosti ali nize. Prebrane vrednosti so vedno prikazane metrično.

Če želite prebrati posamezni strojni parameter, morate v konfiguracijskem urejevalniku krmiljenja ugotoviti ime parametra, objekt parametra, ime skupine (če obstaja) in indeks:

Simbol	Vrsta	Pomen	Primer
	Ključ	Ime skupine strojnega parametra (če je na voljo)	CH_NC
	Enota	Objekt parametra (ime se začne s **Cfg**...)	**CfgGeoCycle**
	Atributi:	Ime strojnega parametra	**displaySpindleErr**
	Indeks	Indeks seznama strojnega parametra (če je na voljo)	[0]

Če imate odprt konfiguracijski urejevalnik za uporabniške parametre, lahko spremenite prikaz obstoječih parametrov. Pri standardni nastavitvi so parametri prikazani s kratkimi razlagami.

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

Preden lahko s funkcijo **CFGREAD** poiščete strojni parameter, morate definirati QS-parameter z atributom, enoto in ključem.

V pogovornem oknu funkcije CFGREAD bodo prikazani naslednji parametri:

- **KEY_QS**: ime skupine (ključ) strojnega parametra
- **TAG_QS**: ime objekta (enota) strojnega parametra
- **ATR_QS**: ime (atribut) strojnega parametra
- **IDX**: indeks strojnega parametra

Branje niza strojnega parametra

Shranjevanje vsebine strojnega parametra v obliki niza v QS-parameter:

Q

- Pritisnite tipko **Q**.

STRING FORMULA

- Pritisnite gumb **STRING FORMULA**
- Vnesite številko parametra niza, v katerega bo krmiljenje shranilo strojni parameter
- Potrdite s tipko **ENT**
- Izberite funkcijo **CFGREAD**.
- Vnesite številke parametra niza za ključ, enoto in lastnost
- Potrdite s tipko **ENT**
- Po potrebi vnesite številko za indeks ali preskočite pogovorno okno z **NO ENT**.
- Oklepaj zaprite s tipko **ENT**
- Vnos zaključite s tipko **END**

Primer: branje oznake četrte osi v obliki niza

Nastavljanje parametrov v konfiguracijskem urejevalniku

DisplaySettings

CfgDisplayData

axisDisplayOrder

od [0] do [5]

Primer

N140 QS11 = ""	; dodelite parameter QS za ključ
N150 QS12 = "CfgDisplaydata"	; dodelite parameter QS za enoto
N160 QS13 = "axisDisplay"	; dodelite parameter QS za ime parametra
N170 QS1 = CFGREAD(KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13 IDX3)*	; preberite strojni parameter

Branje številske vrednosti strojnega parametra

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

Q

- Izberite funkcijo Q-parametra.

FORMULA

- Pritisnite gumb **FORMULA**
- Vnesite številko parametra Q, v katerega bo krmiljenje shranilo strojni parameter
- Potrdite s tipko **ENT**
- Izberite funkcijo **CFGREAD**.
- Vnesite številke parametra niza za ključ, enoto in lastnost
- Potrdite s tipko **ENT**
- Po potrebi vnesite številko za indeks ali preskočite pogovorno okno z **NO ENT**.
- Oklepaj zaprite s tipko **ENT**
- Vnos zaključite s tipko **END**

Primer: branje faktorja prekrivanja kot Q-parameter

Nastavljanje parametrov v konfiguracijskem urejevalniku

ChannelSettings
CH_NC
CfgGeoCycle
pocketOverlap

Primer

N10 QS11 = "CH_NC"	; dodelite parameter QS za ključ
N20 QS12 = "CfgGeoCycle"	; dodelite parameter QS za enoto
N30 QS13 = "pocketOverlap"	; dodelite parameter QS za ime parametra
N40 Q50 = CFGREAD(KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13)	; preberite strojni parameter

9.11 Privzeti parameter Q

Parametre Q od **Q100** do **Q199** krmiljenje zasede z vrednostmi. Q-parametrom se dodelijo:

- Vrednosti iz PLC-ja
- Podatki o orodju in vretenu
- Podatki o stanju delovanja
- Merilni rezultati iz ciklov tipalnega sistema itd.

Krmiljenje shrani privzete parametre Q, in sicer **Q108**, **Q114** do **Q117**, v merski enoti trenutnega NC-programa.

NAPOTEK

Pozor, nevarnost kolizije!

Cikli HEIDENHAIN, cikli proizvajalca stroja in funkcije tretjih ponudnikov uporabljajo parametre Q. Dodatno lahko znotraj NC-programov programirate parametre Q. Če pri uporabi parametrov Q ne uporabljate izključno priporočenih razponov parametrov Q, potem lahko to privede do prekrivanj (menjalnih učinkov) in s tem do neželenega vedenja. Med obdelavo obstaja nevarnost trka!

- Uporabljajte izključno razpone parametrov Q, ki jih priporoča podjetje HEIDENHAIN
- Upoštevajte dokumentacije podjetja HEIDENHAIN, proizvajalca stroja in tretjih ponudnikov
- Potek preverite s pomočjo grafične simulacije

Privzetih parametrov Q (parametrov QS) med **Q100** in **Q199** (**QS100** in **QS199**) ni dovoljeno uporabljati kot računske parametre v NC-programih.

Vrednosti iz PLC-ja: Q100 do Q107

Krmiljenje uporablja parametre **Q100** do **Q107** za prevzem vrednosti iz PLC v NC-program.

Aktivni polmer orodja: Q108

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

- polmera orodja **R** iz preglednice orodij,
- delta vrednosti **DR** iz preglednice orodij,
- delta vrednosti **DR** iz NC-programa (korekcijska preglednica ali priklic orodja).

Polmer orodja ostane shranjen v krmiljenju tudi po prekinitvi električnega napajanja.

Orodna os: Q109

Vrednost parametra **Q109** je odvisna od trenutne orodne osi:

Parameter	Orodna os
Q109 = –1	Definirana ni nobena orodna os
Q109 = 0	X-os
Q109 = 1	Y-os
Q109 = 2	Z-os
Q109 = 6	U-os
Q109 = 7	V-os
Q109 = 8	W-os

Stanje vretena: Q110

Vrednost parametra **Q110** je odvisna od nazadnje programirane M-funkcije za vreteno:

Parameter	M-funkcija
Q110 = –1	Definirano ni nobeno stanje vretena
Q110 = 0	M3: VKLOPLJENO vreteno, v smeri urinih kazalcev
Q110 = 1	M4: VKLOPLJENO vreteno, v nasprotni smeri urinih kazalcev
Q110 = 2	M5 za M3
Q110 = 3	M5 za M4

Dovod hladila: Q111

Parameter	M-funkcija
Q111 = 1	M8: VKLOP hladila
Q111 = 0	M9: IZKLOP hladila

Faktor prekrivanja: Q112

Krmiljenje dodeli **Q112** faktorju prekrivanja pri rezkanju žepov.

Navedbe mer v NC-programu: Q113

Vrednost parametra Q**Q113** je pri gnezdenju s funkcijo **%** 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

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

Parameter	Izmerjene dejanske vrednosti
Q150	Kot premic
Q151	Sredina na glavni osi
Q152	Sredina na pomožni osi
Q153	Premer
Q154	Dolžina žepa
Q155	Širina žepa
Q156	Dolžina v ciklu izbrane osi
Q157	Položaj sredinske osi
Q158	Kot A-osi
Q159	Kot B-osi
Q160	Koordinata v ciklu izbrane osi

Parameter	Ugotovljeno odstopanje
Q161	Sredina na glavni osi
Q162	Sredina na pomožni osi
Q163	premer
Q164	Dolžina žepa
Q165	Širina žepa
Q166	Izmerjena dolžina
Q167	Položaj sredinske osi

Parameter	Ugotovljeni prostorski kot
Q170	Rotacija okoli A-osi
Q171	Rotacija okoli B-osi
Q172	Rotacija okoli C-osi

Parameter	Stanje obdelovanca
Q180	Dobro
Q181	Dodelava
Q182	Izvržek

Parameter	Izmera orodja z BLUM-laserjem
Q190	Rezervirano
Q191	Rezervirano
Q192	Rezervirano
Q193	Rezervirano

Parameter	Rezervirano za notranjo uporabo
Q195	Označevalnik za cikle
Q196	Označevalnik za cikle
Q197	Označevalnik za cikle (obdelovalne slike)
Q198	Številka nazadnje aktivnega merilnega cikla

Vrednost parametra	Stanje izmere orodja s TT
Q199 = 0,0	Orodje znotraj tolerance
Q199 = 1,0	Orodje je obrabljeno (prekoračen LTOL/RTOL)
Q199 = 2,0	Orodje je zlomljeno (prekoračen LBREAK/ RBREAK)

Rezultati merjenja ciklov tipalnega sistema 14xx

Parameter	Izmerjene dejanske vrednosti
Q950	1. Položaj glavne osi
Q951	1. Položaj stranske osi
Q952	1. Položaj na orodni osi
Q953	2. Položaj glavne osi
Q954	2. Položaj stranske osi
Q955	2. Položaj na orodni osi
Q956	3. Položaj glavne osi
Q957	3. Položaj stranske osi
Q958	3. Položaj na orodni osi
Q961	Prostorski kot SPA v WPL-CS
Q962	Prostorski kot SPB v WPL-CS
Q963	Prostorski kot SPC v WPL-CS
Q964	Kot vrtenja v I-CS
Q965	Kot vrtenja v koordinatnem sistemu vrtljive mize
Q966	Prvi premer
Q967	Drugi premer

Parameter	Izmerjena odstopanja
Q980	1. Položaj glavne osi
Q981	1. Položaj stranske osi
Q982	1. Položaj na orodni osi
Q983	2. Položaj glavne osi
Q984	2. Položaj stranske osi
Q985	2. Položaj na orodni osi
Q986	3. Položaj glavne osi
Q987	3. Položaj stranske osi
Q988	3. Položaj na orodni osi
Q994	Kot v I-CS
Q995	Kot v koordinatnem sistemu vrtljive mize
Q996	Prvi premer
Q997	Drugi premer

Vrednost parametra	Stanje obdelovanca
Q183 = -1	Ni določeno
Q183 = 0	Dobro
Q183 = 1	Dodelava
Q183 = 2	Izvržek

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.)

9.12 Primeri programiranja

Primer: zaokroževanje vrednosti

Funkcija **INT** odreže mesta za decimalno vejico.

Da krmiljenje ne odreže mesta decimalno vejico, ampak jih v skladu s predznakom pravilno zaokroži, pozitivni številki prištejte vrednost 0,5. Pri negativni številki morate odšteti 0,5.

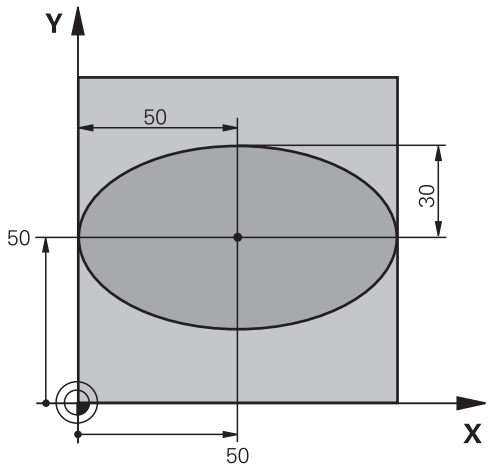
S funkcijo **SGN** krmiljenje samodejno preveri, ali gre za pozitivno ali negativno številko.

%ROUND G71 *	
N10 D00 Q1 P01 +34.789*	Prva številka za zaokroževanje
N20 D00 Q2 P01 +34.345*	Druga številka za zaokroževanje
N30 D00 Q3 P01 -34.345*	Tretja številka za zaokroževanje
N40 ;	
N50 Q11 = INT (Q1 + 0.5 * SGN Q1)	K Q1 prištejte vrednost 0,5, potem odrežite mesta za decimalno vejico
N60 Q12 = INT (Q2 + 0.5 * SGN Q2)	K Q2 prištejte vrednost 0,5, potem odrežite mesta za decimalno vejico
N70 Q13 = INT (Q3 + 0.5 * SGN Q3)	Od Q3 odštejte vrednost 0,5, potem odrežite mesta za decimalno vejico
N99999999 %ROUND G71 *	

Primer: elipsa

Tek programa

- Kontura elipse se približa s številnimi majhnimi premicami (definirano s **Q7**). Več kot je definiranih izračunskih korakov, bolj gladka bo kontura
- Smeri rezkanja določite z začetnim in končnim kotom v ravnini
  Smer obdelovanja v smeri urinega kazalca:
  začetni kot > končni kot
  Smer obdelovanja v nasproti smeri urinega kazalca
  začetni kot < končni kot
- Polmer orodja se ne upošteva.



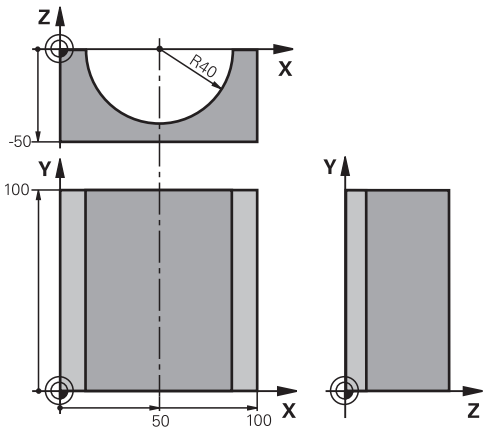
%ELIPSA G71 *	
N10 D00 Q1 P01 +50*	Sredina X-osi
N20 D00 Q2 P01 +50*	Sredina Y-osi
N30 D00 Q3 P01 +50*	Polos X
N40 D00 Q4 P01 +30*	Polos Y
N50 D00 Q5 P01 +0*	Začetni kot v ravnini
N60 D00 Q6 P01 +360*	Končni kot v ravnini
N70 D00 Q7 P01 +40*	Število računskih korakov
N80 D00 Q8 P01 +30*	Rotacijski položaj elipse
N90 D00 Q9 P01 +5*	Globina rezkanja
N100 D00 Q10 P01 +100*	Globinski pomik
N110 D00 Q11 P01 +350*	Pomik pri rezkanju
N120 D00 Q12 P01 +2*	Varnostna razdalja za predpozicioniranje
N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20*	Definicija surovca
N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*	
N150 T1 G17 S4000*	Priklic orodja
N160 G00 G40 G90 Z+250*	Odmik orodja
N170 L10,0*	Priklic obdelave
N180 G00 Z+250 M2*	Odmik orodja, konec programa
N190 G98 L10*	Podprogram 10: obdelava
N200 G54 X+Q1 Y+Q2*	Zamik ničelne točke v središče elipse
N210 G73 G90 H+Q8*	Izračun rotacijskega položaja v ravnini
N220 Q35 = (Q6 - Q5)/Q7	Izračun kotnega koraka
N230 D00 Q36 P01 +Q5*	Kopiranje začetnega kota
N240 D00 Q37 P01 +0*	Nastavitev števca rezanja
N250 Q21 = Q3 * COS Q36	Izračun X-koordinate začetne točke
N260 Q22 = Q4 * SIN Q36	Izračun Y-koordinate začetne točke
N270 Q00 G40 X+Q21 Y+Q22 M3*	Primik na začetno točko v ravnini

N280 Z+Q12*	Predpozicioniranje na varnostno razdaljo na osi vretena
N290 G01 Z-Q9 FQ10*	Premik na obdelovalno globino
N300 G98 L1*	
N310 Q36 = Q36 + Q35	Posodobitev kota
N320 Q37 = Q37 + 1	Posodobitev števca rezanja
N330 Q21 = Q3 * COS Q36	Izračun trenutne X-koordinate
N340 Q22 = Q4 * SIN Q36	Izračun trenutne Y-koordinate
N350 G01 X+Q21 Y+Q22 FQ11*	Premik na naslednjo točko
N360 D12 P01 +Q37 P02 +Q7 P03 1*	Poizvedba, ali še ni gotovo, in če drži, skok nazaj na oznako 1
N370 G73 G90 H+0*	Ponastavitev rotacije
N380 G54 X+0 Y+0*	Ponastavitev zamika ničelne točke
N390 G00 G40 Z+Q12*	Premik na varnostno razdaljo
N400 G98 L0*	Konec podprograma
N99999999 %ELIPSA G71 *	

Primer: vbočen valj s Kroglasti rezkar

Tek programa

- Program deluje samo z možnostjo Kroglasti rezkar in dolžina orodja se nanaša na središče krogle
- Kontura valja se približa s številnimi majhnimi premicami (definirano s **Q13**). Več kot je definiranih rezov, bolj gladka bo kontura
- Valj se rezka z vzdolžnimi rezi (tukaj: vzporedno z Y-osjo).
- Smer rezkanja določite z začetnim in končnim kotom v prostoru:
  Smer obdelave v smeri urinih kazalcev:
  začetni kot > končni kot
  Smer obdelave v nasprotni smeri urinih kazalcev:
  začetni kot < končni kot
- Polmer orodja je popravljen samodejno



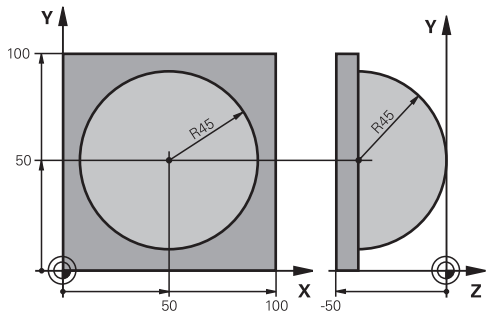
%VALJ G71 *	
N10 D00 Q1 P01 +50*	Sredina X-osi
N20 D00 Q2 P01 +0*	Sredina Y-osi
N30 D00 Q3 P01 +0*	Sredina Z-osi
N40 D00 Q4 P01 +90*	Začetni kot prostora (ravnina Z/X)
N50 D00 Q5 P01 +270*	Končni kot prostora (ravnina Z/X)
N60 D00 Q6 P01 +40*	Polmer valja
N70 D00 Q7 P01 +100*	Dolžina valja
N80 D00 Q8 P01 +0*	Rotacijski položaj v ravnini X/Y
N90 D00 Q10 P01 +5*	Predizmera polmera valja
N100 D00 Q11 P01 +250*	Pomik pri globinskem primiku
N110 D00 Q12 P01 +400*	Pomik pri rezkanju
N120 D00 Q13 P01 +90*	Število rezov
N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-50*	Definicija surovca
N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*	
N150 T1 G17 S4000*	Priklic orodja
N160 G00 G40 G90 Z+250*	Odmik orodja
N170 L10,0*	Priklic obdelave
N180 D00 Q10 P01 +0*	Ponastavitev predizmere
N190 L10,0*	Priklic obdelave
N200 G00 G40 Z+250 M2*	Odmik orodja, konec programa
N210 G98 L10*	Podprogram 10: obdelava
N220 Q16 = Q6 - Q10 - Q108	Izračun predizmere in orodja glede na polmer valja
N230 D00 Q20 P01 +1*	Nastavitev števca rezanja
N240 D00 q24 p01 +Q4*	Kopiranje začetnega kota prostora (ravnina Z/X)
N250 Q25 = (Q5 - Q4)/Q13	Izračun kotnega koraka
N260 G54 X+Q1 Y+Q2 Z+Q3*	Zamik ničelne točke v sredino valja (X-os)
N270 G73 G90 H+Q8*	Izračun rotacijskega položaja v ravnini

N280 G00 G40 X+0 Y+0*	Predpozicioniranje v ravnini v sredini valja
N290 G01 Z+5 F1000 M3*	Predpozicioniranje na osi vretena
N300 G98 L1*	
N310 I+0 K+0*	Določanje pola v ravnini Z/X
N320 G11 R+Q16 H+Q24 FQ11*	Primik na začetni položaj na valju, poševni vbod v material
N330 G01 G40 Y+Q7 FQ12*	Vzdolžni rez v smeri Y+
N340 D01 Q20 P01 +Q20 P02 +1*	Posodobitev števca rezanja
N350 D01 Q24 P01 +Q24 P02 +Q25*	Posodobitev prostorskega kota
N360 D11 P01 +Q20 P02 +Q13 P03 99*	Poizvedba, ali je že gotovo, in če drži, skok na konec
N370 G11 R+Q16 H+Q24 FQ11*	Premik na približani lok za naslednji vzdolžni rez
N380 G01 G40 Y+0 FQ12*	Vzdolžni rez v smeri Y-
N390 D01 Q20 P01 +Q20 P02 +1*	Posodobitev števca rezanja
N400 D01 Q24 P01 +Q24 P02 +Q25*	Posodobitev prostorskega kota
N410 D12 P01 +Q20 P02 +Q13 P03 1*	Poizvedba, ali še ni gotovo, in če drži, skok nazaj na LBL 1
N420 G98 L99*	
N430 G73 G90 H+0*	Ponastavitev rotacije
N440 G54 X+0 Y+0 Z+0*	Ponastavitev zamika ničelne točke
N450 G98 L0*	Konec podprograma
N99999999 %VALJ G71 *	

Primer: izbočena krogla s čelnim rezkalom

Tek programa

- NC-program deluje samo s čelnim rezkalom
- Kontura krogle se približa s številnimi majhnimi premicami (ravnina Z/X, definirano s **Q14**). Manjši kot je definirani kotni korak, bolj gladka bo kontura
- Število konturnih rezov določite s kotnim korakom v ravnini (s **Q18**)
- Krogla se rezka s 3D-rezom od spodaj navzgor.
- Polmer orodja je popravljen samodejno



%KROGLA G71 *	
N10 D00 Q1 P01 +50*	Sredina X-osi
N20 D00 Q2 P01 +50*	Sredina Y-osi
N30 D00 Q4 P01 +90*	Začetni kot prostora (ravnina Z/X)
N40 D00 Q5 P01 +0*	Končni kot prostora (ravnina Z/X)
N50 D00 Q14 P01 +5*	Korak kota v prostoru
N60 D00 Q6 P01 +45*	Polmer krogle
N70 D00 Q8 P01 +0*	Začetni kot rotacijskega položaja v ravnini X/Y
N80 D00 Q9 p01 +360*	Končni kot rotacijskega položaja v ravnini X/Y
N90 D00 Q18 P01 +10*	Kotni korak v ravnini X/Y za grobo rezkanje
N100 D00 Q10 P01 +5*	Predizmera polmera krogle za grobo rezkanje
N110 D00 Q11 P01 +2*	Varnostna razdalja za predpozicioniranje na osi vretena
N120 D00 Q12 P01 +350*	Pomik pri rezkanju
N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-50*	Definicija surovca
N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*	
N150 T1 G17 S4000*	Priklic orodja
N160 G00 G40 G90 Z+250*	Odmik orodja
N170 L10,0*	Priklic obdelave
N180 D00 Q10 P01 +0*	Ponastavitev predizmere
N190 D00 Q18 P01 +5*	Kotni korak v ravnini X/Y za fino rezkanje
N200 L10,0*	Priklic obdelave
N210 G00 G40 Z+250 M2*	Odmik orodja, konec programa
N220 G98 L10*	Podprogram 10: obdelava
N230 D01 Q23 P01 +Q11 P02 +Q6*	Izračun Z-koordinate za predpozicioniranje
N240 D00 Q24 P01 +Q4*	Kopiranje začetnega kota prostora (ravnina Z/X)
N250 D01 Q26 P01 +Q6 P02 +Q108*	Popravek polmera krogle za predpozicioniranje
N260 D00 Q28 P01 +Q8*	Kopiranje rotacijskega položaja v ravnini
N270 D01 Q16 P01 +Q6 P02 -Q10*	Upoštevanje predizmere pri polmeru krogle
N280 G54 X+Q1 Y+Q2 Z-Q16*	Zamik ničelne točke v središče krogle
N290 G73 G90 H+Q8*	Izračun začetnega kota rotacijskega položaja v ravnini
N300 G98 L1*	Predpozicioniranje na osi vretena

N310 I+0 J+0*	Določanje pola v ravnini X/Y za predpozicioniranje
N320 G11 G40 R+Q26 H+Q8 FQ12*	Predpozicioniranje v ravnini
N330 I+Q108 K+0*	Določanje pola v ravnini Z/X za zamik polmera orodja
N340 G01 Y+0 Z+0 FQ12*	Premik na globino
N350 G98 L2*	
N360 G11 G40 R+Q6 H+Q24 FQ12*	Premik približanega loka navzgor
N370 D02 Q24 P01 +Q24 P02 +Q14*	Posodobitev prostorskega kota
N380 D11 P01 +Q24 P02 +Q5 P03 2*	Poizvedba, ali je lok gotov, in če ne drži, potem nazaj na LBL 2
N390 G11 R+Q6 H+Q5 FQ12*	Premik na končni kot v prostoru.
N400 G01 G40 Z+Q23 F1000*	Odmik na osi vretena
N410 G00 G40 X+Q26*	Predpozicioniranje za naslednji lok.
N420 D01 Q28 P01 +Q28 P02 +Q18*	Posodobitev rotacijskega položaja v ravnini
N430 D00 Q24 P01 +Q4*	Ponastavitev prostorskega kota
N440 G73 G90 H+Q28*	Aktiviranje novega rotacijskega položaja
N450 D12 P01 +Q28 P02 +Q9 P03 1*	Poizvedba, ali še ni gotovo, in če drži, skok nazaj na LBL 1
N460 D09 P01 +Q28 P02 +Q9 P03 1*	
N470 G73 G90 H+0*	Ponastavitev rotacije
N480 G54 X+0 Y+0 Z+0*	Ponastavitev zamika ničelne točke
N490 G98 L0*	Konec podprograma
N99999999 %KROGLA G71 *	

10

Posebne funkcije

10.1 Pregled posebnih funkcij

Krmiljenje ima za različne aplikacije na voljo naslednje zmogljive posebne funkcije:

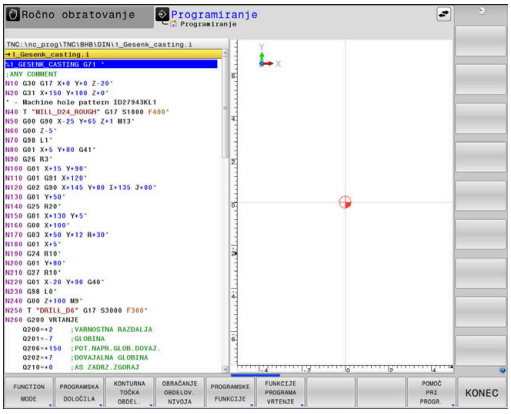
Funkcija	Opis
Dinamičen protikolizijski nadzor DCM z vgrajenim upravljanjem vpenjal (možnost št. 40)	Stran 342
Prilagodljivo krmiljenje pomika AFC (možnost št. 45)	Stran 346
Zmanjševanje tresenja ACC (možnost št. 145)	Glejte uporabniški priročnik Nastavitev, testiranje in izvedba NC-programov
Delo z besedilnimi datotekami	Stran 376
Delo s prosto definiranimi preglednicami	Stran 380

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**



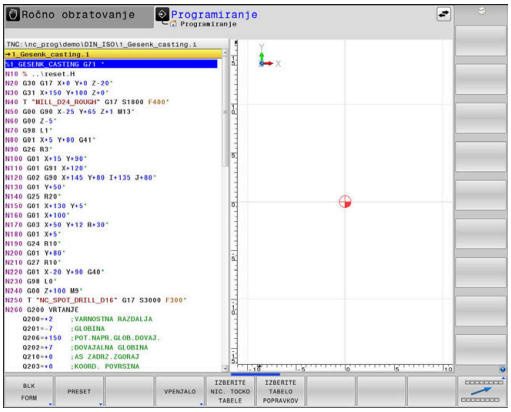
Gumb	Funkcija	Opis
FUNCTION MODE	Izbira načina obdelave ali kinematike	Stran 341
PROGRAMSKA DOLOČILA	Določanje programskih prednastavitev	Stran 339
KONTURNA TOČKA OBDEL.	Funkcije za konturne in točkovne obdelave	Stran 339
OBRAČANJE OBDELOV. NIVOJA	Določanje funkcije **RAVNINA**	Stran 400
PROGRAMSKE FUNKCIJE	Določanje različnih funkcij DIN/ISO	Stran 340
FUNKCIJE PROGRAMA VRTENJE	Določanje funkcij struženja	Stran 497
POMOČ PRI PROGR.	Pomoč pri programiranju	Stran 193

Po pritisku tipke **SPEC FCT** lahko s tipko **GOTO** odprete okno za izbiro **smartSelect**. Krmiljenje prikazuje strukturni pregled vseh funkcij, ki so na voljo. Po drevesni strukturi se lahko hitro pomikate s kazalcem ali miško in izbirate funkcije. V desnem oknu krmiljenje prikazuje spletno pomoč za posamezne funkcije.

Meni Programske prednastavitve

PROGRAMSKA DOLOČILA

▶ Pritisnite gumb Programske prednastavitve.

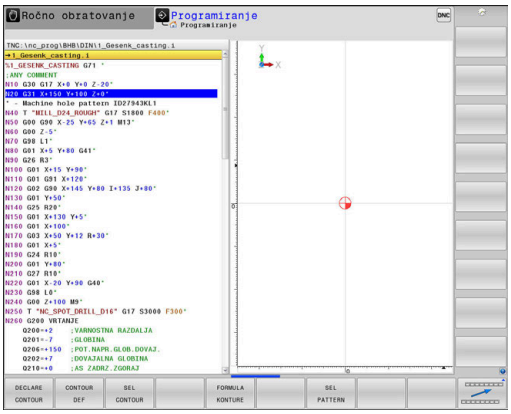


Gumb	Funkcija	Opis
BLK FORM	Definiranje surovca	Stran 99
PRESET	Vplivajte na referenčno točko	Stran 358
IZBERITE NIC. TOCKO TABELE	Izbira tabele ničelnih točk	Stran 364
IZBERITE TABELO POPRAVKOV	Izberite korekcijsko preglednico	Stran 367

Meni Funkcije za konturne in točkovne obdelave

KONTURNA TOČKA OBDEL.

▶ Pritisnite Gumb Funkcije za konturno in točkovno obdelavo.



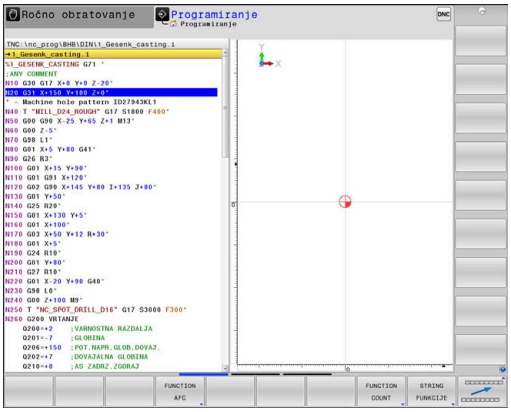
Gumb	Funkcija
DECLARE CONTOUR	Dodelitev opisa konture
CONTOUR DEF	Definiranje enostavne konturne formule
SEL CONTOUR	Izbira definicije konture
FORMULA KONTURE	Definiranje zapletene konturne formule
SEL PATTERN	Izbira datoteke s točkami z obdelovalnimi položaji

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

Meni za določanje različnih funkcij DIN/ISO

PROGRAMSKE FUNKCIJE

▶ Pritisnite gumb **PROGRAMSKE FUNKCIJE**



Gumb	Funkcija	Opis
FUNCTION TCPM	Definiranje pozicioniranja rotacij-skih osi	Stran 433
FUNCTION AFC	Definiranje prilagodljivega krmiljenja pomika AFC	Stran 346
TRANSFORM / CORRDATA	Aktivacija vrednosti popravkov	Stran 367
FUNCTION COUNT	Določanje števca	Stran 374
STRING FUNKCIJE	Definiranje funkcij nizov	Stran 310
FUNCTION DRESS	Določite uravnavanje	Stran 524
FUNCTION SPINDLE	Določanje pulzirajočega števila vrtljajev	Stran 386
FUNCTION FEED	Določanje ponavljajočega se časa zadrževanja	Stran 389
FUNCTION DCM	Definiranje dinamičnega protiko-lizijskega nadzora DCM	Stran 342
FUNCTION DWELL	Določanje časa zadrževanja v sekundah ali vrtljajih	Stran 391
FUNCTION LIFTOFF	Dvig orodja pri NC-zaustavitvi	Stran 392
DIN/ISO	Definiranje DIN/ISO-funkcij	Stran 357
VNOS KOMENTARJA	Vnos komentarja	Stran 196
TABDATA	Odčitajte in zapišite vrednosti preglednice	Stran 369
POLARKIN	Definirajte polarno kinematiko	Stran 351
MONITORING	Aktivirajte nadzor komponent	Stran 373
FUNCTION PROG PATH	Izbira interpretacije poti	Stran 440

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

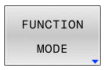
Komplet Function Mode

> Upoštevajte priročnik za stroj!
> To funkcijo mora omogočiti in prilagoditi proizvajalec stroja.
> Proizvajalec stroja definira razpoložljive možnosti izbire v strojnem parametru **CfgModeSelect** (št. 132200).

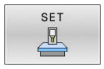
S funkcijo **FUNCTION MODE SET** lahko iz NC-programa aktivirate nastavitve, ki jih je definiral proizvajalec stroja, npr. spremembe območja premikanja.

Za izbirno nastavitev upoštevajte naslednji postopek:

- Prikažite orodno vrstico s posebnimi funkcijami



- Pritisnite gumb **FUNCTION MODE**



- Pritisnite gumb **SET**

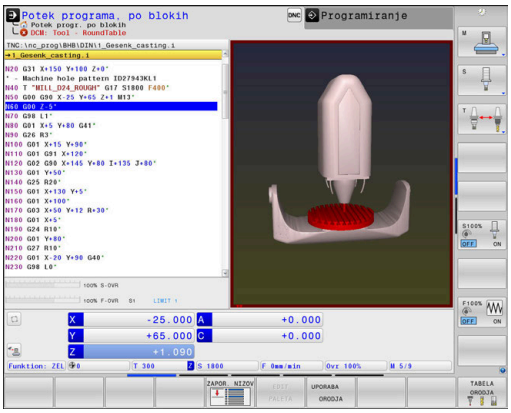
- Po potrebi pritisnite **IZBIRA**
> Krmiljenje odpre okno za izbiro.
- Izberite nastavitve

10.3 Dinamičen protikolizijski nadzor (možnost št. 40)

Funkcija

Upoštevajte priročnik za stroj!

Funkcijo **Dinamični protikolizijski nadzor DCM** (Dynamic Collision Monitoring) krmiljenju prilagodi vaš proizvajalec stroja.



Proizvajalec stroja lahko opiše komponente stroja in najmanjše razmike, ki jih krmiljenje nadzira pri vseh premikih stroja. Če se zmanjša najmanjši določen 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 **Dinamični protikolizijski nadzor 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
- ▶ Izvedite programski test z razširjenim preverjanjem glede trkov
- ▶ Previdno preverite NC-program ali razdelek programa v načinu delovanja **Potek programa, posam. blok**

Nadzor trkov lahko aktivirate ločeno za naslednje načine delovanja:

- **Programski tek**
- **Ročni način**
- **Programski test**

NAPOTEK

Pozor, nevarnost kolizije!

Pri neaktivni funkciji **Dinamični protikolizijski nadzor 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**

Splošno veljavne omejitve:

- Funkcija **Dinamični protikolizijski nadzor 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 **T** 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 **Dinamični protikolizijski nadzor 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 **G800**, 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**

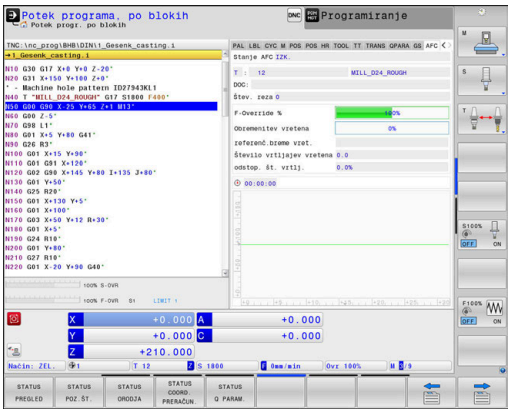
10.4 Prilagodljivo krmiljenje pomika AFC (možnost št. 45)

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** določite nastavitve regulacije, s katerimi krmiljenje izvaja regulacijo pomika. Preglednica mora biti shranjena v imeniku **TNC:\table**.

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 **AFC-LOAD** 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.

Pregled

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 reakcijo ob preobremenitvi, če je pri aktivni regulaciji največja moč vretena prekoračena za več kot 1 sekundo in obenem ni dosežen najmanjši določeni pomik. 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) krmiljenja. Vnesite vrednost med 50 in 200. 50 pomeni počasno, 200 pa zelo agresivno krmiljenje. Agresivno krmiljenje krmili 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.

Ustvarjanje preglednice AFC.TAB

Če preglednica **AFC.TAB** še ne obstaja, morate datoteko ponovno ustvariti.

> 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.

Preglednico AFC.TAB ustvarite na naslednji način:

- Izberite način delovanja **Programiranje**
- S tipko **PGM MGT** izberite upravljanje datotek

- Izberite pogon **TNC:**
- Izberite imenik **table**
- 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>.I.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>.I.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>.I.AFC.DEP** morate po potrebi upravljanje datotek nastaviti tako, da so prikazane vse vrste datotek (pritisnite gumb **IZBOR TIPA**).

Dodatne informacije: "Datoteke", Stran 111

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

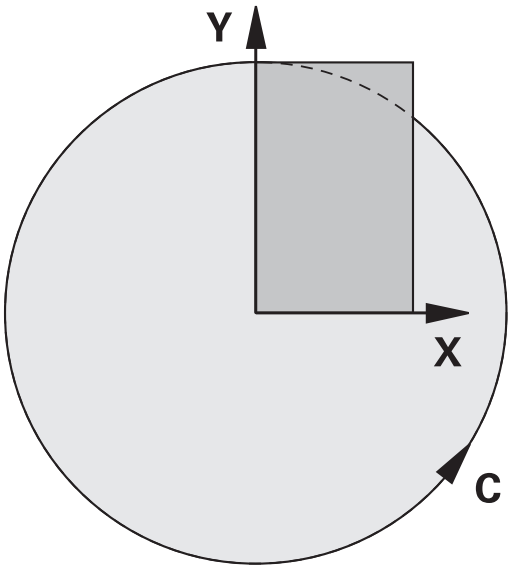
10.5 Obdelava s polarno kinematiko

Pregled

V polarnih kinematikah premiki poti obdelovalne ravnine niso izvedeni prek dveh linearnih glavnih osi, ampak prek ene linearne in ene rotacijske osi. Linearna glavna os in rotacijska os pri tem definirata obdelovalno ravnino, skupaj z osjo primika pa tudi obdelovalni prostor.

Na stružnih in brusilnih stroji s samo dvema linearnima glavnima osema so zahvaljujoč polarnim kinematikam možna čelna rezkanja.

Na stružnih strojih lahko primerne rotacijske osi zamenjajo različne linearne glavne osi. Polarne kinematike omogočajo pri večjih stroji omogočajo npr. obdelavo večjih površin v primerjavi samo z glavnimi osmi.



Upoštevajte priročnik za stroj!

Vaš stroj mora konfigurirati proizvajalec stroja, da lahko uporabljate polarno kinematiko.

Polarna kinematika je sestavljena iz dveh linearnih in ene rotacijske osi. Programirljive osi so odvisne od stroja.

Polarna rotacijska os mora biti os Modulo, ki je v primerjavi z izbranimi linearnimi osmi nameščena na mizo. Linearne osi se tako ne smejo nahajati med rotacijsko osjo in mizo. Največje dovoljeno območje premikanja rotacijske osi je po potrebi omejeno s končnim stikalom programske opreme.

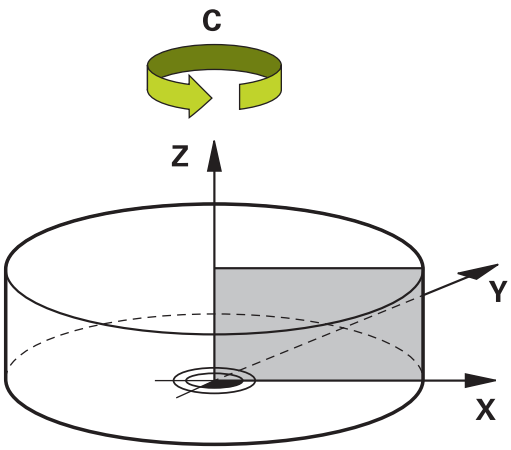
Kot radialne osi ali osi primika lahko delujejo tako glavne osi X, Y in Z kot tudi možne vzporedne osi U,V in W.

Krmiljenje v povezavi s polarno kinematiko omogoča uporabo naslednjih funkcij:

Gumb	Funkcija	Pomen	Stran
POLARKIN AXES	**POLARKIN AXES**	Definirajte in aktivirajte polarno kinematiko	352
POLARKIN OFF	**POLARKIN OFF**	Deaktivirajte polarno kinematiko	355

Aktivirajte funkcijo FUNCTION POLARKIN

S funkcijo **POLARKIN AXES** aktivirate polarno kinematiko. Podatke osi definirajo radialne osi, os primika in polarna os. Podatki **MODE** vplivajo na vedenje pozicioniranja, medtem ko podatki **POLE** odločajo glede obdelave v polu. Pol je pri tem središče vrtenja rotacijske osi.



Opomba glede izbire osi:

- Prva linearna os mora ležati radialno glede na rotacijsko os.
- Druga linearna os definira os primika in mora ležati vzporedno z rotacijsko osjo.
- Rotacijska os definira polarno os in je definirana nazadnje.
- Kot rotacijska os lahko deluje vsaka razpoložljiva in nasproti izbranih linearnih osi ležeča na mizi nameščena os Modulo.
- Obe izbrani linearni osi tako vpenjata površino, v kateri se nahaja tudi rotacijska os.

Možnosti MODE:

Funkcije	Funkcija
POS	Če gledamo iz središča rotacije, potem krmiljenje deluje v pozitivni smeri radialne osi. Radialna os mora biti ustrezno predpozicionirana.
NEG	Če gledamo iz središča rotacije, potem krmiljenje deluje v negativni smeri radialne osi. Radialna os mora biti ustrezno predpozicionirana.
KEEP	Krmiljenje z radialno osjo ostane na strani središča rotacije, na katerem se pri vklopu funkcije nahaja os. Če se pri vklopu radialna os nahaja na središču rotacije, potem velja **POS**.
ANG	Krmiljenje z radialno osjo ostane na strani središča rotacije, na katerem se pri vklopu funkcije nahaja os. Z izbiro **POLEALLOWED** je možno pozicioniranje prek pola. Na ta način bo stran pola zamenjana in preprečena bo 180°-rotacija rotacijske osi.

Možnosti POLE:

Funkcije	Funkcija
ALLOWED	Krmiljenje dovoljuje obdelavo na polu
SKIPPED	Krmiljenje preprečuje obdelavo na polu

> Blokirano območje je skladno površini kroga s polmerom 0,001 mm (1 µm) okrog pola.

Pri programiranju sledite naslednjemu postopku:

SPEC FCT

- Prikažite orodno vrstico s posebnimi funkcijami

PROGRAMSKE FUNKCIJE

- Pritisnite gumb **PROGRAMSKE FUNKCIJE**

POLARKIN

- Pritisnite gumb **POLARKIN**

POLARKIN AXES

- Pritisnite gumb **POLARKIN AXES**
- Definirajte osi polarne kinematike
- Izberite možnost **MODE**
- Izberite možnost **POLE**

Primer

```
N60 POLARKIN AXES X Z C MODE: KEEP POLE:ALLOWED*
```

Ko je polarna kinematika aktivna, krmiljenje na prikazu stanja prikazuje simbol.

Simbol	Način obdelovanja
	Polarna kinematika je aktivna Ikona **POLARKIN** pokriva aktivno ikono **PARAXCOMP DISPLAY**. Poleg tega krmiljenje v zavihku **POS** dodatnega prikaza stanja prikazuje izbrano možnost **Principal axes**.
Brez simbola	Standardna kinematika aktivna

Napotki

Napotki za programiranje:

- Pred vklopom polarne kinematike obvezno programirajte funkcijo **PARAXCOMP DISPLAY** vsaj z glavnimi osmi X, Y in Z.

> Znotraj programa DIN/ISO ni možen neposreden vnos funkcij **PARAXCOMP**. Programiranje potrebnih funkcij se izvede s pomočjo zunanjega priklica programa z navadnim besedilom.
>
> Podjetje HEIDENHAIN priporoča, da vse razpoložljive osi navedete znotraj funkcije **PARAXCOMP DISPLAY**.

- Linearne osi, ki niso sestavni del polarne kinematike, pred funkcijo **POLARKIN** na koordinate pola. V nasprotnem primeru nastane območje, ki ga ni mogoče obdelati, s polmerom, ki je ustreza vsaj vrednosti osi izbrane linearne osi.
- Preprečite obdelave v polu in v bližini pola, saj so v tem območju možna nihanja pomika. Zato raje uporabljajte možnost **POLESKIPPED**.
- Kombinacija polarne kinematike z naslednjimi funkcijami je izključena:
  - Premikanje z **M91**
  - Vrtenje obdelovalne ravnine
  - **FUNCTION TCPM** ali **M128**

Napotek za obdelavo:

Povezani premiki lahko v polarni kinematiki zahtevajo delne premike, npr. če je linearni premik izveden z dvema delnima potema do pola in stran od pola. Na ta način se lahko prikaz preostanka poti v primerjavi s standardno kinematiko razlikuje.

Deaktiviranje funkcije FUNCTION POLARKIN

S funkcijo **POLARKIN OFF** deaktivirate polarno kinematiko.

Pri programiranju sledite naslednjemu postopku:

- Prikažite orodno vrstico s posebnimi funkcijami

- Pritisnite gumb **PROGRAMSKE FUNKCIJE**

- Pritisnite gumb **POLARKIN**

- Pritisnite gumb **POLARKIN OFF**

Primer

```
N60 POLARKIN OFF*
```

Ko je polarna kinematika neaktivna, krmiljenje v zavihku **POS** ne prikazuje simbola in vnosov.

Napotek

Naslednje okoliščine deaktivirajo polarno kinematiko:

- Izvajanje funkcije **POLARKIN OF**
- Izbira NC-programa
- Doseganje konca NC-programa
- Prekinitev NC-programa
- Izbira kinematike
- Ponovni zagon krmiljenja

Primer: SL-cikli v polarni kinematiki

%POLARKIN_SL G71 *	
N10 G30 G17 X-100 Y-100 Z-30*	
N20 G31 X+100 Y+100 Z+0*	
N30 T2 G17 S2000 F750*	
N40 % PARAXCOMP-DISPLAY_X Y Z.H	; aktivirajte **PARAXCOMP DISPLAY**
N50 G00 G90 X+0 Y+0.0011 Z+10 A+0 C+0 G40 M3*	; predpoložaj izven blokiranega območja pola
N60 POLARKIN AXES Y Z C MODE:KEEP POLE:SKIPPED*	; aktivirajte **POLARKIN**
N70 G54 X+50 Y+50 Z+0*	; premik ničelne točke v polarni kinematiki
N80 G37 P01 2*	
N90 G120 KONTURNI PODATKI	
Q1=-10 ;GLOBINA REZKANJA	
Q2=+1 ;PREKRIVANJE PROGE	
Q3=+0 ;PREDIZMERA STRANSKO	
Q4=+0 ;PREDIZMERA GLOBINA	
Q5=+0 ;KOORD. POVRSINA	
Q6=+2 ;VARNOSTNA RAZDALJA	
Q7=+50 ;VARNA VISINA	
Q8=+0 ;ZAOKROEVALNI RADIJ	
Q9=+1 ;SMER VRTENJA*	
N100 G122 PRAZNJENJE	
Q10=-5 ;DOVAJALNA GLOBINA	
Q11=+150 ;POT.NAPR.GLOB.DOVAJ.	
Q12=+500 ;POTISK NAPREJ PRAZN.	
Q18=+0 ;ORODJE ZA PREDPRAZN.	
Q19=+0 ;POTISK NAPR. NIHANJE	
Q208=+99999 ;POTISK NAPR. POVRAT.	
Q401=+100 ;FAKTOR POTISKA NAPR.	
Q404=+0 ;STRATEG.NAKN.PRAZ.*	
N110 M99	
N120 G54 X+0 Y+0 Z+0*	
N130 POLARKIN OFF*	; deaktivirajte **POLARKIN**
N140 % PARAXCOMP-DISPLAY_OFF_XYZ.H	; deaktivirajte **PARAXCOMP DISPLAY**
N150 G00 G90 X+0 Y+0 Z+10 A+0 C+0 G40*	
N160 M30*	
N170 G98 L2*	
N180 G01 G90 X-20 Y-20 G42*	
N190 G01 X+0 Y+20*	
N200 G01 X+20 Y-20*	
N210 G01 X-20 Y-20*	
N220 G98 L0*	
N99999999 %POLARKIN_SL G71 *	

10.6 Definiranje DIN/ISO-funkcij

Pregled

> Če je prek USB-ja priključena črkovna tipkovnica , lahko funkcije DIN/ISO vnesete tudi neposredno prek črkovne tipkovnice.

Za ustvarjanje programov DIN/ISO so v krmiljenju na voljo gumbi z naslednjimi funkcijami:

Gumb	Funkcija
DIN/ISO	Izbiranje DIN/ISO-funkcij
F	Premik
G	Premiki orodja, cikli in programske funkcije
I	Koordinata X središča kroga ali pola
J	Koordinata Y središča kroga ali pola
L	Priklic oznake za podprogram in ponovitev dela programa
M	Dodatna funkcija
N	Številka stavka
T	Priklic orodja
H	Kot polarnih koordinat
K	Koordinata Z središča kroga ali pola
R	Polmer polarnih koordinat
S	Število vrtljajev vretena

10.7 Vplivajte na referenčne točke

Za vplivanje na že nastavljeno referenčno točko preglednice referenčnih točk neposredno v NC-programu, vam krmiljenje daje na razpolago naslednje funkcije:

- Aktivirajte referenčno točko
- Kopirajte na referenčno točko
- Popravi referenčno točko

Aktivirajte referenčno točko

S funkcijo **PRESET SELECT** lahko referenčno točko, definirano v preglednici referenčni točk, aktivirate kot novo referenčno točko.

Referenčno točko lahko aktivirate prek številke referenčne točke ali prek vnosa v stolpec **Doc**. Če vnos v stolpec **Doc** ni jasen, potem krmiljenje aktivira referenčno točko z najnižjo referenčno točko.

> Če programirate funkcijo **PRESET SELECT** brez izbirnih parametrov, je vedenje identično ciklu **G247 NAVEZNA TOČKA**.

Z izbirnimi parametri določite naslednje:

- **KEEP TRANS**: ohranite enostavne spremembe
  - Cikel **G53/G54 NICELNA TOCKA**
  - Cikel **G28 ZRCALJENJE**
  - Cikel **G73 VRTENJE**
  - Cikel **G72 FAKTOR DIMENZ.**
- **WP**: spremembe se nanašajo na referenčno točko obdelovanca
- **PAL**: spremembe se nanašajo na referenčno točko palete

Postopek

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

- Pritisnite tipko **POS. FUNK.**

- Pritisnite gumb **PROGRAMSKA DOLOČILA**

- Pritisnite gumb **PRESET**

- Pritisnite gumb **PRESET SELECT**
- Definirajte želeno številko referenčne točke
- Namesto tega definirajte vnos iz stolpca **Doc**
- Po potrebi ohranite spremembe
- Po potrebi izberite na katero referenčno točko se nanaša sprememba

Primer

N30 PRESET SELECT #3 KEEP TRANS WP*	Referenčno točko 3 izberite kot referenčno točko obdelovanca in ohranite spremembe

Kopirajte na referenčno točko

S funkcijo **PRESET COPY** lahko referenčno točko, definirano v preglednici referenčni točk, kopirate in aktivirate kopirano referenčno točko.

Kopirano referenčno točko lahko izberete prek številke referenčne točke ali prek vnosa v stolpec **Doc**. Če vnos v stolpec **Doc** ni jasen, potem krmiljenje izbere referenčno točko z najnižjo referenčno točko.

Z izbirnimi parametri določite naslednje:

- **SELECT TARGET**: aktivirajte kopirano referenčno točko
- **KEEP TRANS**: ohranite enostavne spremembe

Postopek

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

- Pritisnite tipko **POS. FUNK.**

- Pritisnite gumb **PROGRAMSKA DOLOČILA**

- Pritisnite gumb **PRESET**

- Pritisnite gumb **PRESET COPY**
- Definirajte kopirano številko referenčne točke
- Namesto tega definirajte vnos iz stolpca **Doc**
- Definirajte novo številko referenčne točke
- Po potrebi aktivirajte kopirano referenčno točko
- Po potrebi ohranite spremembe

Primer

N130 PRESET COPY #1 TO #3 SELECT TARGET KEEP TRANS*	Referenčno točko 1 kopirajte v vrstico 3, aktivirajte referenčno točko 3 in ohranite spremembe

Popravi referenčno točko

S funkcijo **PRESET CORR** lahko popravite aktivno referenčno točko.

Če sta v NC-nizu popravljena tako osnovna rotacija kot tudi prevod, potem krmiljenje najprej popravi prevod, nato pa še osnovno rotacijo.

Vrednosti popravka se nanašajo na aktivni referenčni sistem.

Postopek

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

- Prikažite orodno vrstico s posebnimi funkcijami

- Pritisnite gumb **PROGRAMSKA DOLOČILA**

- Pritisnite gumb **PRESET**

- Pritisnite gumb **PRESET CORR**
- Definirajte želene popravke

Primer

N30 PRESET CORR X+10 SPC+45*	Aktivna referenčna točka bo v X popravljena za +10 mm, v SPC pa za +45°

10.8 Preglednica ničelnih točk

Uporaba

V preglednici ničelnih točk shranite ničelne točke, ki se nanašajo na obdelovanec. Če želite uporabljati preglednico ničelnih točk, jo morate omogočiti.

Opis funkcije

Ničelne točke iz preglednice ničelnih točk se nanašajo na trenutno referenčno točko. Koordinatne vrednosti iz preglednic ničelnih točk so izključno absolutno dejavne.

Preglednice ničelnih točk nastavite na naslednji način:

- Pri pogosti uporabi istega zamika ničelne točke
- Pri ponavljajočih se obdelavah na različnih obdelovancih
- Pri ponavljajočih se obdelavah na različnih položajih obdelovanca

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

Preglednica ničelnih točk vsebuje naslednje parametre:

Parametri	Pomen	Vnos
D	Zaporedna številka ničelnih točk	**0...99999999**
X	Koordinata X ničelne točke	**-99999,99999...99999,99999**
Y	Koordinata Y ničelne točke	**-99999,99999...99999,99999**
Z	Koordinata Z ničelne točke	**-99999,99999...99999,99999**
A		**-360,0000000...360,0000000**
B		**-360,0000000...360,0000000**
C		**-360,0000000...360,0000000**
U	Koordinata U ničelne točke	**-99999,99999...99999,99999**
V	Koordinata V ničelne točke	**-99999,99999...99999,99999**
W	Koordinata W ničelne točke	**-99999,99999...99999,99999**
DOC	Stolpec s komentarji	največ 16 znakov

Ustvarjanje preglednice ničelnih točk

Novo preglednico ničelnih točk ustvarite na naslednji način:

- Preklopite v način delovanja **Programiranje**
- Pritisnite tipko **PGM MGT**
- Pritisnite gumb **NOVA DATOTEKA**
- > Krmiljenje odpre okno **Nobva datoteka** za vnos imena datoteke.
- Vnesite ime datoteke z vrsto datoteke ***.d**
- Potrdite s tipko **ENT**
- > Krmiljenje odpre okno **Nobva datoteka** z izbiro merilnega sistema.
- Pritisnite gumb **MM**
- > Krmiljenje odpre preglednico ničelnih točk.

> Imena preglednic in stolpcev preglednic se morajo začeti s črko in ne smejo vsebovati računskih znakov, npr. **+**.

Odpiranje in urejanje preglednice ničelnih točk

> Ko v preglednici ničelnih točk spremenite določeno vrednost, spremembo shranite s tipko **ENT**. V nasprotnem primeru sprememba pri obdelavi NC-programa morda ne bo upoštevana.

Preglednico ničelnih točk odprete in urejate na naslednji način:

- Pritisnite tipko **PGM MGT**
- Izberite želeno preglednico ničelnih točk
- > Krmiljenje odpre preglednico ničelnih točk.
- Izberite želeno vrstico za urejanje
- Shranite vnos, npr. pritisnite tipko **ENT**

> S tipko **CE** izbrišete številsko vrednost iz izbranega polja za vnos.

Krmiljenje v orodni vrstici prikazuje naslednje funkcije:

Gumb	Funkcija
ZAČETEK	Izbira začetka preglednice
KONEC	Izbira konca preglednice
STRAN	Pomikanje po straneh navzgor
STRAN	Pomikanje po straneh navzdol

Gumb	Funkcija
ISKANJE	Iskanje Krmiljenje odpre okno, v katerega lahko vnesete iskano besedilo ali vrednost.
RESET TABELE	Ponastavitev preglednice
ZAČETEK VRSTICE ←	Kazalec na začetek vrstice
KONEC VRSTICE →	Kazalec na konec vrstice
KOPIRAJ AKTUALNO VREDNOST	Kopiranje trenutne vrednosti
VNESITE KOPIRANO VREDNOST	Vnos kopirane vrednosti
DODAJ N VRSTIC NA KONCU	Vnos izbirnega števila vrstic Nove vrstice je mogoče dodajati samo na koncu preglednice.
VLOŽITE VRSTICO	Vstavljanje vrstice Nove vrstice je mogoče dodajati samo na koncu preglednice.
BRISANJE VRSTICE	Brisanje vrstice
RAZVRSTI/ SKRIJ STOLPCE	Razvrščanje ali skrivanje stolpcev Krmiljenje odpre okno **Vrstni red stolpcev** z naslednjimi možnostmi: ■ **Uporabite standar. format** ■ Prikažite ali skrijte stolpce ■ Razvrstite stolpce ■ Fiksirajte stolpce, največ 3
DODATNE FUNKCIJE	Dodatne funkcije, npr. brisanje
RESE- TIRAJ STOLPEC	Ponastavitev stolpca
EDITIR. AKTUAL. POLJA	Urejanje trenutnega polja
SORTIR.	Razvrščanje preglednice ničelnih točk Krmiljenje odpre okno za izbiro razvrščanja.

Če vnesete ključno številko 555343, krmiljenje prikaže gumb **EDIT FORMAT**. S tem gumbom lahko spremenite lastnosti preglednic.

Aktiviranje preglednice ničelnih točk v NC-programu

Preglednico ničelnih točk v NC-programu aktivirate na naslednji način:

PGM CALL

- Pritisnite tipko **PRIKLIC PGM**

IZBERITE NIC. TOCKO TABELE

- Pritisnite gumb **IZBERITE NIC.** Pritisnite možnost **IZBERITE NIC. TOCKO TABELE**

IZBIRA DATOTEKE

- Pritisnite gumb **IZBERI DATOTEKO**.
- > Krmiljenje odpre okno za izbiro datoteke.
- Izberite želeno preglednico ničelnih točk

ENT

- Potrdite s tipko **ENT**

> Če ime preglednice ničelnih točk vnesete ročno, upoštevajte naslednje:
> - Če je preglednica ničelnih točk shranjena v istem imeniku kot NC-program, morate vnesti samo ime datoteke.
> - Če preglednica ničelnih točk ni shranjena v istem imeniku kot NC-program, morate vnesti celotno pot.

> Programirajte **%:TAB:**pred ciklom **G54**.

Ročno aktiviranje preglednice ničelnih točk

> Če ne uporabljate funkcije **%:TAB:**, morate želeno preglednico ničelnih točk aktivirati pred programskim testom.

Preglednico ničelnih točk za programski test aktivirate na naslednji način:

- Preklopite v način delovanja **Programski test**

PGM MGT

- Pritisnite tipko **PGM MGT**
- Izberite želeno preglednico ničelnih točk
- > Krmiljenje aktivira preglednico ničelnih točk za programski test in označi datoteko s stanjem **S**.

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

10.9 Korekcijska preglednica

Uporaba

S korekcijskimi preglednicami lahko shranjujete popravke v koordinatnem sistemu orodij (T-CS) ali koordinatnem sistemu obdelovalne ravnine (WPL-CS).

Korekcijska preglednica **.tco** je alternativa popravkom z **DL**, **DR** in **DR2** v nizu T. Takoj ko aktivirate korekcijsko preglednico, krmiljenje prepiše vrednosti popravkov iz niza T.

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 korekcijske preglednice:

- tco (tool correction): popravek v koordinatnem sistemu orodja **T-CS**
- wco (workpiece correction): popravek v koordinatnem sistemu obdelovalne ravnine **WPL-CS**

Popravek prek preglednice je alternativen popravku v nizu niza **T**. Popravek iz preglednice prepiše pravkar programiran popravek v nizu niza **T**.

Popravek v koordinatnem sistemu orodja T-CS

Popravki v korekcijskih preglednicah s končnico ***.tco** popravijo aktivno orodje. Preglednica velja za vse vrste orodij, zato bodite pri ustvarjanju pozorni tudi na stolpce, ki jih po potrebi za vrsto svojega orodja ne potrebujete.

> Navedite le tiste vrednosti, ki so smiselne za vaše orodje. Krmiljenje prikaže sporočilo o napaki, če popravljate vrednosti, ki pri aktivnem orodju niso prisotne.

Popravki delujejo na naslednji način:

- Pri rezkarjih kot alternativa za delta vrednost v **TOOL CALL**
- Pri stružnih orodjih kot alternativa za **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS**
- Pri orodjih za brušenje kot popravek **LO** in **R-OVR**

Krmiljenje prikaže aktivni zamik s pomočjo korekcijske preglednice ***.tco** v zavihku **TOOL** dodatnega prikaza stanja.

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

Popravek v koordinatnem sistemu obdelovalne ravnine WPL-CS

Vrednosti iz korekcijskih preglednic s končnico ***.wco** učinkujejo kot zamiki v koordinatnem sistemu obdelovalne ravnine **WPL-CS**.

Popravki delujejo na naslednji način:

- Pri struženju kot alternativa za **FUNCTION TURNDATA CORR-WPL** (možnost št. 50)
- Zamik X deluje v polmeru

Če želite izvesti zamik v **WPL-CS**, imate na voljo naslednje možnosti:

- **FUNCTION TURNDATA CORR-WPL**
- **FUNCTION CORRDATA WPL**
- Zamik s pomočjo preglednice stružnih orodij
  - Izbirni stolpec **WPL-DX-DIAM**
  - Izbirni stolpec **WPL-DZ**

    Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik **Nastavitev, testiranje in izvedba NC-programov**

Krmiljenje prikaže aktivni zamik s pomočjo korekcijske preglednice ***.wco** vključno s potjo preglednice v zavihku **TRANS** dodatnega prikaza stanja.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik **Nastavitev, testiranje in izvedba NC-programov**

> Zamika **FUNCTION TURNDATA CORR-WPL** in **FUNCTION CORRDATA WPL** sta alternativni programski možnosti istega zamika.
>
> Zamik v koordinatnem sistemu obdelovalne ravnine **WPL-CS** s pomočjo preglednice stružnih orodij dopolnjuje funkciji **FUNCTION TURNDATA CORR-WPL** in **FUNCTION CORRDATA WPL**.

Ustvarjanje korekcijske preglednice

Preden začnete delati s korekcijsko preglednico, morate ustvariti ustrezno preglednico.

Korekcijsko preglednico ustvarite na naslednji način:

- Preklopite v način delovanja **Programiranje**
- Pritisnite tipko **PGM MGT**
- Pritisnite gumb **NOVA DATOTEKA**
- Vnesite ime datoteke z želeno končnico, npr. Corr.tco
- Potrdite s tipko **ENT**
- Izbira merske enote
- Potrdite s tipko **ENT**
- Pritisnite gumb **DODAJ N VRSTIC NA KONCU**
- Vnesite vrednosti popravkov

Aktivirajte korekcijsko preglednico

Izberite korekcijsko preglednico

Za izbiro korekcijske preglednice uporabite funkcijo **SEL CORR-TABLE**, s čimer želeno korekcijsko preglednico aktivirate iz NC-programa.

Za dodajanje korekcijske preglednice v NC-program sledite naslednjemu postopku:

SPEC FCT
- Pritisnite tipko **POS. FUNK.**

PROGRAMSKA DOLOČILA
- Pritisnite gumb **PROGRAMSKA DOLOČILA**

IZBERITE TABELO POPRAVKOV
- Pritisnite gumb **IZBERITE TABELO POPRAVKOV**

TCS
- Pritisnite gumb vrste preglednice, npr. **TCS**
- USB naprava odstranjena brez zapiranja

Če ne uporabljate funkcije **SEL CORR-TABLE**, je treba želeno preglednico aktivirati pred programskim testom ali potekom programa.

V vsakem načinu delovanja sledite naslednjemu postopku:

- Izberite želen način delovanja
- V upravljanju datotek izberite želeno preglednico
> V načinu delovanja **Preizkus programa** prejme preglednica stanje S, v načinih delovanja **Potek programa, posam. blok** in **Potek programa, po blokih** pa stanje M.

Aktivacija vrednosti popravka

Za aktiviranje vrednosti popravka v NC-programu sledite naslednjemu postopku:

SPEC FCT
- Pritisnite tipko **POS. FUNK.**

PROGRAMSKE FUNKCIJE
- Pritisnite gumb **PROGRAMSKE FUNKCIJE**

TRANSFORM / CORRDATA
- Pritisnite gumb **TRANSFORM / CORRDATA**

FUNCTION CORRDATA
- Pritisnite gumb **FUNCTION CORRDATA**

TCS
- Pritisnite gumb želenega popravka, npr. **TCS**
- Vstavite številko vrstice

Trajanje učinka popravka

Aktiviran popravek velja do konca programa oziroma do zamenjave orodja.

S funkcijo **FUNCTION CORRDATA RESET** lahko ponastavite programirane popravke

Urejanje korekcijske preglednice v poteku programa

Vrednosti v aktivni korekcijski preglednici lahko spreminjate med potekom programa. Dokler korekcijska preglednica še ni aktivna, krmiljenje gumbe prikazuje sivo obarvane.

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

- Pritisnite gumb **ODPRI TABELE POPRAVKOV**

- Pritisnite gumb želene preglednice, npr. **TABELA POPRAVKOV T-CS**

- Gumb **EDITIR.** nastavite na **VKLOP**
- S puščičnimi tipkami se premaknite na želeno mesto
- Spremenite vrednost

> Spremenjeni podatki delujejo šele po ponovni aktivaciji popravka.

10.10 Dostop do vrednosti preglednice

Uporaba

S funkcijami **TABDATA** lahko dostopate do vrednosti preglednice.

S temi funkcijami lahko npr. podatke popravka samodejno popravite iz NC-programa.

Možen je tudi dostop iz naslednjih preglednic:

- Preglednica orodij ***.t**, samo dostop za branje
- Preglednica popravkov ***.tco**, dostop za branje in zapisovanje
- Preglednica popravkov ***.wco**, dostop za branje in zapisovanje

Izvede se dostop do aktivne preglednice. Pri tem je vedno možen dostop za branje, dostop za zapisovanje pa samo med izvedbo. Dostop za zapisovanje med simulacijo ali potekom niza ne deluje.

Če NC-program in preglednica prikazujeta različne merske enote, potem krmiljenje vrednosti spremeni iz **MM** v **INCH** in obratno.

Preberi vrednost preglednice

S funkcijo **TABDATA READ** odčitajte vrednost iz preglednice in jo shranite v parameter Q.

Glede na tip stolpca, katerega odčitate, lahko za shranjevanje vrednosti uporabite **Q**, **QL**, **QR** ali **QS**. Krmiljenje samodejno izračuna vrednosti preglednice v merski enoti NC-programa.

Krmiljenje odčita iz preglednice orodij, ki je aktivna v tem trenutku. Za odčitanje vrednosti iz preglednice orodij, morate najprej aktivirati preglednico.

Funkcijo **TABDATA READ** lahko uporabite npr. za predhodno preverjanje podatkov uporabljenega orodja in preprečitev sporočila o napaki med potekom programa.

Postopek

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

SPEC FCT
- Pritisnite tipko **POS. FUNK.**

PROGRAMSKE FUNKCIJE
- Pritisnite gumb **PROGRAMSKE FUNKCIJE**

TABDATA
- Pritisnite gumb **TABDATA**

TABDATA READ
- Pritisnite gumb **TABDATA READ**
- Vnesite parameter QA za rezultat

ENT
- Potrdite s tipko **ENT**

CORR-TCS
- Pritisnite gumb želene preglednice, npr. **CORR-TCS**
- Vnesite ime stolpca

ENT
- Potrdite s tipko **ENT**
- Vnesite številko vrstice preglednice

ENT
- Potrdite s tipko **ENT**

Primer

N120 SEL CORR-TABLE TCS "TNC:\table\corr.tco"*	Aktivirajte korekcijsko preglednico
N130 TABDATA READ Q1 = CORR-TCS COLUMN "DR" KEY "5"*	Vrednost vrstice 5, stolpca DR iz preglednice popravkov shranite v Q1

Zapišite vrednost preglednice

S funkcijo **TABDATA WRITE** zapišete vrednost iz parametra Q v preglednico.

Glede na tip stolpca, katerega zapišete, lahko kot parametre predaje uporabite **Q**, **QL**, **QR** ali **QS**.

Za zapisovanje preglednice popravkov morate preglednico aktivirati.

Po ciklu tipalnega sistema lahko funkcijo **TABDATA WRITE** uporabite npr. za vnos potrebnega popravka orodja v preglednico popravkov.

Postopek

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

SPEC FCT
- Pritisnite tipko **POS. FUNK.**

PROGRAMSKE FUNKCIJE
- Pritisnite gumb **PROGRAMSKE FUNKCIJE**

TABDATA
- Pritisnite gumb **TABDATA**

TABDATA WRITE
- Pritisnite gumb **TABDATA WRITE**

CORR-TCS
- Pritisnite gumb želene preglednice, npr. **CORR-TCS**
- Vnesite ime stolpca

ENT
- Potrdite s tipko **ENT**
- Vnesite številko vrstice preglednice

ENT
- Potrdite s tipko **ENT**
- Vnesite parameter Q

ENT
- Potrdite s tipko **ENT**

Primer

N120 SEL CORR-TABLE TCS "TNC:\table\corr.tco"*	Aktivirajte korekcijsko preglednico
N130 TABDATA WRITE CORR-TCS COLUMN "DR" KEY "3" = Q1*	Vrednost iz Q1 zapišite v vrstico 3, stolpec DR preglednice popravkov

Dodajte vrednost preglednice

S funkcijo **TABDATA ADD** dodate vrednost iz parametra Q obstoječi vrednosti preglednice.

Glede na tip stolpca, katerega zapišete, lahko kot parametre predaje uporabite **Q**, **QL**, **QR**.

Za zapisovanje preglednice popravkov morate preglednico aktivirati.

Funkcijo **TABDATA ADD** lahko uporabite npr. za posodobitev popravka orodja pri ponavljajoči se meritvi.

Postopek

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

SPEC FCT
- Pritisnite tipko **POS. FUNK.**

PROGRAMSKE FUNKCIJE
- Pritisnite gumb **PROGRAMSKE FUNKCIJE**

TABDATA
- Pritisnite gumb **TABDATA**

TABDATA ADDITION
- Pritisnite gumb **TABDATA ADDITION**

CORR-TCS
- Pritisnite gumb želene preglednice, npr. **CORR-TCS**
- Vnesite ime stolpca

ENT
- Potrdite s tipko **ENT**
- Vnesite številko vrstice preglednice

ENT
- Potrdite s tipko **ENT**
- Vnesite parameter Q

ENT
- Potrdite s tipko **ENT**

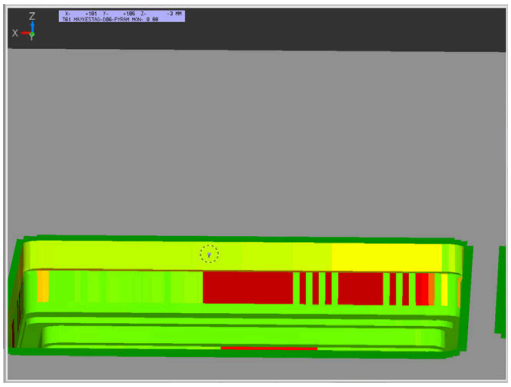
Primer

N120 SEL CORR-TABLE TCS "TNC:\table\corr.tco"*	Aktivirajte korekcijsko preglednico
N130 TABDATA ADD CORR-TCS COLUMN "DR" KEY "3" = Q1*	Vrednost iz Q1 dodajte vrstici 3, stolpcu DR preglednice popravkov

10.11 Nadzor komponent stroja, ki jih je mogoče konfigurirati (možnost št. 155)

Uporaba

> Upoštevajte priročnik za stroj!
> To funkcijo mora omogočiti in prilagoditi proizvajalec stroja.



S funkcijo **MONITORING HEATMAP** lahko iz NC-programa zaženete in zaustavite prikaz obdelovanca kot Heatmap za komponente.

Krmiljenje nadzoruje izbrane komponente in rezultat v barvah prikaže v t.i. Heatmap na obdelovancu.

Heatmap za komponente deluje podobno kot slika toplotne kamere.

- Zeleno: komponenta je v skladu z definicijo v varnem območju
- Rumeno: komponenta je v opozorilnem območju
- Rdeče: komponenta je preobremenjena

Zagon možnosti Monitoring

Za zagon nadzora komponente servisne seje upoštevajte naslednji postopek:

SPEC FCT
- ▶ Izberite posebne funkcije

PROGRAMSKE FUNKCIJE
- ▶ Izberite programske funkcije

MONITORING
- ▶ Izberite možnost Monitoring

MONITORING HEATMAP START
- ▶ Pritisnite gumb **MONITORING HEATMAP START**

IZBIRA
- ▶ Izberite komponente, ki jih sprostil proizvajalec stroja

S pomočjo Heatmap lahko vedno opazujete stanje samo ene komponente. Že Heatmap zaženete večkrat zaporedoma, nadzor zaustavi predhodno komponento.

Zaključite možnost Monitoring

S funkcijo **MONITORING HEATMAP STOP** zaključite možnost Monitoring.

10.12 Določanje števca

Uporaba

Upoštevajte priročnik za stroj!
To funkcijo omogoči proizvajalec stroja.

S funkcijo **ŠTETJE FUNKCIJE** lahko iz NC-programa krmilite preprosti krmilnik. S tem krmilnikom lahko npr. štejete število dokončanih obdelovancev.

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

SPEC FCT
- Prikažite orodno vrstico s posebnimi funkcijami

PROGRAMSKE FUNKCIJE
- Pritisnite gumb **PROGRAMSKE FUNKCIJE**

FUNCTION COUNT
- Pritisnite gumb **FUNCTION COUNT**

NAPOTEK

Opozorilo: mogoča je izguba datotek!

Krmiljenje upravlja samo en števec. Če izvajate NC-program, v katerem ponastavite števec, se napredek števca drugega NC-programa izbriše.

- Pred obdelavo preverite, ali je števec dejaven
- Stanje števca si po potrebi zabeležite in ga po obdelavi ponovno vnesite v meni MOD

Aktualno stanje števca lahko gravirate s ciklom **G225**
Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik **Programiranje ciklov obdelave**

Delovanje v načinu delovanja Preizkus programa

V načinu delovanja **Preizkus programa** lahko simulirate števec. Pri tem deluje samo stanje števca, ki ste ga definirali neposredno v NC-programu. Stanje števca v meniju MOD ostane nedotaknjeno.

Delovanje v načinih delovanja Potek progr. posam. blok in Potek progr. po blokih

Stanje števca iz menija MOD deluje samo v načinih delovanja **Potek progr. posam. blok** in **Potek progr. po blokih**.

Stanja števca se ohrani tudi v primeru ponovnega zagona krmiljenja.

Določanje funkcije FUNCTION COUNT

Funkcija **FUNCTION COUNT** ponuja naslednje možnosti:

Gumb	Funkcija
FUNCTION COUNT INC	Povečanje števca za 1
FUNCTION COUNT RESET	Ponastavitev števca
FUNCTION COUNT TARGET	Nastavitev vrednosti na želeno število (ciljna vrednost) 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-program od oznake, če je treba izdelati še nekaj delov

Primer

N50 FUNCTION COUNT RESET*	Ponastavitev stanja števca
N60 FUNCTION COUNT TARGET10*	Vnos želenega števila obdelav
N70 G98 L11*	Vnos skočne točke
N80 G...	Obdelava
N510 FUNCTION COUNT INC*	Povišanje stanja števca
N520 FUNCTION COUNT REPEAT LBL 11*	Ponovitev obdelave, če je treba izdelati še nekaj delov
N530 M30*	
N540 %COUNT G71*	

10.13 Ustvarjanje

Uporaba

Na krmiljenju lahko z urejevalnikom besedil ustvarjate in spreminjate besedila. Tipične uporabe:

- Zadrževanje empiričnih vrednosti
- Dokumentiranje delovnih potekov
- Ustvarjanje zbirk formul

Besedilne datoteke so datoteke vrste .A (ASCII). Če želite obdelovati druge datoteke, jih najprej pretvorite v vrsto .A.

Odpiranje in zapiranje besedilne datoteke

- Način: pritisnite tipko **Programiranje**
- Za priklic upravljanja datotek pritisnite tipko **PGM MGT**.
- Za prikaz datotek s pripono .A zaporedoma pritisnite gumba **IZBOR TIPA** in **PRIK.** Pritisnite **PRIK. VSE**
- Izbira datoteke in odpiranje z gumbom **IZBIRANJE** ali tipko **ENT** ali pa odpiranje nove datoteke: vnesite novo ime in vnos potrdite s tipko **ENT**

Če želite zapustiti urejevalnik besedil, prikličite upravljanje datotek in izberite datoteko druge vrste, kot npr.NC-program.

Gumb	Premiki kazalca
Nasled. BESEDA	Kazalec eno besedo v desno
ZADNJA BESEDA	Kazalec eno besedo v levo
STRAN	Kazalec na naslednjo stran zaslona
STRAN	Kazalec na prejšnjo stran zaslona
ZACETEK	Kazalec na začetek datoteke
KONEC	Kazalec na konec datoteke

Urejanje besedil

Nad prvo vrstico urejevalnika besedil je polje z informacijami, v katerem so prikazani ime datoteke, mesto, na katerem je datoteka shranjena, in informacije o vrstici:

Datoteka: Ime besedilne datoteke
Vrstica: Trenutni položaj kazalca v vrstici
Stolpec: Trenutni položaj kazalca v stolpcu

Besedilo se vnese na mestu, na katerem je trenutno kazalec. S puščičnimi tipkami premaknite kazalec na vsako poljubno mesto v besedilni datoteki.
S tipko **RETURN** ali **ENT** lahko vrstice prelomite.

Brisanje in ponovni vnos znakov, besed in vrstic

Z urejevalnikom besedil lahko izbrišete cele besede ali znake in jih nato znova vnesete na drugem mestu.

- Kazalec premaknite na besedo ali vrstico, ki jo želite izbrisati in znova vnesti na drugem mestu.
- Pritisnite gumb **BRISANJE BESEDE** ali **BRISANJE VRSTICE**: besedilo se odstrani in shrani v medpomnilnik
- Kazalec premaknite na položaj, na katerem želite vnesti besedilo, in pritisnite gumb **VNOS VRSTICE/ BESEDE**

Gumb	Funkcija
BRISANJE VRSTICE	Brisanje in shranjevanje vrstice v medpomnilnik
BRISANJE BESEDE	Brisanje in shranjevanje besede v medpomnilnik
BRISANJE ZNAKA	Brisanje in shranjevanje znakov v medpomnilnik
VNOS VRSTICE/ BESEDE	Ponoven vnos vrstice ali besede po brisanju

Izvajanje besedilnih nizov

Besedilne nize poljubnih velikosti lahko kopirate, brišete in jih znova vnašate na druga mesta. V vsakem primeru najprej označite želeni besedilni niz:

- Za označevanje besedilnega niza premaknite kazalec na znak, na katerem želite začeti označevanje besedila.

IZBIRANJE BLOKA

- Pritisnite gumb **IZBIRANJE BLOKA**
- Kazalec premaknite na znak, na katerem želite končati označevanje besedila. Če kazalec premikate neposredno navzgor ali navzdol s puščičnimi tipkami, se vmesne vrstice z besedilom popolnoma označijo (označeno besedilo je barvno poudarjeno).

Ko označite želeni besedilni niz, lahko besedilo obdelujte z naslednjimi gumbi:

Gumb	Funkcija
BRISANJE BLOKA	Brisanje in shranjevanje označenega niza v medpomnilnik
KOPIRANJE BLOKA	Shranjevanje označenega niza v medpomnilnik brez brisanja (kopiranje)

Če želite niz, ki je shranjen v medpomnilniku, vstaviti na drugo mesto, sledite naslednjemu postopku:

- Kazalec premaknite na položaj, na katerem želite vnesti niz, ki je shranjen v medpomnilniku.

VNOS BLOKA

- Pritisnite gumb **VNOS BLOKA** in besedilo se vstavi

Dokler je besedilo shranjeno v medpomnilniku, ga lahko poljubno pogosto vnašate.

Prenos označenega niza v drugo datoteko

- Označite besedilni niz, kot je opisano.

PRIPONKE V DATOT.

- Pritisnite gumb **Priponke v datot.**.
> Krmiljenje prikaže pogovorno okno **Diljna datoteka =**.
- Vnesite pot in ime ciljne datoteke.
> Krmiljenje pripne označeni tekstovni blok na ciljno datoteko. Če ne obstaja nobena ciljna datoteka z vnesenim imenom, potem krmiljenje zapiše označeno besedilo v novo datoteko.

Vnos druge datoteke na mestu kazalca

- Kazalec premaknite na mesto v besedilu, na katero želite vnesti drugo besedilno datoteko.

VNOS DATOTEKE

- Pritisnite gumb **VNOS DATOTEKE**.
> Krmiljenje prikaže pogovorno okno **Naziv datoteke =**.
- Vnesite pot in ime datoteke, ki jo želite vstaviti.

Iskanje delov besedila

Iskalna funkcija urejevalnika besedila najde besede ali zaporedja znakov v besedilu. Na krmiljenju sta na voljo dve možnosti.

Iskanje trenutnega besedila

Želite, da funkcija iskanja najde besedo, ki odgovarja besedi, na kateri je trenutno kazalec:

- Kazalec premaknite na želeno besedo.
- Za izbiro funkcije iskanja: pritisnite gumb **ISKANJE**
- Pritisnite gumb **NAJDI AKTUALNO BESEDO**
- Za iskanje besede: pritisnite gumb **ISKANJE**
- Za izhod iz funkcije iskanja pritisnite gumb **KONEC**.

Iskanje poljubnega besedila

- Za izbiro funkcije iskanja: pritisnite gumb **ISKANJE**. Krmiljenje prikaže pogovorno okno **Išči tekst :**
- Vnesite besedilo, ki ga želite poiskati.
- Za iskanje besedila pritisnite gumb **ISKANJE**
- Za izhod iz funkcije iskanja pritisnite gumb **KONEC**.

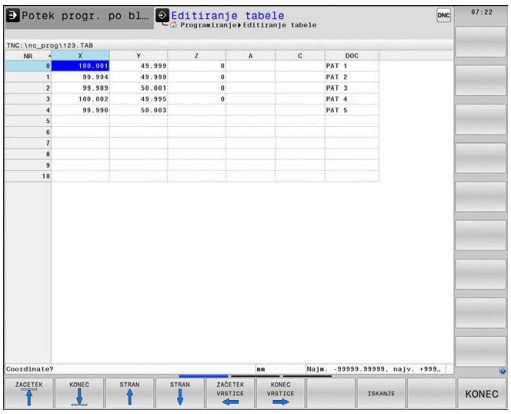
10.14 Prosto določljive preglednice

Osnove

V prosto določljive preglednice lahko iz NC-programa shranite in prenesete poljubne informacije. Za to so na voljo funkcije Q-parametrov **D26** do **D28**.

Obliko prosto določljivih preglednic, torej stolpce in njihove lastnosti, lahko spreminjate z editorjem oblike. Na ta način lahko ustvarite preglednice, ki so natanko prilagojene njihovi uporabi.

Prav tako lahko tudi spreminjate prikaz med preglednico (standardna nastavitev) in obrazcem.



> Imena preglednic in stolpcev preglednic se morajo začeti s črko in ne smejo vsebovati računskih znakov, npr. **+**.

Shranjevanje prosto določljivih preglednic

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

PGM MGT
- Pritisnite tipko **PGM MGT**
- Vnesite poljubno ime datoteke s končnico .TAB

ENT
- Potrdite s tipko **ENT**
- > Krmiljenje prikaže pojavno okno s privzeto shranjenimi oblikami preglednic.
- S puščično tipko izberite predlogo preglednice npr. **example.tab**

ENT
- Potrdite s tipko **ENT**
- > Krmiljenje odpre novo preglednico v predhodno določeni obliki.
- Če želite preglednico prilagoditi svojim potrebam, morate spremeniti obliko preglednice
  Dodatne informacije: "Spreminjanje oblike preglednice", Stran 381

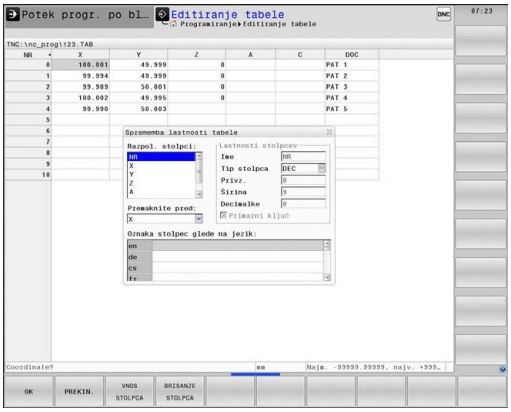
> Upoštevajte priročnik za stroj!
> Proizvajalec stroja lahko ustvari svoje predloge preglednic in jih naloži v krmiljenje. Ko ustvarite novo preglednico, krmiljenje odpre pojavno okno z vsemi obstoječimi predlogami preglednic.

> V krmiljenju lahko shranite tudi svoje predloge preglednic. To naredite tako, da ustvarite novo preglednico, spremenite njeno obliko in jo shranite v imenik **TNC:\system\proto**. Ko želite v nadaljevanju ustvariti novo preglednico, krmiljenje ponuja vašo predlogo v izbirnem oknu s predlogami preglednic.

Spreminjanje oblike preglednice

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

- Pritisnite gumb **EDIT FORMAT**
- > Krmiljenje odpre pojavno okno, v katerem je predstavljena zgradba preglednice.
- Prilagodite obliko



Krmiljenje nudi naslednje možnosti:

Ukaz zgradbe	Pomen
Razpol. stolpci:	Seznam vseh stolpcev v preglednici
Premaknite pred:	Vnos, označen v polju **Razpol. stolpci**, se premakne pred ta stolpec.
Ime	Naziv stolpca: je prikazan v glavi.
Tip stolpca	**TEXT**: vnos besedila **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
- S tipko **GOTO** odprite izbirne menije
- V poljih za vnos se lahko premikate s puščičnimi tipkami

> V preglednici, ki že vsebuje vrstice, ne morete spreminjati lastnosti preglednice, kot sta **ime** in **vrsta stolpca**. Te lastnosti lahko spreminjate šele, ko izbrišete vse vrstice. Pred spreminjanjem za vsak primer ustvarite varnostno kopijo preglednice.
>
> S kombinacijo tipk **CE** in **ENT** ponastavite neveljavne vrednosti v poljih z vrsto stolpca **TSTAMP**.

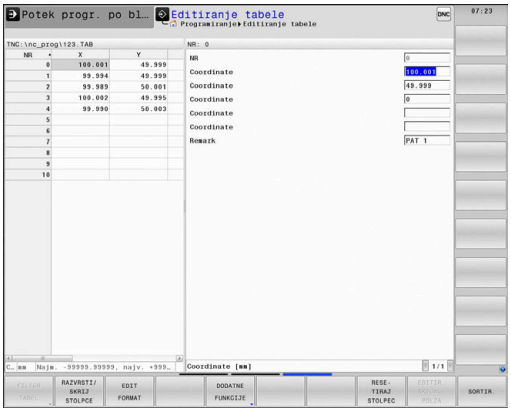
Zapiranje editorja oblike

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

- Pritisnite gumb **V REDU**
  - > Krmiljenje zapre obrazec editorja in prevzame spremembe.
- Namesto tega pritisnite gumb **PREKINIT.**
  - > Krmiljenje zavrže vse vnesene spremembe.

Preklop med pogledom preglednice in obrazca

Vse preglednice s pripono **.TAB** si lahko ogledate v pogledu preglednice ali v pogledu obrazca.



Pogled zamenjajte na naslednji način:

- Pritisnite tipko **Postavitev zaslona**

- Pritisnite gumb z želenim pogledom

V pogledu obrazca krmiljenje na levi polovici zaslona prikazuje številke vrstic z vsebino prvega stolpca.

V pogledu obrazca lahko podatke spremenite na naslednji način:

- Pritisnite tipko **ENT**, da na desni strani preklopite na naslednjo polje za vnos

Izberite drugo vrstico za obdelavo:

- Pritisnite tipko **Naslednji zavihek**
> Kazalec preskoči v levo okno.

- S puščičnimi tipkami izberite želeno vrstico

- S tipko **Naslednji zavihek** preskočite nazaj v polje za vnos

D26 – Odpiranje prosto definirane preglednice

S funkcijo **D26** odprite poljubno prosto definirano preglednico, ki jo lahko opišete s funkcijo **D27** oz. iz nje berete s funkcijo **D28**.

> V NC-programu je lahko vedno odprta samo ena preglednica. Novi NC-niz s funkcijo **D26** samodejno zapre preglednico, ki ste jo nazadnje odprli.
>
> Preglednica, ki jo želite odpreti, mora imeti pripono **.TAB**.

Primer: odpreti želite preglednico TAB1.TAB, ki je shranjena v imeniku TNC:\DIR1.

```
N560 D26  TNC:\DIR1\TAB1.TAB
```

Z gumbom **SINTAKSA** lahko nastavite poti v dvojnih narekovajih. Dvojni narekovaji določajo začetek in konec poti. Tako krmiljenje prepozna morebitne posebne znake kot del poti.

Dodatne informacije: "Imena datotek", Stran 112

Če je celotna pot navedena znotraj dvojnih narekovajev, lahko za ločevanje map in datotek uporabite tako **** kot tudi **/**.

D27 – Opisovanje prosto definirane preglednice

S funkcijo **D27** opišete preglednico, ki ste jo pred tem odprli s funkcijo **D26**.

V nizu **D27** lahko določite oz. opišete več imen stolpcev. Imena stolpcev morate zapisati med narekovaji in jih ločiti z vejico. Vrednost, ki naj jo krmiljenje zapiše v posamezni stolpec, določite v parametrih Q.

> Funkcijo **D27** se upošteva samo v načinih delovanja **Potek programa, posam. blok** in **Potek programa, po blokih**.
>
> S funkcijo **D18 ID992 NR16** lahko poizveste, v katerem načinu delovanja se izvaja NC-program.
>
> Če želite v enem NC-nizu opisati več stolpcev, morate vrednosti za zapis shraniti v zaporednih številkah parametrov Q.
>
> Če želite pisati v zaklenjeno ali neobstoječo vrstico preglednice, potem krmiljenje prikaže sporočilo o napaki.

Če želite pisati v polje z besedilom (npr. vrsta stolpca **UPTEXT**), potem delajte s parametri QS. V polja s številkami pišite s parametri Q, QL ali QR.

Primer

V vrstico 5 trenutno odprte preglednice pišite pod stolpce Polmer, Globina in D. Vrednosti za vpis v preglednico morajo biti shranjene v parametrih Q **Q5**, **Q6** in **Q7** .

```
N50 Q5 = 3,75
N60 Q6 = -5
N70 Q7 = 7,5
N80 D27  P01 5/“RADIUS,TIEFE,D“ = Q5
```

D28 – Branje prosto definirane preglednice

S funkcijo **D28** lahko berete preglednico, ki ste jo pred tem odprli s funkcijo **D26**.

V nizu **D28** lahko določite oz. opišete več imen stolpcev. Imena stolpcev morate zapisati med narekovaji in jih ločiti z vejico. Številko parametra Q, v katerega naj krmiljenje zapiše prvo prebrano vrednost, določite v nizu **D28**.

> Če berete več stolpcev v enem NC-nizu, potem krmiljenje shrani prebrane vrednosti v zaporednih parametrih Q iste vrste, npr. **QL1**, **QL2** in **QL3**.

Če berete polje z besedilom, potem delajte s parametri QS. Iz polj s številkami berite s parametri Q, QL ali QR.

Primer

Iz vrstice 6 trenutno odprte preglednice preberite vrednosti stolpcev **X**, **Y** in **D**. Shranite prvo vrednost v parameter Q **Q10**, drugo vrednost v **Q11**, tretjo vrednost pa v **Q12**.

Iz iste vrstice stolpec **DOC** shranite v **QS1**.

```
N50 D28  Q10 = 6/“X,Y,D“*
N60 D28  QS1 = 6/“DOC“*
```

Prilagoditev oblike preglednice

NAPOTEK

Opozorilo: mogoča je izguba datotek!

Funkcija **PRILAG. / TABELO NC-PGM** dokončno spremeni obliko vseh preglednic. Krmiljenje pred spremembo oblike ne izvede nobenega samodejnega zaščitenja datotek. S tem se datoteke trajno spremenijo in morda ne bodo več uporabne.

- Funkcijo uporabljajte izključno v dogovoru s proizvajalcem stroja

Gumb	Funkcija
PRILAGODI / TABELO NC-PGM	Prilagajanje oblike obstoječih preglednic po spreminjanju različice programske opreme krmilnega sistema

> Imena preglednic in stolpcev preglednic se morajo začeti s črko in ne smejo vsebovati računskih znakov, npr. **+**.

10.15 Pulzirajoče število vrtljajev FUNCTION S-PULSE

Programiranje pulzirajočega števila vrtljajev

Uporaba

Upoštevajte priročnik za stroj!
Preberite in upoštevajte opis funkcij vašega proizvajalca stroja.
Upoštevajte varnostne napotke.

S funkcijo **FUNCTION S-PULSE** lahko programirate pulzirajoče število vrtljajev, 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.

Z možnostma **FROM-SPEED** in **TO-SPEED** s pomočjo zgornje in spodnje meje števila vrtljajev določite območje, v katerem je pulzirajoče število vrtljajev učinkovito. Obe vrednosti vnosa sta neobvezni. Če ne določite nobenega parametra, funkcija deluje v celotnem območju števila vrtljajev.

Vnos

N30 FUNCTION S-PULSE P-TIME10 SCALE5 FROM-SPEED4800 TO-SPEED5200*	; omogočite, da število vrtljajev znotraj 10 sekund za 5 % niha okoli želene vrednosti z omejitvami

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen
FUNCTION S-PULSE	Odpiralnik sintakse za pulzirajoče število vrtljajev
PTIME ali **RESET**	Določanje trajanja nihaja v sekundah ali ponastavitev pulzirajočega števila vrtljajev
SCALE	Sprememba števila vrtljajev v % Samo pri izbiri možnosti **P-TIME**
FROM-SPEED	Spodnja meja števila vrtljajev, od katere deluje pulzirajoče število vrtljajev Samo pri izbiri možnosti **P-TIME** Izbirni sintaktični element
TO-SPEED	Zgornja meja števila vrtljajev, do katere deluje pulzirajoče število vrtljajev Samo pri izbiri možnosti **P-TIME** Izbirni sintaktični element

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

SPEC FCT
- Prikažite orodno vrstico s posebnimi funkcijami.

PROGRAMSKE FUNKCIJE
- Pritisnite gumb **PROGRAMSKE FUNKCIJE**

FUNCTION SPINDLE
- Pritisnite gumb **FUNCTION SPINDLE**.

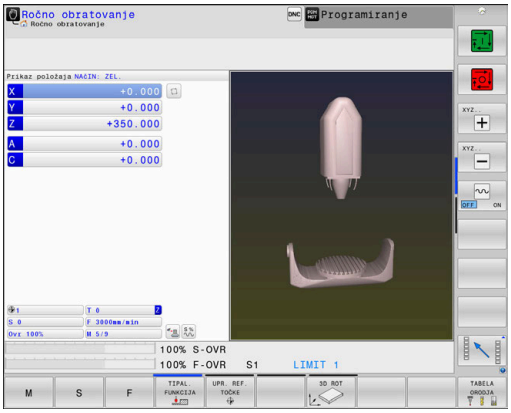
SPINDLE-PULSE
- Pritisnite gumb **SPINDLE-PULSE**.
- Določite dolžino periode **P-TIME**
- Določite spremembo števila vrtljajev **SCALE**

> Krmilni sistem nikoli ne prekorači programirane omejitve števila vrtljajev. Število vrtljajev se ohrani, dokler sinusoida funkcije **FUNCTION S-PULSE** znova ne preseže največjega števila vrtljajev.

Simboli

V prikazu stanja je stanje pulzirajočega števila vrtljajev prikazano z naslednjim simbolom:

Simbol	Funkcija
S %	Pulzirajoče število vrtljajev aktivno



Ponastavitev pulzirajočega števila vrtljajev

Primer

```
N40 FUNCTION S-PULSE RESET*
```

S funkcijo **FUNCTION S-PULSE RESET** ponastavite pulzirajoče število vrtljajev

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

SPEC FCT

- Prikažite orodno vrstico s posebnimi funkcijami.

PROGRAMSKE FUNKCIJE

- Pritisnite gumb **PROGRAMSKE FUNKCIJE**

FUNCTION SPINDLE

- Pritisnite gumb **FUNCTION SPINDLE**.

RESET SPINDLE-PULSE

- Pritisnite gumb **RESET SPINDLE-PULSE**.

10.16 Čas zadrževanja FUNCTION FEED

Programiranje časa zadrževanja

Uporaba

Upoštevajte priročnik za stroj!
Preberite in upoštevajte opis funkcij vašega proizvajalca stroja.
Upoštevajte varnostne napotke.

S funkcijo **FUNCTION FEED DWELL** lahko programirate ciklični čas zadrževanja v sekundah, da npr. v 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

```
N30 FUNCTION FEED DWELL D-TIME0.5 F-TIME5*
```

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

SPEC FCT
- Prikažite orodno vrstico s posebnimi funkcijami.

PROGRAMSKE FUNKCIJE
- Pritisnite gumb **PROGRAMSKE FUNKCIJE**

FUNCTION FEED
- Pritisnite gumb **FUNCTION FEED**.

FEED DWELL
- Pritisnite gumb **FEED DWELL**.
- Določite čas intervala zadrževanja **D-TIME**
- Določite čas intervala drobljenja **F-TIME**

Ponastavitev časa zadrževanja

Čas zadrževanja ponastavite takoj po izvedbi obdelave z lomom ostružkov.

Primer

```
N40 FUNCTION FEED DWELL RESET*
```

S funkcijo **FUNCTION FEED DWELL RESET** ponastavite ta ponavljajoči se čas zadrževanja.

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

SPEC FCT

- Prikažite orodno vrstico s posebnimi funkcijami.

PROGRAMSKE FUNKCIJE

- Pritisnite gumb **PROGRAMSKE FUNKCIJE**

FUNCTION FEED

- Pritisnite gumb **FUNCTION FEED**.

RESET FEED DWELL

- Pritisnite gumb **RESET FEED DWELL**.

Čas zadrževanja lahko ponastavite tudi z vnosom **D-TIME 0**.

Krmiljenje funkcijo **FUNCTION FEED DWELL** samodejno ponastavi ob koncu programa.

10.17 Čas zadrževanja FUNCTION DWELL

Programiranje časa zadrževanja

Uporaba

S funkcijo **FUNCTION DWELL** nastavite čas zadrževanja v sekundah ali definirate število vrtljajev vretena za zadrževanje.

Definirani čas zadrževanja iz funkcije **FUNCTION DWELL** deluje tako pri rezkanju kot pri struženju.

Postopek

Primer

```
N30 FUNCTION DWELL TIME10*
```

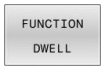
Primer

```
N40 FUNCTION DWELL REV5.8*
```

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

- Prikažite orodno vrstico s posebnimi funkcijami.

- Pritisnite gumb **PROGRAMSKE FUNKCIJE**



- Gumb **FUNCTION DWELL**

- Pritisnite gumb **DWELL TIME**.
- Trajanje določite v sekundah.

- Kot drugo možnost lahko pritisnete tudi gumb **DWELL REVOLUTIONS**.
- Določite število vrtljajev vretena.

10.18 Dvig orodja pri NC-zaustavitvi: FUNCTION LIFTOFF

Programiranje dviga s funkcijo FUNCTION LIFTOFF

Pogoj

Upoštevajte priročnik za stroj!
To funkcijo konfigurira in sprosti proizvajalec stroja. Proizvajalec stroja s strojnim parametrom **CfgLiftOff** (št. 201400) določi pot, ki jo krmiljenje opravi pri funkciji **LIFTOFF**. S pomočjo strojnega parametra **CfgLiftOff** je mogoče funkcijo tudi deaktivirati.

V preglednici orodij v stolpcu **LIFTOFF** nastavite parameter **Y** za aktivno orodje.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik **Nastavitev, testiranje in izvedba NC-programov**

Uporaba

Funkcija **LIFTOFF** deluje v naslednjih primerih:

- Ko sami sprožite NC-zaustavitev
- Ko programska oprema sproži NC-zaustavitev, če je npr. v pogonskem sistemu prišlo do napake
- V primeru izpada električne energije

Orodje se za do 2 mm umakne od konture. Krmiljenje izračuna smer dviga na podlagi vnosov v nizu **FUNCTION LIFTOFF**.

Za programiranje funkcije **LIFTOFF** imate na voljo naslednje možnosti:

- **FUNCTION LIFTOFF TCS X Y Z**: dvig v koordinatnem sistemu orodja **T-CS** v vektorju, ki izhaja iz **X**, **Y** in **Z**
- **FUNCTION LIFTOFF ANGLE TCS SPB**: dvig v koordinatnem sistemu orodja **T-CS** z določenim prostorninskim kotom
- Dvig v smeri orodne osi z **M148**

Dodatne informacije: "Samodejni dvig orodja s konture pri NC-zaustavitvi: M148", Stran 243

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 **G800** (**Q498=1**).

- Previdno preverite NC-program ali razdelek programa v načinu delovanja **Potek programa, posam. blok**
- Po potrebi spremenite predznak določenega kota

Če je parameter **Q498** določen z vrednostjo 1, krmiljenje med obdelavo obrne orodje.

V povezavi s funkcijo **LIFTOFF** se krmiljenje odziva na naslednji način:

- Če je vreteno orodja določeno kot os, se smer funkcije **LIFTOFF** obrne.
- Če je vreteno orodja določeno kot kinematična transformacija, se smer funkcije **LIFTOFF** ne obrne.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik **Programiranje ciklov obdelave**

Programiranje dviga z določenim vektorjem

Primer

```
N40 FUNCTION LIFTOFF TCS X+0 Y+0.5 Z+0.5*
```

Z **LIFTOFF TCS X Y Z** določite smer dviga kot vektor v koordinatnem sistemu orodja. Krmiljenje iz skupne poti, ki jo določi proizvajalec stroja, izračuna dvižno pot v posameznih oseh.

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

- Prikažite orodno vrstico s posebnimi funkcijami

- Pritisnite gumb **PROGRAMSKE FUNKCIJE**

- Pritisnite gumb **FUNCTION LIFTOFF**

- Pritisnite gumb **LIFTOFF TCS**
- V X, Y in Z vnesite vektorske komponente

Programiranje dviga z določenim kotom

Primer

```
N40 FUNCTION LIFTOFF ANGLE TCS SPB+20*
```

Z **LIFTOFF ANGLE TCS SPB** določite smer dviga kot prostorski kot v koordinatnem sistemu orodja. 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 tem sledite naslednjemu postopku:

SPEC FCT
- Prikažite orodno vrstico s posebnimi funkcijami

PROGRAMSKE FUNKCIJE
- Pritisnite gumb **PROGRAMSKE FUNKCIJE**

FUNCTION LIFTOFF
- Pritisnite gumb **FUNCTION LIFTOFF**

LIFTOFF ANGLE TCS
- Pritisnite gumb **LIFTOFF ANGLE TCS**
- Vnesite kot SPB

Ponastavitev funkcije Liftoff

Primer

```
N40 FUNCTION LIFTOFF RESET*
```

S funkcijo **FUNCTION LIFTOFF RESET** ponastavite dvig.

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

SPEC FCT
- Prikažite orodno vrstico s posebnimi funkcijami

PROGRAMSKE FUNKCIJE
- Pritisnite gumb **PROGRAMSKE FUNKCIJE**

FUNCTION LIFTOFF
- Pritisnite gumb **FUNCTION LIFTOFF**

LIFTOFF RESET
- Pritisnite gumb **LIFTOFF RESET**

> S funkcijo **M149** krmiljenje deaktivira funkcijo **FUNCTION LIFTOFF**, ne da bi ponastavilo smer dviga. Če programirate funkcijo **M148**, krmiljenje aktivira samodejni dvig s smerjo dviga, določeno s funkcijo **FUNCTION LIFTOFF**.
>
> Krmiljenje funkcijo **FUNCTION LIFTOFF** samodejno ponastavi ob koncu programa.

11

Večosnaobdelava

11.1 Funkcije za večosno obdelavo

V tem poglavju so povzete funkcije krmiljenja, ki so povezane z večosnim obdelovanjem:

Funkcija krmiljenja	Opis	Stran
PLANE	Definiranje obdelav v zavrteni obdelovalni ravnini	397
M116	Pomik rotacijskih osi	426
PLANE/M128	Rezkanje pod kotom	425
FUNCTION TCPM	Določanje vedenja krmiljenja pri pozicioniranju rotacijskih osi (nadaljnji razvoj M128)	433
M126	Optimirano premikanje rotacijskih osi	427
M94	Zmanjšanje prikazane vrednosti rotacijskih osi	428
M128	Določanje vedenja krmiljenja pri pozicioniranju rotacijskih osi	429
M138	Izbira vrtljivih osi	431
M144	Izračun kinematike stroja	432

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 415

NAPOTEK

Pozor, nevarnost kolizije!

Krmiljenje pri vklopu stroja poizkusi ponovno vzpostaviti stanje izklopa zavrtene ravnine. V določenih okoliščinah to ni možno. To velja npr., če zavrtite kot osi in je stroj konfiguriran s prostorskim kotom oz. če ste spremenili kinematiko.

- Če je možno, vrtenje pred izklopom ponastavite
- Pri ponovnem vklopi preverite stanje vrtenja

NAPOTEK

Pozor, nevarnost kolizije!

Cikel **28 ZRCALJENJE** lahko v povezavi s funkcijo **obračanje ovdelov. ravni** učinkuje različno. Tukaj so odločilnega pomena zaporedje programiranja, zrcaljene osi in uporabljena funkcija vrtenja. Med postopkom vrtenja in naslednjo obdelavo obstaja nevarnost trka!

- S pomočjo grafične simulacije preverite potek in položaje
- Previdno preverite NC-program ali razdelek programa v načinu delovanja **Potek programa, posam. blok**

Primeri

1 Cikel **28 ZRCALJENJE** je pred funkcijo vrtenja programiran brez rotacijskih osi:
   - Vrtenje uporabljene funkcije **PLANE** (razen funkcije **PLANE AXIAL**) bo zrcaljeno
   - Zrcaljenje po vrtenju učinkuje s funkcijo **PLANE AXIAL** ali ciklom **G80**

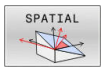
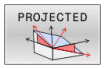
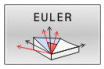
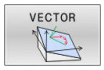
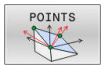
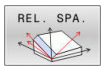
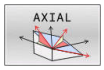
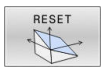
2 Cikel **28 ZRCALJENJE** je pred funkcijo vrtenja programiran z rotacijskimi osmi:
   - Zrcaljenja rotacijska os nima učinka na vrtenje uporabljene funkcije **PLANE**, zrcali se izključno gibanje rotacijske osi

Napotki za upravljanje in programiranje:

- Funkcija za prevzemanje dejanskega položaja pri aktivni zavrteni obdelovalni ravnini ni mogoča.
- Če funkcijo **PLANE** uporabljate pri aktivni funkciji **M120**, krmiljenje samodejno prekliče popravek polmera in s tem tudi funkcijo **M120**.
- Funkcije **PLANE** vedno ponastavite s funkcijo **PLANE RESET**. Vnos vrednosti 0 v vse parametre **PLANE** (npr. z. B. vse tri prostorske kote) ponastavi izključno kote, ne funkcijo.
- Če število rotacijskih osi omejite s funkcijo **M138**, lahko tako zmanjšate možnosti vrtenja na vašem stroju. Odločitev, ali krmiljenje upošteva kote osi izbranih osi ali nastavi na 0, določi vaš proizvajalec stroja.
- Krmiljenje podpira le vrtenje obdelovalne ravnine z osjo vretena Z.

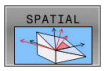
Pregled

Z večino funkcij **PLANE** (razen funkcije **PLANE AXIAL**), opisujete želeno obdelovalno ravnino neodvisno od rotacijskih osi, ki so na voljo na tem stroju. Na voljo so naslednje možnosti:

Gumb	Funkcija	Potrebni parametri	Stran
	**SPATIAL**	Trije prostorski koti **SPA**, **SPB**, **SPC**	402
	**PROJECTED**	Dva projicirana kota **PROPR** in **PROMIN** ter en rotacijski kot **ROT**	404
	**EULER**	Trije Eulerjevi koti precesija (**EULPR**), nutacija (**EULNU**) in rotacija (**EULROT**)	406
	**VECTOR**	Normalni vektor za definicijo ravnine in bazni vektor za definicijo smeri obrnjene X-osi	408
	**POINTS**	Koordinate treh poljubnih točk ravnine za vrtenje	410
	**RELATIV**	Posamezni, inkrementalno delujoč prostorski kot	412
	**AXIAL**	Največ trije absolutni ali inkrementalni osni koti **A**, **B**, **C**	413
	**RESET**	Ponastavitev funkcije PLANE	401

Zagon animacije

Da spoznate različne možnosti določanja posamezne funkcije **PLANE**, lahko prek gumba zaženete animacije. V ta namen najprej vklopite način animacije in potem izberete želeno funkcijo **PLANE**. Med animacijo krmiljenje gumb izbrane funkcije **PLANE** obarva modro.

Gumb	Funkcija
	Vklop načina animacije
	Izbira animacije (v modri barvi)

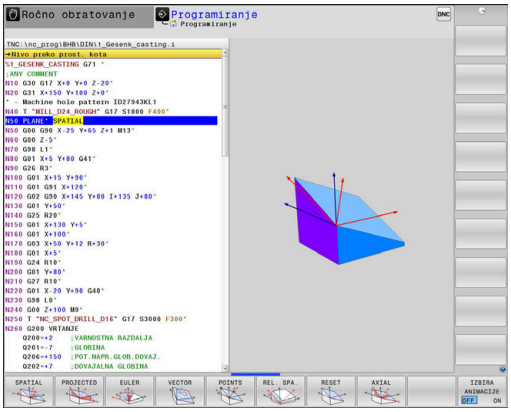
Definiranje funkcije PLANE

SPEC FCT

- Prikažite orodno vrstico s posebnimi funkcijami.

OBRAČANJE OBDELOV. NIVOJA

- Pritisnite gumb **OBRAČANJE OBDELOV. NIVOJA**
> Krmiljenje v orodni vrstici prikazuje funkcijo **PLANE**, ki je na voljo.
- Izberite funkcijo **PLANE**



Izbira funkcije

- Želeno funkcijo izberite z gumbom
> Krmiljenje nadaljuje pogovorno okno in povpraša po potrebnih parametrih.

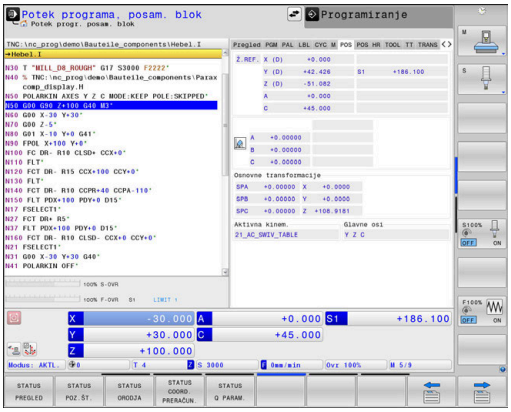
Izbira funkcije pri aktivni animaciji

- Želeno funkcijo izberite z gumbom
> Krmiljenje prikaže animacijo.
- Če želite prevzeti trenutno aktivno funkcijo, znova pritisnite gumb funkcije ali pritisnite tipko **ENT**

Pozicijski prikaz

Ko je aktivna poljubna funkcija **PLANE** (razen funkcije **PLANE AXIAL**), krmiljenje na dodatnem prikazu stanja prikaže izračunan prostorski kot.

V prikazu preostale poti (**ISTRW** in **REFRW**) krmiljenje pri vrtenju (način **PREMAKNI** ali **OBRNI**) na rotacijski osi prikazuje pot do izračunanega končnega položaja rotacijske osi.



Ponastavitev funkcije PLANE

Primer

```
N10 PLANE RESET MOVE DIST50 F1000*
```

SPEC FCT

- Prikažite orodno vrstico s posebnimi funkcijami

OBRAČANJE OBDELOV. NIVOJA

- Pritisnite gumb **OBRAČANJE OBDELOV. NIVOJA**
- > Krmiljenje v orodni vrstici prikazuje funkcije **PLANE**, ki so na voljo

RESET

- Izberite funkcijo za ponastavitev

MOVE

- Določite, ali krmiljenje rotacijske osi samodejno pozicionira v osnovni položaj (**MOVE** ali **TURN**) ali ne (**STAY**)
  Dodatne informacije: "Samodejno vrtenje MOVE/TURN/STAY", Stran 416

END

- Pritisnite tipko **END**

Funkcija **PLANE RESET** ponastavi aktivno vrtenje in kot (funkcija **PLANE** ali cikel **G80**) (kot = 0, funkcija ni aktivna). Večkratno določanje ni potrebno.

Vrtenje v načinu delovanja **Ročno obratovanje** deaktivirate v meniju 3D-ROT.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik **Nastavitev, testiranje in izvedba NC-programov**

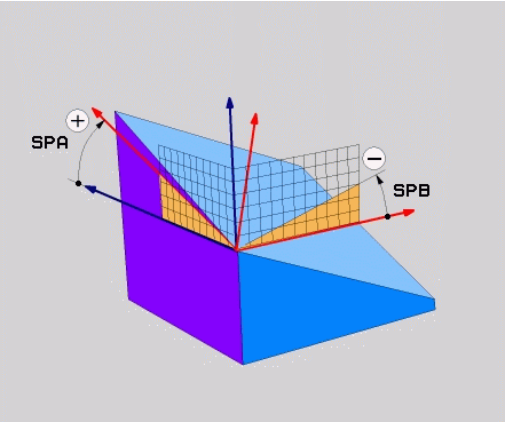
Določanje obdelovalne ravnine prek prostorskega kota: PLANE SPATIAL

Uporaba

Prostorski koti določajo obdelovalno ravnino z največ tremi rotacijami v nezavrtenem koordinatnem sistemu obdelovanca (**zaporedje vrtenja A-B-C**).

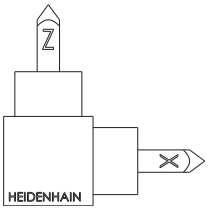
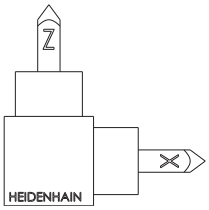
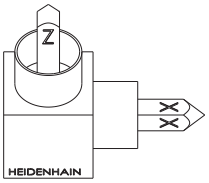
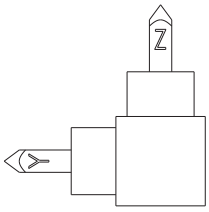
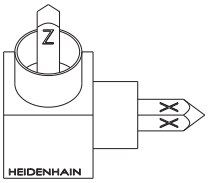
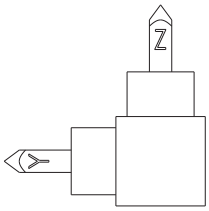
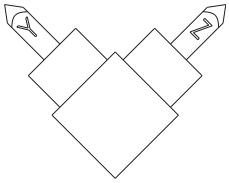
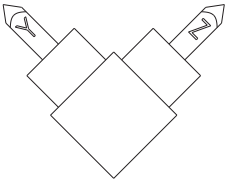
Večina uporabnikov pri tem izhaja iz treh povezanih rotacij v obratnem vrstnem redu (**zaporedje vrtenja C-B-A**).

Rezultat je v obeh pogledih enak, kot prikazuje naslednja primerjava.



Primer

```
PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+90 ...
```

A-B-C	C-B-A
Osnovni položaj A0° B0° C0° 	Osnovni položaj A0° B0° C0° 
A+45° 	C+90° 
B+0° 	B+0° 
C+90° 	A+45° 

Nasprotni položaj zaporedij vrtenja:

- **Zaporedje vrtenja A-B-C:**
  1. Vrtenje okrog nezavrtene osi X koordinatnega sistema obdelovanca
  2. Vrtenje okrog nezavrtene osi Y koordinatnega sistema obdelovanca
  3. Vrtenje okrog nezavrtene osi Z koordinatnega sistema obdelovanca
- **Zaporedje vrtenja: C-B-A:**
  1. Vrtenje okrog nezavrtene osi Z koordinatnega sistema obdelovanca
  2. Vrtenje okrog zavrtene osi Y
  3. Vrtenje okrog zavrtene osi X

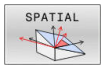
Napotki za programiranje:

- Vedno morate določiti vse tri prostorske kote **SPA**, **SPB** in **SPC**, tudi če je eden ali več kotov enakih 0.
- Cikel **G80** odvisno od stroja potrebuje vnos prostorskih kotov ali kotov osi. Če konfiguracija (nastavitev parametrov stroja) omogoča vnose prostorskih kotov, je določitev kota v ciklu **G80** in funkciji **PLANE SPATIAL** enaka.
- Pozicioniranje lahko izberete. **Dodatne informacije:** "Določitev pozicioniranja s funkcijo PLANE", Stran 415

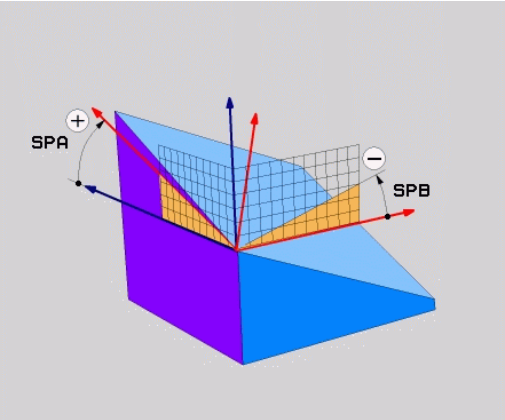
Parametri za vnos

Primer

```
N50 PLANE  SPATIAL SPA+27  SPB+0 SPC+45  .....*
```

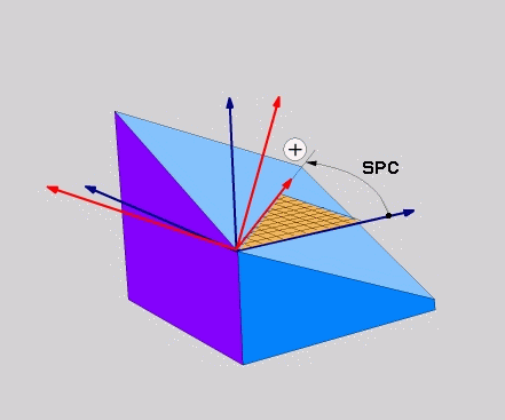


- **Prostorski kot A?**: rotacijski kot **SPA** okoli (nezavrtene) osi X. Razpon vnosa od -359.9999° do +359.9999°
- **Prostorski kot B?**: rotacijski kot **SPB** okoli (nezavrtene) osi Y. Razpon vnosa od −359,9999° do +359,9999°
- **Prostorski kot C?**: rotacijski kot **SPC** okoli (nezavrtene) osi Z. Razpon vnosa od −359,9999° do +359,9999°
- Nadaljujte z lastnostmi pozicioniranja **Dodatne informacije:** "Določitev pozicioniranja s funkcijo PLANE", Stran 415



Uporabljene okrajšave

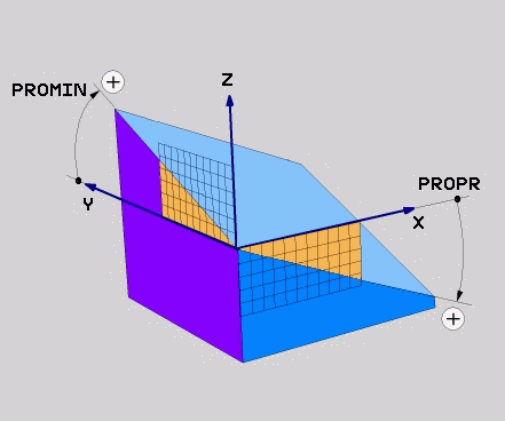
Okrajšava	Pomen
SPATIAL	Angl. **spatial** = prostorsko
SPA	**sp**atial **A**: vrtenje okoli (nezavrtene) osi X
SPB	**sp**atial **B**: vrtenje okoli (nezavrtene) osi Y
SPC	**sp**atial **C**: vrtenje okoli (nezavrtene) osi Z



Definiranje obdelovalne ravnine s projekcijskim kotom: PLANE PROJECTED

Uporaba

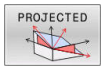
Projekcijski koti definirajo obdelovalno ravnino z vnosom dveh kotov, ki jih lahko pridobite s projekcijo 1. koordinatne ravnine (Z/X pri orodni osi Z) in 2. koordinatne ravnine (Y/Z pri orodni osi Z) v obdelovalni ravnini za definiranje.



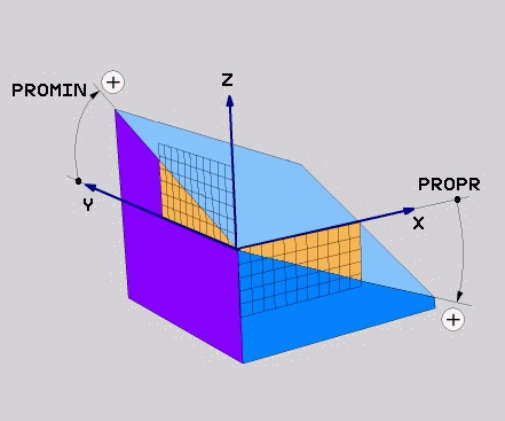
Napotki za programiranje:

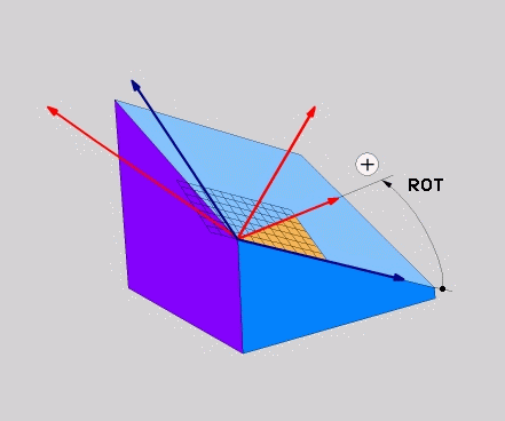
- Projekcijski kot se sklada s projekcijami kotov na ravninah pravokotnega koordinatnega sistema. Samo pri pravokotnih obdelovancih so koti na zunanjih površinah obdelovancev enaki projekcijskim kotom. Zaradi tega se pri nepravokotnih obdelovancih podatki o kotih iz tehničnih risb pogosto ne skladajo z dejanskimi projekcijskimi koti.
- Pozicioniranje lahko izberete. **Dodatne informacije:** "Določitev pozicioniranja s funkcijo PLANE", Stran 415

Parametri za vnos



- **Proj. kot v 1. Koordinatne ravnine?**: Projekcijski kot zavrtene obdelovalne ravnine v 1. koordinatni ravnini nezavrtenega koordinatnega sistema (Z/X pri orodni osi Z). Razpon vnosa med -89.9999° in +89.9999°. 0°-os je glavna os aktivne obdelovalne ravnine (X pri orodni osi Z, pozitivna smer).
- **Proj. kot v 2. Koordinatne ravnine?**: Projekcijski kot v 2. koordinatni ravnini nezavrtenega koordinatnega sistema (Y/Z pri orodni osi Z). Razpon vnosa med -89.9999° in +89.9999°. 0°-os je pomožna os aktivne obdelovalne ravnine (Y pri orodni osi Z).
- **Rotacijski kot zavrtene** y<**ravnine?**: Vrtenje obrnjenega koordinatnega sistema okoli obrnjene orodne osi (smiselno ustreza rotaciji s ciklom **G73**). 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 415





Primer

```
N50 PLANE  PROJECTED PROPR+24  PROMIN+24 ROT+30  .....*
```

Uporabljene okrajšave:

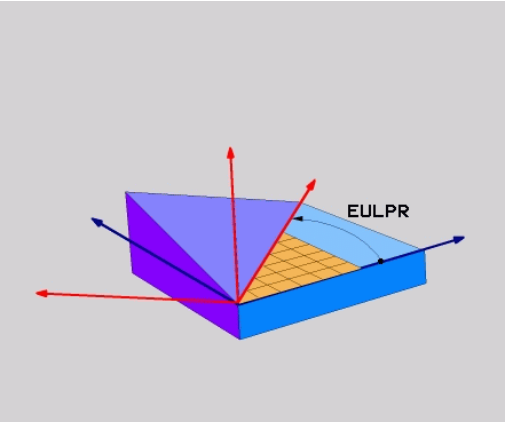
PROJECTED	angl. projected = projicirano
PROPR	principal plane: glavna ravnina
PROMIN	minor plane: pomožna ravnina
ROT	angl. rotation: rotacija

Definiranje obdelovalne ravnine z Eulerjevim kotom: PLANE EULER

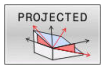
Uporaba

Eulerjevi koti definirajo obdelovalno ravnino z največ tremi **rotacijami okoli posameznega zavrtenega koordinatnega sistema**. Tri Eulerjeve kote je definiral švicarski matematik Euler.

> Pozicioniranje lahko izberete.
> **Dodatne informacije:** "Določitev pozicioniranja s funkcijo PLANE", Stran 415

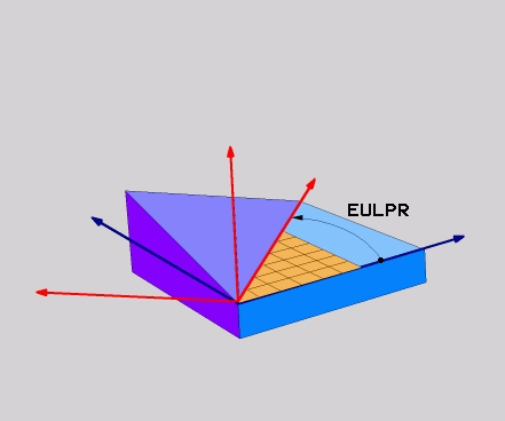


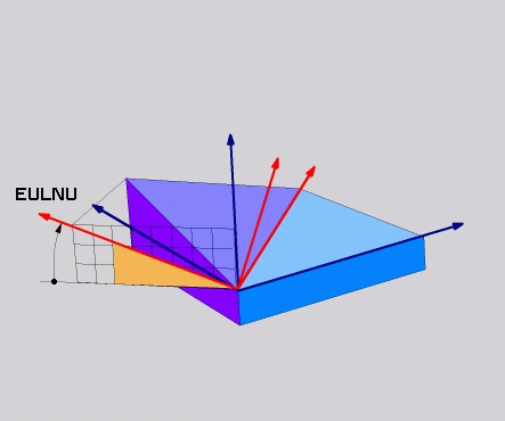
Parametri za vnos



- **Rot. kot glavne koordinatne ravnine?**: rotacijski kot **EULPR** okoli Z-osi. Upoštevajte:
  - Razpon vnosa med -180.0000° in 180.0000°.
  - 0°-os je X-os.
- **Kot vrtenja orodne osi?**: kot vrtenja **EULNUT** koordinatnega sistema okoli X-osi, zavrtene za precesijski kot. Upoštevajte:
  - Področje vnosa je 0° do 180.0000°
  - 0°-os je Z-os.
- **Rotacijski kot zavrtene ravnine?**: vrtenje **EULROT** zasukanega koordinatnega sistema okoli zasukane osi Z (smiselno ustreza rotaciji s ciklom **G73**). 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 415



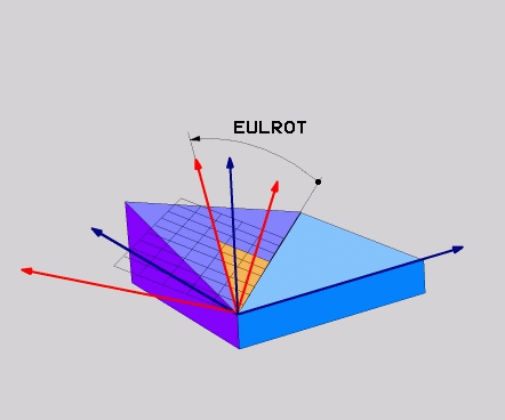


Primer

```
N50 PLANE  EULER EULPR45  EULNU20 EULROT22  .....*
```

Uporabljene okrajšave

Okrajšava	Pomen
EULER	Švicarski matematik, ki je definiral t.i. Eulerjeve kote.
EULPR	**Pr**ecesijski kot: kot, ki opisuje rotacijo koordinatnega sistema okoli Z-osi.
EULNU	**Nu**tacijski kot: kot, ki opisuje rotacijo koordinatnega sistema okoli X-osi, zavrtene za precesijski kot.
EULROT	**Rot**acijski kot: kot, ki opisuje rotacijo zavrtene obdelovalne ravnine okoli zavrtene Z-osi.

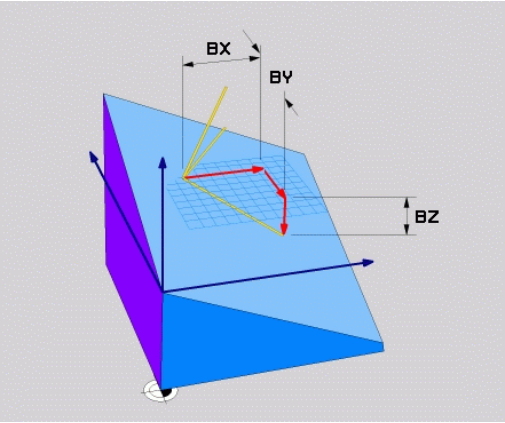


Definiranje obdelovalne ravnine z dvema vektorjema: PLANE VECTOR

Uporaba

Določitev obdelovalne ravnine z **dvema vektorjema** lahko uporabite, če lahko sistem CAD izračuna bazni vektor in normalni vektor zavrtene obdelovalne ravnine. Normiran vnos ni potreben. Krmiljenje notranje izračuna normiranje, da lahko vnesete vrednosti med -9,999999 in +9,999999.

Bazni faktor, ki je potreben za določitev obdelovalne ravnine, je določen s komponentami **BX**, **BY** in **BZ**. Normalni vektor je določen s komponentami **NX**, **NY** in **NZ**.



Napotki za programiranje:

- Krmiljenje notranje izračuna posamezne normirane vektorje iz vnesenih vrednosti.
- Normalni vektor določa nagib in smer obdelovalne ravnine. Osnovni vektor v določeni obdelovalni ravnini določi usmeritev glavne osi X. Da je določitev obdelovalne ravnine jasna, morajo biti vektorji programirani navpično drug do drugega. Vedenje krmiljenja, v primeru ko vektorji niso navpični, določi proizvajalec stroja.
- Normalni vektor ne sme biti programiran prekratek, npr. vse komponente smeri z vrednostjo 0 ali tudi 0,0000001. V tem primeru krmiljenje ne more določiti nagiba. Obdelava bo prekinjena s sporočilom o napaki. To vedenje ni odvisno od konfiguracije strojih parametrov.
- Pozicioniranje lahko izberete. **Dodatne informacije:** "Določitev pozicioniranja s funkcijo PLANE", Stran 415

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.

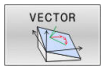
Standardno vedenje krmiljenja pri popravku v primeru, ko osnovni vektor ni pravokoten:

- osnovni vektor bo vzdolž normalnega vektorja projiciran na obdelovalno ravnino (določeno z normalnim vektorjem)

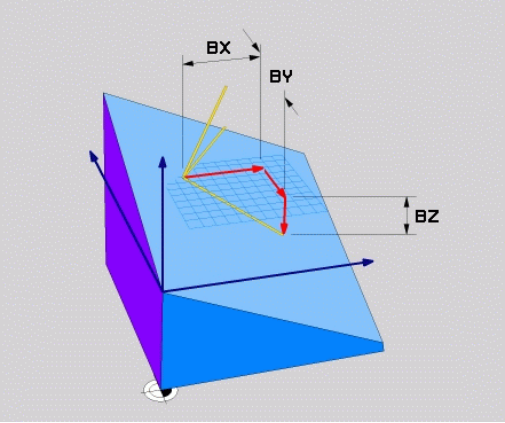
Vedenje krmiljenja ob popravku v primeru, ko osnovni vektor ni navpičen, poleg tega pa je prekratek, vzporeden ali nevzporeden normalnemu vektorju:

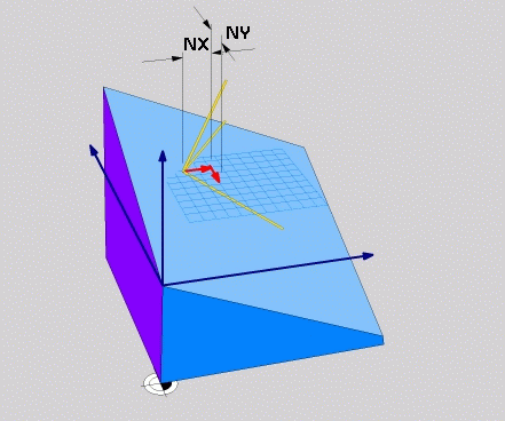
- če normalni vektor nima deleža X, se osnovni vektor sklada z izvorno osjo X
- če normalni vektor nima deleža Y, se osnovni vektor sklada z izvorno osjo Y

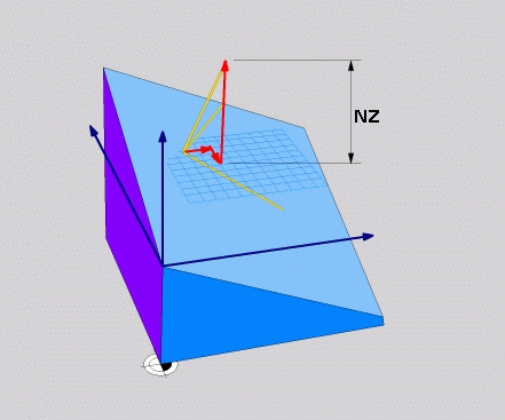
Parametri za vnos



- **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 415







Primer

```
N50 PLANE  VECTOR BX0.8  BY-0.4 BZ-0.42  NX0.2 NY0.2
    NT0.92 ..*
```

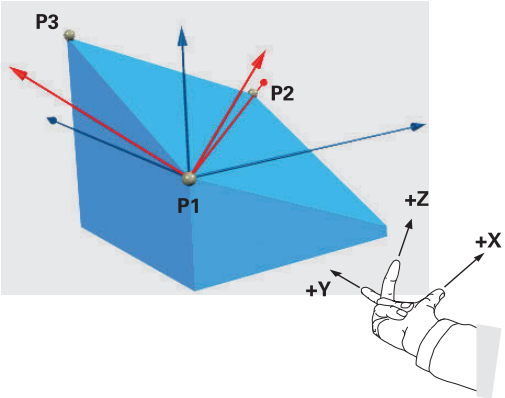
Uporabljene okrajšave

Okrajšava	Pomen
VECTOR	Angleško vector = vektor
BX, BY, BZ	**O**snovni vektor : **Komponenta X**, **Y** in **Z**
NX, NY, NZ	**N**ormalni vektor : **Komponenta X**, **Y** in **Z**

Definiranje obdelovalne ravnine s tremi točkami: PLANE POINTS

Uporaba

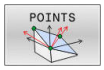
Obdelovalno ravnino je mogoče jasno definirati z vnosom **treh poljubnih točk od P1 do P3 te ravnine**. Ta možnost je na voljo v funkciji **PLANE POINTS**.



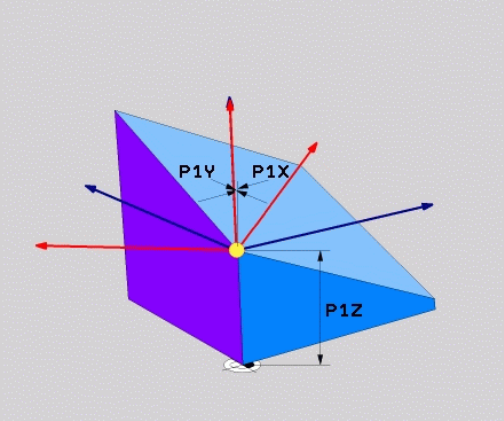
Napotki za programiranje:

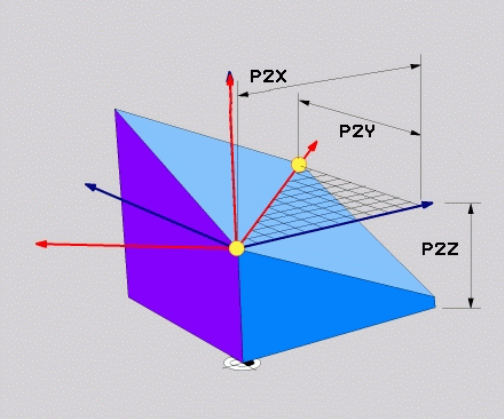
- Te tri točke določajo nagib in usmeritev ravnine. Položaj aktivne ničelne točke krmiljenje pri funkciji **PLANE POINTS** ne spremeni.
- Točka 1 in točka 2 določata usmeritev zavrtene glavne osi X (pri orodni osi Z).
- Točka 3 določa položaj zavrtene obdelovalne ravnine. V določeni obdelovalni ravnini nastane usmeritev osi Y, saj se ta nahaja pravokotno na glavno os X. Položaj točke 3 na ta način prav tako določi usmeritev orodne osi in s tem smer obdelovalne ravnine. Da pozitivna orodna os kaže stran od obdelovanca, se mora točka 3 nahajati nad povezovalno črto med točko 1 in točko 2 (pravilo desne roke).
- Pozicioniranje lahko izberete. **Dodatne informacije:** "Določitev pozicioniranja s funkcijo PLANE", Stran 415

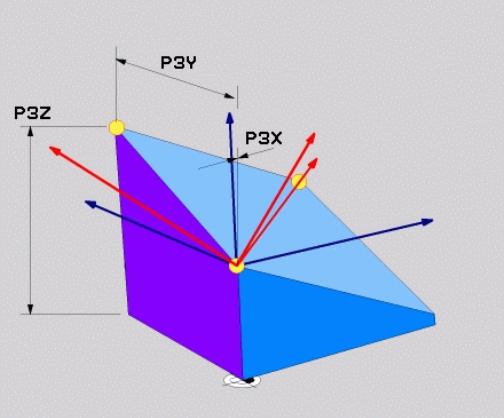
Parametri za vnos



- **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 415







Primer

```
N50 PLANE  POINTS P1X+0  P1Y+0 P1Z+20  P2X+30 P2Y+31  P2Z
    +20 P3X+0 P3Y+41  P3Z+32.5 .....*
```

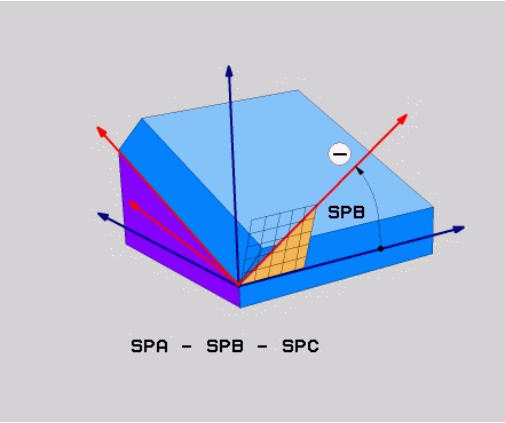
Uporabljene okrajšave

Okrajšava	Pomen
POINTS	angl. **points** = točke

Definirajte obdelovalne ravnine s posameznim inkrementalnim prostorskim kotom: PLANE RELATIV

Uporaba

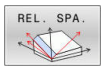
Relativni prostorski kot uporabite, ko želite že aktivno zavrteno obdelovalno ravnino zavrteti za **dodatno rotacijo**. Primer: namestitev 45° posnetega roba na zavrteni obdelovalni ravnini.



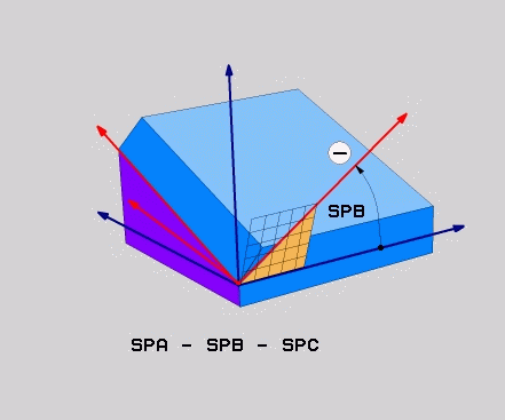
Napotki za programiranje:

- Določeni kot se vedno nanaša na aktivno obdelovalno ravnino, neodvisno od prej uporabljene funkcije vrtenja.
- Zaporedoma lahko programirate poljubno število funkcij **PLANE RELATIV**.
- Če želite po funkciji **PLANE RELATIV** ponovno zavrteti nazaj na prej aktivno obdelovalno ravnino, določite isto funkcijo **PLANE RELATIV** z nasprotnim predznakom.
- Če funkcijo **PLANE RELATIV** uporabljate brez predhodnega vrtenja, funkcija **PLANE RELATIV** deluje neposredno v koordinatnem sistemu obdelovanca. V tem primeri izvorno obdelovalno ravnino zavrtite za določen prostorski kot funkcije **PLANE RELATIV**.
- Pozicioniranje lahko izberete. **Dodatne informacije:** "Določitev pozicioniranja s funkcijo PLANE", Stran 415

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 415



Primer

```
N50 PLANE RELATIV SPB-45 .....*
```

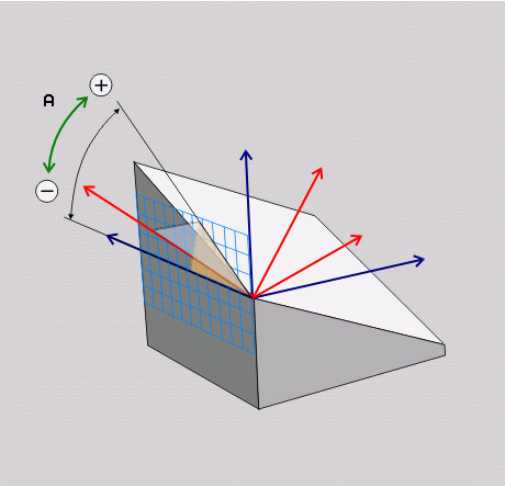
Uporabljene okrajšave

Okrajšava	Pomen
RELATIV	angl. **relative** = glede na

Definiranje obdelovalne površine z osnim kotom: PLANE AXIAL

Uporaba

Funkcija **PLANE AXIAL** določa tako nagib kot smer obdelovalne ravnine kot tudi želene koordinate rotacijskih osi.



Funkcija **PLANE AXIAL** je možna tudi v povezavi z rotacijsko osjo.

Vnos želenih koordinat (vnos kotov osi) ponuja prednost jasno določene situacije vrtenja s podanimi položaji osi. Vnosi prostorskih kotov imajo tudi brez dodatnih določitev pogosto več matematičnih rešitev. Brez uporabe sistema CAM je vnos kotov osi udoben večinoma samo v povezavi s pravokotno postavljenimi rotacijskimi osmi.

Upoštevajte priročnik za stroj!

Če vaš stroj omogoča določanje prostorskih kotov, lahko po funkciji **PLANE AXIAL** programiranje nadaljujete tudi s funkcijo **PLANE RELATIV**.

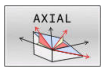
Napotki za programiranje:

- Koti osi se morajo skladati z osmi, ki so prisotne na stroju. Če programirate kote osi za rotacijske osi, ki niso prisotne, krmiljenje odda sporočilo o napaki.
- Funkcijo **PLANE AXIAL** ponastavite s pomočjo funkcije **PLANE RESET**. Vnos 0 ponastavi samo kote osi, ne deaktivira pa funkcije vrtenja.
- Koti osi funkcije **PLANE AXIAL** delujejo načinovno. Če programirate inkrementalni kot osi, krmiljenje to vrednost doda k aktualno delujočemu kotu osi. Če v dveh zaporednih funkcijah **PLANE AXIAL** programirate različne rotacijske osi, nastane nova obdelovalna ravnina iz obeh določenih kotov osi.
- Funkcije **SIM.** (**ZAP.**), **ROT. PREGLEDNICA** in **ROT. KOORD.** v povezavi z možnostjo **AKSIALNA RAVNINA** ne delujejo.
- Funkcija **PLANE AXIAL** ne izračuna osnovne rotacije.

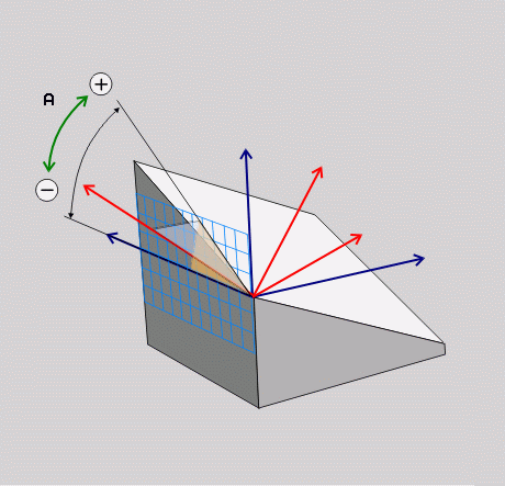
Parametri za vnos

Primer

```
N50 PLANE  AXIAL B-45  .....*
```



- **Osni kot A?**: osni kot, **na katerega** naj se zavrti A-os. Če je vnos inkrementalen, je to kot, **za katerega** naj se A-os dodatno zavrti s trenutnega položaja. Razpon vnosa: -99999,9999° do +99999,9999°
- **Osni kot B?**: osni kot, **na katerega** naj se zavrti B-os. Če je vnos inkrementalen, je to kot, **za katerega** naj se B-os dodatno zavrti s trenutnega položaja. Razpon vnosa: -99.999,9999° do +99.999,9999°
- **Osni kot C?**: osni kot, **na katerega** naj se zavrti C-os. Če je vnos inkrementalen, je to kot, **za katerega** naj se C-os dodatno zavrti s trenutnega položaja. Razpon vnosa: -99.999,9999° do +99.999,9999°
- Nadaljujte z lastnostmi pozicioniranja
  Dodatne informacije: "Določitev pozicioniranja s funkcijo PLANE", Stran 415



Uporabljene okrajšave

Okrajšava	Pomen
AXIAL	angl. **axial** = v obliki osi

Določitev pozicioniranja s funkcijo PLANE

Pregled

Neodvisno od tega, katero funkcijo PLANE uporabljate za definiranje zavrtene obdelovalne ravnine, so vam vedno na voljo naslednje funkcije za lastnosti pozicioniranja:

- Samodejno vrtenje
- Izbira alternativnih možnosti vrtenja (ne pri **PLANE AXIAL**).
- Izbira vrste pretvorbe (ne pri **PLANE AXIAL**).

NAPOTEK

Pozor, nevarnost kolizije!

Cikel **28 ZRCALJENJE** lahko v povezavi s funkcijo **obračanje ovdelov. ravni** učinkuje različno. Tukaj so odločilnega pomena zaporedje programiranja, zrcaljene osi in uporabljena funkcija vrtenja. Med postopkom vrtenja in naslednjo obdelavo obstaja nevarnost trka!

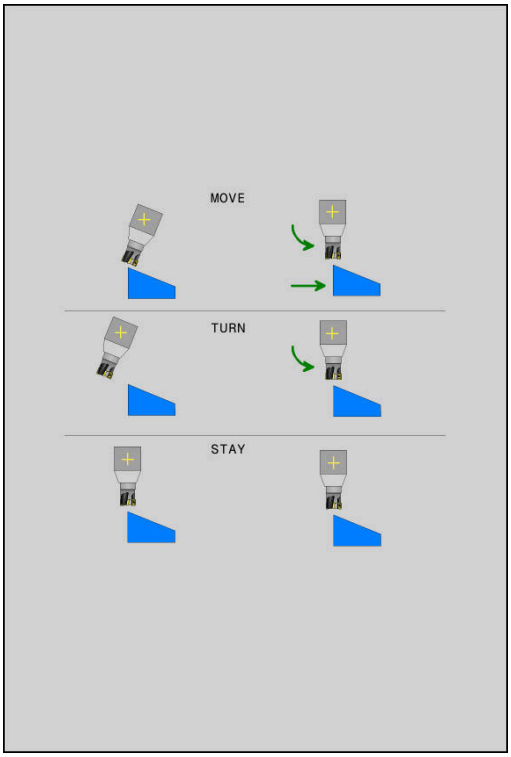
- ▶ S pomočjo grafične simulacije preverite potek in položaje
- ▶ Previdno preverite NC-program ali razdelek programa v načinu delovanja **Potek programa, posam. blok**

Primeri

1. Cikel **28 ZRCALJENJE** je pred funkcijo vrtenja programiran brez rotacijskih osi:
   - Vrtenje uporabljene funkcije **PLANE** (razen funkcije **PLANE AXIAL**) bo zrcaljeno
   - Zrcaljenje po vrtenju učinkuje s funkcijo **PLANE AXIAL** ali ciklom **G80**
2. Cikel **28 ZRCALJENJE** je pred funkcijo vrtenja programiran z rotacijskimi osmi:
   - Zrcaljenja rotacijska os nima učinka na vrtenje uporabljene funkcije **PLANE**, zrcali se izključno gibanje rotacijske osi

Samodejno vrtenje MOVE/TURN/STAY

Ko ste vnesli vse parametre za definicijo ravnine, določite, kako naj krmiljenje rotacijske osi zavrti glede na izračunane osne vrednosti. Vnos je nujno potreben.



Krmiljenje ponuja naslednje možnosti za vrtenje rotacijske osi glede na izračunane osne vrednosti:

- ▶ Funkcija PLANE naj rotacijske osi samodejno zavrti glede na izračunane osne vrednosti, pri čemer se relativni položaj med obdelovancem in orodjem ne spremeni.
- > Krmiljenje izvede izravnalni premik na linearnih oseh.

- ▶ Funkcija PLANE naj rotacijske osi samodejno zavrti glede na izračunane osne vrednosti, pri tem pa naj se pozicionirajo samo rotacijske osi.
- > Krmiljenje **ne** izvede izravnalni premik na linearnih oseh.

- ▶ Rotacijske osi zavrtite v naslednjem posebnem pozicionirnem nizu.

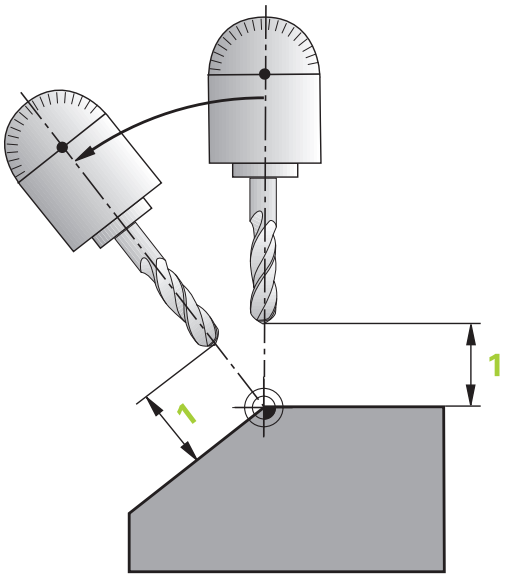
Če ste izbrali možnost **MOVE** (funkcija **PLANE** naj se samodejno zavrti z izravnalnim premikom), je treba definirati še dva v nadaljevanju opisana parametra **Razdalja med rotacijsko točko in konico orodja** in **Pomik? F=**.

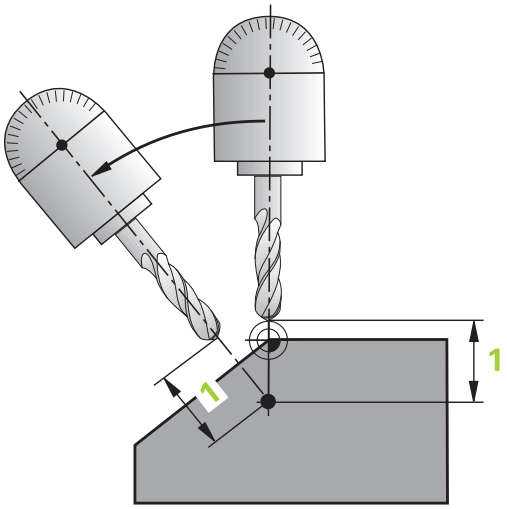
Če ste izbrali možnost **TURN** (funkcija **PLANE** naj se samodejno zavrti brez izravnalnega premika), je treba definirati še v nadaljevanju opisani parameter **Pomik? F=**.

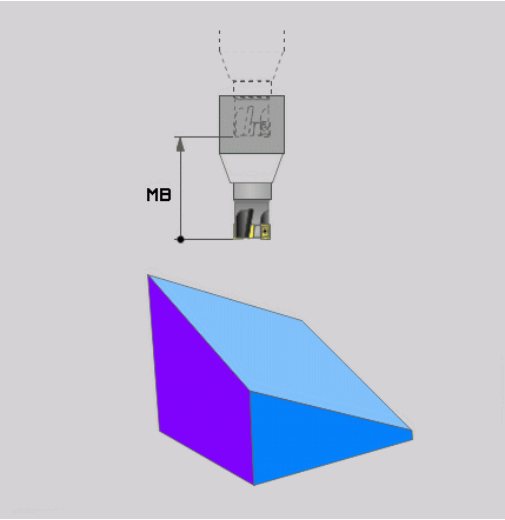
Namesto neposredno določenega pomika **F** s številsko vrednostjo lahko vrtenje izvedete tudi s **FMAX** (hitri tek) ali s **FAUTO** (premik iz niza **T**).

> Če funkcijo **PLANE** uporabljate skupaj z možnostjo **STAY**, je treba rotacijske osi zavrteti v ločenem pozicionirnem nizu glede na funkcijo **PLANE**.

- **Razdalja med rotacijsko točko in konico orodja** (inkrementalno): s parametrom **DIST** premaknete rotacijsko točko vrtilnega premika glede na trenutni položaj konice orodja.
  - Če je orodje pred vrtenjem na nastavljeni razdalji od obdelovanca, je orodje tudi po vrtenju skoraj v enakem položaju (oglejte si sliko desno na sredini, **1** = DIST)
  - Če orodje pred vrtenjem ni na nastavljeni razdalji od obdelovanca, je orodje po vrtenju nekoliko zamaknjeno glede na prvotni položaj (oglejte si sliko desno spodaj, **1** = DIST)
- Krmiljenje obrne orodje (mizo) okoli konice orodja.
- **Pomik? F=**: hitrost podajanja orodja, s katero naj se orodje zavrti
- **Dolžina umika na orodni osi?**: pot umika **MB**, na katero krmiljenje opravi primik **pred vrtenjem**, poteka inkrementalno s trenutnega položaja orodja v aktivni smeri orodja. **MB MAX** premakne orodje tik do končnega stikala programske opreme.







Vrtenje rotacijskih osi v ločenem NC-nizu

Če želite rotacijske osi zavrteti v ločenem pozicionirnem nizu (izbrana je možnost **STAY**), sledite naslednjemu postopku:

NAPOTEK

Pozor, nevarnost kolizije!

Krmiljenje ne izvede preverjanja glede trka med orodjem in obdelovancem. Pri napačnem ali pomanjkljivem predpozicioniranju pred vrtenjem obstaja med vrtilnim premikom nevarnost trka!

- Pred vrtenjem programirajte varen položaj
- Previdno preverite NC-program ali razdelek programa v načinu delovanja **Potek programa, posam. blok**

- Izberite poljubno funkcijo **PLANE** in samodejno vrtenje določite s **STAY**. Pri izvedbi krmiljenje izračuna vrednosti položaja rotacijskih osi na stroju in jih shrani v sistemskih parametrih **Q120** (os A), **Q121** (os B) in **Q122** (os C)
- Določanje pozicionirnega niza s kotnimi vrednostmi, ki jih je izračunalo krmiljenje

Primer: stroj z okroglo mizo C in vrtljivo mizo A želite zavrteti na prostorski kot B + 45°

...	
N10 G00 Z+250 G40*	Pozicioniranje na varno višino
N20 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0 STAY*	Definiranje in aktiviranje funkcije PLANE
N30 G01 A+Q120 C+Q122 F2000*	Pozicioniranje rotacijske osi z vrednostmi, ki jih je izračunalo krmiljenje
...	Definiranje obdelave v zavrteni ravnini

Izbira možnosti vrtenja SYM (SEQ) +/–

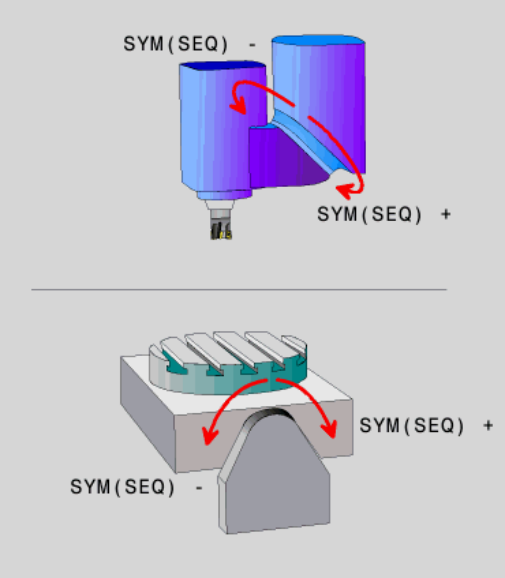
Iz položaja obdelovalne ravnine, ki ste ga določili, mora krmiljenje izračunati temu primerni položaj rotacijskih osi na stroju. Praviloma sta na voljo vedno dve rešitvi.

Za izbiro ene od možnih možnosti rešitve krmiljenje ponuja dve različici: **SYM** in **SEQ**. Različici izberete s pomočjo gumba. **SIM.** je standardna različica.

Vnos **SYM** ali **SEQ** je izbiren.

ZAP. izhaja iz osnovnega položaja (0°) glavne osi. Glavna os je prva rotacijska os glede na orodje ali zadnja rotacijska os glede na mizo (odvisno od konfiguracije stroja). Če se obe možnosti rešitve nahajata v pozitivnem ali negativnem območju, potem krmiljenje samodejno uporabi bližjo rešitev (krajša pot). Če potrebujete drugo možnost rešitve, morate pred vrtenjem obdelovalne ravnine predpozicionirati glavno os (v območju druge možnosti rešitve) ali delati s **SYM**.

SIM. v nasprotju z **ZAP.** kot referenco uporablja simetrično točko glavne osi. Vsaka glavna os ima dva simetrična položaja, ki sta drug od drugega oddaljena za 180° (deloma samo en simetričen položaj v območju premikanja).

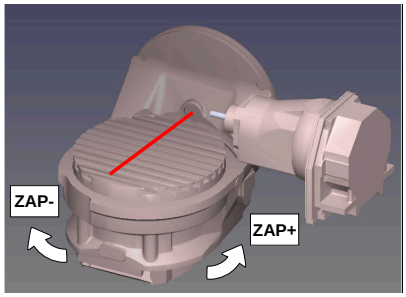


Simetrično točko določite na naslednji način:

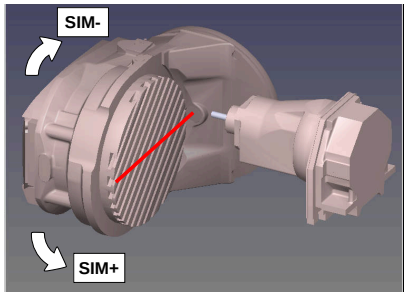
- Funkcijo **PROSTORSKA RAVNINA** izvedite s poljubnim prostorskim kotom in **SIM.+**
- Osni kot glavne osi shranite v parameter Q, npr. -80
- Funkcijo **PROSTORSKA RAVNINA** ponovite s **SIM.-**
- Osni kot glavne osi shranite v parameter Q, npr. -100
- Ustvarite srednjo vrednost, npr. -90

Srednja vrednost se sklada s simetrično točko.

Referenca za ZAP.



Referenca za SIM.



S funkcijo **SIM.** izberite eno od možnosti rešitve, ki je povezana s simetrično točko glavne osi:

- **SIM+** glavno os pozicionira v pozitivnem polprostoru, izhajajoč iz simetrične točke
- **SIM-** glavno os pozicionira v negativnem polprostoru, izhajajoč iz simetrične točke

S funkcijo **ZAP.** izberite eno od možnosti rešitve, ki je povezana z osnovnim položajem glavne osi:

- **ZAP+** glavno os pozicionira v pozitivnem območju vrtenja, izhajajoč iz osnovnega položaja
- **ZAP-** glavno os pozicionira v negativnem območju vrtenja, izhajajoč iz osnovnega položaja

Če rešitev, ki ste jo izbrali s **SIM.** (**ZAP.**), ni na voljo za območje premikanja stroja, krmiljenje prikaže sporočilo o napaki **Kot ni dovoljen**.

> Pri uporabi s funkcijo **AKSIALNA RAVNINA** funkcija **SIM.** (**ZAP.**) ne deluje.

Če ne določite **SIM.** (**ZAP.**) ne določite, krmiljenje poišče rešitev na naslednji način:

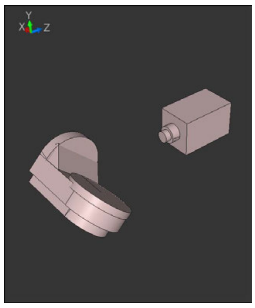
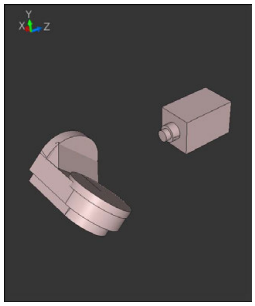
1. Določite, ali obe možnosti za rešitev ležita na področju premika rotacijskih osi
2. Dve možnosti za rešitev: izhajajoč iz trenutnega položaja rotacijskih osi izberite različico rešitve z najkrajšo potjo
3. Ena možnost za rešitev: izberite edino rešitev
4. Brez možnosti za rešitev: oddajte sporočilo o napaki **Kot ni dovoljen**

Primeri

Stroj z okroglo mizo C in vrtljivo mizo A. Programirana funkcija: PROSTORSKA RAVNINA SPA+0 SPB+45 SPC+0

Končno stikalo	Začetni položaj	SIM. = ZAP.	Rezultat položaja osi
Brez	A+0, C+0	ni progr.	A+45, C+90
Brez	A+0, C+0	+	A+45, C+90
Brez	A+0, C+0	–	A–45, C–90
Brez	A+0, C–105	ni progr.	A–45, C–90
Brez	A+0, C–105	+	A+45, C+90
Brez	A+0, C–105	–	A–45, C–90
–90 < A < +10	A+0, C+0	ni progr.	A–45, C–90
–90 < A < +10	A+0, C+0	+	Sporočilo o napaki
–90 < A < +10	A+0, C+0	-	A–45, C–90

Stroj z okroglo mizo B in vrtljivo mizo A (končno stikalo A +180 in -100). Programirana funkcija: PROTORSKA RAVNINA SPA-45 SPB +0 SPC+0

SIM.	ZAP.	Rezultat položaja osi	Kinematski pogled
+		A-45, B+0	
-		Sporočilo o napaki	**Brez rešitve na omejenem območju**
	+	Sporočilo o napaki	**Brez rešitve na omejenem območju**
	-	A-45, B+0	

Položaj simetrične točke je odvisna do kinematike. Ko spremenite kinematiko (npr. zamenjava glave), se spremeni položaj simetrične točke.

Odvisno od kinematike se pozitivna smer vrtenja **SIM.** ne sklada s pozitivno smerjo vrtenja **ZAP.**. Zato pred programiranjem na vsakem stroju določite položaj simetrične točke in smer vrtenja **SIM.**.

Izbira načina pretvorbe

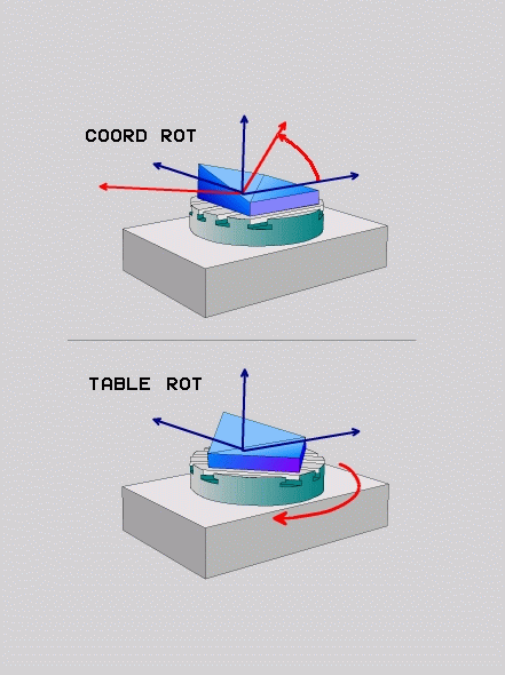
Vrsti pretvorb **COORD ROT** in **TABLE ROT** vplivata na orientacijo obdelovalne ravnine koordinatnega sistema preko položaja osi tako imenovane proste rotacijske osi.

Vnos **COORD ROT** ali **TABLE ROT** je izbiren.

Poljubna rotacijska os se spremeni v prosto rotacijsko os pri naslednjem položaju:

- rotacijska os nima učinka na nastavitev orodja, ker sta rotacijska os in orodna os pri situaciji obračanja vzporedni
- rotacijska os je v kinematični verigi glede na obdelovanca prva rotacijska os

Učinek obeh vrst pretvorb **COORD ROT** in **TABLE ROT** je tako odvisen od programiranih prostorskih kotov in kinematike stroja.



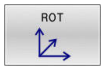
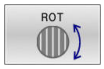
Napotki za programiranje:

- Če pri situaciji obračanja ne nastane nobena prosta rotacijska os, vrsti pretvorbe **COORD ROT** in **TABLE ROT** nimata nobenega učinka.
- Pri funkciji **PLANE AXIAL** vrsti pretvorbe **COORD ROT** in **TABLE ROT** nimata nobenega učinka.

Delovanje z eno prosto rotacijsko osjo

Napotki za programiranje

- Za pozicioniranje z vrstama pretvorb **COORD ROT** in **TABLE ROT** je nepomembno, če je prosta rotacijska os v mizi ali glavi.
- Položaj proste rotacijske osi, ki iz tega izhaja, je med drugim odvisen od aktivnega osnovnega vrtenja.
- Usmeritev obdelovalne ravnine koordinatnega sistema je poleg tega odvisna od programirane rotacije, npr. s pomočjo cikla **G73 VRTENJE**.

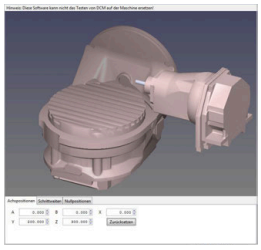
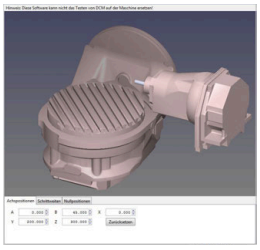
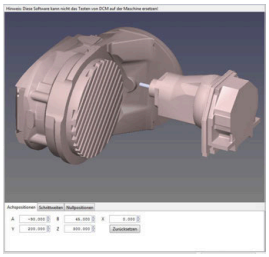
Gumb	Funkcija
	**COORD ROT**: > Krmilni sistem prosto rotacijsko os pozicionira na 0. > Krmilni sistem orientira koordinatni sistem obdelovalne ravnine v skladu s programiranim prostorskim kotom.
	**TABLE ROT** s: ■ SPA **in** SPB **enakima** 0, ■ SPC **enakim ali različnim od** 0. > Krmilni sistem orientira 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.

...	
N60 G00 B+45 R0*	Predpozicioniranje rotacijske osi
N70 PLANE SPATIAL SPA-90 SPB+20 SPC+0 TURN F5000 TABLE ROT*	Vrtenje obdelovalne ravnine
...	

Izvor	A = 0, B = 45	A = -90, B = 45
		

- Krmilni sistem os B pozicionira na osni kot B+45.
- Pri sprogramirani situaciji obračanja s SPA-90, postane os B prosta rotacijska os.
- Krmilni sistem proste rotacijske osi ne pozicionira, položaj osi B pred vrtenjem obdelovalne ravnine se ohrani.
- Ker se takrat obdelovanec ne pozicionira, krmilni sistem orientira obdelovalno ravnino koordinatnega sistema skladno s programiranim prostorskim kotom SPB+20

Vrtenje obdelovalne ravnine brez rotacijskih osi

Upoštevajte priročnik za stroj!

To funkcijo mora omogočiti in prilagoditi proizvajalec stroja.

Proizvajalec stroja mora v opisu kinematike upoštevati natančen kot, npr. nameščene kotne glave.

Programirano obdelovalno ravnino lahko pravokotno na orodje poravnate tudi brez rotacijskih osi, da npr. obdelovalno ravnino prilagodite nameščeni kotni glavi.

S funkcijo **PLANE SPATIAL** in pozicioniranju **STAY** obdelovalno ravnino zavrtite pod kotom, ki ga navaja proizvajalec stroja.

Primer nameščene kotne glave s fiksno smerjo orodja **Y**:

Primer

```
N110 T 5 G17 S4500*
N120 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-90 SPC+0 STAY*
```

Vrtilni kot se mora skladati s kotom orodja. V nasprotnem primeru krmiljenje odda sporočilo o napaki.

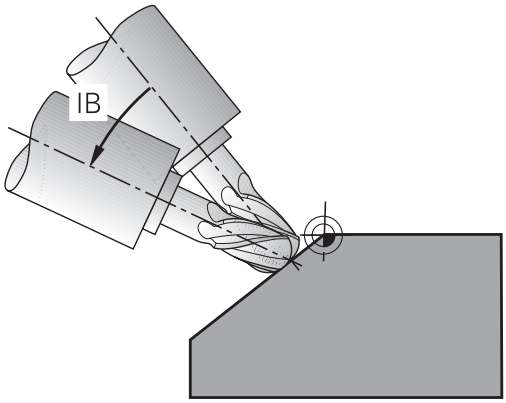
11.3 Nastavljena obdelava (možnost št. 9)

Funkcija

Skupaj s funkcijama **PLANE** in **M128** lahko v zavrteni obdelovalni ravnini izvedete nastavljeno obdelavo.

Nastavljeno obdelavo lahko izvedete z naslednjimi funkcijami:

- Nastavljena obdelava z inkrementalnim premikanjem rotacijske osi



> Nastavljena obdelava v zavrteni ravnini je možna izključno s krožnimi rezkarji.
>
> **Dodatne informacije:** "Izravnava nastavitve orodja s funkcijo FUNCTION TCPM (možnost št. 9)", Stran 433

Nastavljena obdelava z inkrementalnim premikanjem rotacijske osi

- Odmik orodja
- Definirajte poljubno funkcijo PLANE in upoštevajte pozicioniranje.
- Aktivirajte M128.
- Z nizom premic inkrementalno izvedite želeni naklonski kot na ustrezni osi

Primer

*** - ...**	
N12 G00 G40 Z+50*	; Pozicioniranje na varno višino
N13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-45 SPC+0 MOVE DIST50 F900*	; Definiranje in aktiviranje funkcije PLANE
N14 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS	; Aktiviranje TCPM
N15 G01 G91 F1000 B-17*	; Nastavitev orodja
*** - ...**	

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 431
- Brez funkcij **M128** ali **TCPM** lahko funkcija **M116** istočasno delujte tudi za dve rotacijski osi.

Krmiljenje programirani pomik pri rotacijski osi interpretira v mm/min (ali 1/10 palcev/min). Pri tem krmiljenje vsakič na začetku niza izračuna pomik za ta NC-niz. Pomik pri rotacijski osi se med izvajanjem NC-niza ne spreminja, tudi če se orodje premika v smeri središča rotacijskih osi.

Delovanje

Funkcija **M116** deluje v obdelovalni ravnini. S funkcijo **M117** ponastavite funkcijo **M116**. Funkcija **M116** prav tako ne deluje na koncu programa.

Funkcija **M116** deluje na začetku niza.

Optimizirano premikanje rotacijskih osi: M126

Standardno delovanje

Upoštevajte priročnik za stroj!

Pozicioniranje rotacijskih osi je funkcija, ki je odvisna od stroja.

M126 deluje izključno pri oseh Modulo.

Pri oseh Modulo se položaj osi po prekoračitvi dolžine Modulo 0°–360° vrne nazaj na začetno vrednost 0°. To velja zlasti za mehansko neskončno vrteče se osi.

Pri oseh, ki niso Modulo, je najvišja rotacija mehansko omejena. Prikaz položaja rotacijske osi se ne preklopi nazaj na začetno vrednost, npr. 0°–540°.

Strojni parameter **shortestDistance** (št. 300401) določi standardno vedenje pri pozicioniranju rotacijskih osi. Vpliva samo na rotacijske osi, katerih prikaz položaja je omejen na območje premikanja pod 360°. Če parameter ni aktiven, se krmiljenje premakne po programirani poti od dejanskega do želenega položaja. Če je parameter aktiven, se krmiljenje do želenega položaja premakne po najkrajši poti (tudi brez **M126**).

Delo brez M126:

Brez funkcije **M126** krmiljenje premakne rotacijsko os, katere prikazan položaj je znižan pod 360°, po dolgi poti.

Primeri:

Dejanski položaj	Želen položaj	Pot premika
350°	10°	–340°
10°	340°	+330°

Delo z M126

S funkcijo **M126** krmiljenje premakne rotacijsko os, katere prikazan položaj je znižan pod 360°, po kratki poti.

Primeri:

Dejanski položaj	Želen položaj	Pot premika
350°	10°	+20°
10°	340°	–30°

Delovanje

Funkcija **M126** deluje na začetku niza.

Funkcija **M127** in konec programa ponastavita funkcijo **M126**.

Znižanje prikazane vrednosti rotacijske osi na vrednost pod 360°: M94

Standardno delovanje

Krmiljenje premakne orodje od aktualne kotne vrednosti na programirano kotno vrednost.

Primer:

Trenutna kotna vrednost:	538°
Programirana kotna vrednost:	180°
Dejanska pot premikanja:	-358°

Delo z M94

Krmiljenje na začetku niza aktualno vrednost kota zmanjša na vrednost pod 360° in zatem izvede premik na programirano vrednost. Če je aktivnih več rotacijskih osi, funkcija **M94** zniža prikazane vrednosti vseh rotacijskih osi. Izbirno lahko za funkcijo **M94** vnesete rotacijsko os. Krmiljenje nato zmanjša samo prikaz te osi.

Če ste vnesli omejitev premika ali pa je končno stikalo programske opreme aktivno, funkcija **M94** za ustrezno os ne deluje.

N210 M94*	; Zmanjšanje prikazanih vrednosti vseh aktivnih rotacijskih osi
N210 M94 C*	; Zmanjšanje prikazane vrednosti osi C
M110 G00 C+180 M94*	; Zmanjšanje prikazanih vrednosti vseh aktivnih rotacijskih osi in nato premik z osjo C na programirano vrednost

Delovanje

Funkcija **M94** deluje samo v NC-nizu, v katerem je programirana funkcija **M94**.

Funkcija **M94** deluje na začetku niza.

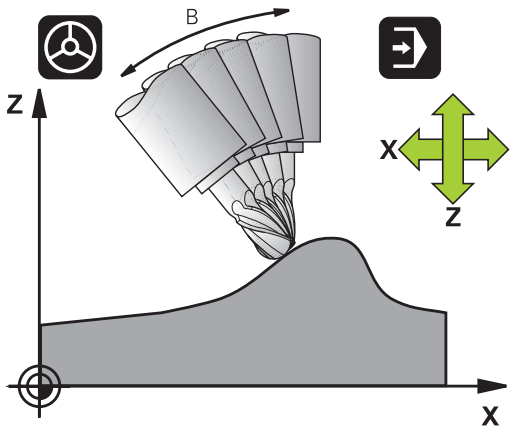
Ohranitev položaja konice orodja pri pozicioniranju vrtljivih osi (TCPM): M128 (možnost št. 9)

Standardno delovanje

Če se spremeni nastavljivi kot orodja, nastane zamik konice orodja v primerjavi z želenim položajem. Krmiljenje ne kompenzira tega zamika. Če upravljavec ne upošteva odstopanja v NC-programu, se obdelava zamakne.

Delo z M128 (TCPM: Tool Center Point Management)

Če se v NC-programu spremeni položaj krmiljene vrtljive osi, se med postopkom vrtenja ohrani položaj konice orodja glede na obdelovanec.



NAPOTEK

Pozor, nevarnost kolizije!

Rotacijske osi s Hirthovim ozobjem se morajo za vrtenje dvigniti iz ozobja. Med dviganjem in vrtenjem obstaja nevarnost trka!

- Orodje odmaknite preden se položaj vrtljive osi spremeni

Za funkcijo **M128** lahko navedete pomik naprej, s katerim lahko krmiljenje izvede največ izravnalne premike v linearnih oseh.

Če želite med potekom programa s krmilnikom spremeniti položaj vrtljive osi, uporabite funkcijo **M128** skupaj s funkcijo **M118**. Do prekrivanja pozicioniranja s krmilnikom pride pri aktivni funkciji **M128** glede nastavitev v meniju 3D-ROT. načina delovanja **Ročno obratovanje** v aktivnem koordinatnem sistemu ali v nezavrtenem koordinatnem sistemu stroja.

Napotki za programiranje:

- Pred pozicioniranjem s funkcijo **M91** ali **M92** in pred nizom **T** ponastavite funkcijo **M128**
- Da bi preprečili poškodbe konture, lahko s funkcijo **M128** uporabljate samo kroglasti rezkar
- Dolžina orodja se mora navezovati na središče krogle možnosti Kroglasti rezkar
- Če je aktivna funkcija **M128**, krmiljenje na prikazu stanja prikazuje simbol **TCPM**
- Funkcije **TCPM** ali **M128** v povezavi s funkcijama **Dinamični protikolizijski nadzor 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 **G41**/**G42** izvedete 3D-popravek orodja, krmiljenje pri določenih strojnih geometrijah samodejno pozicionira rotacijske osi (Peripheral-Milling).

Delovanje

Funkcija **M128** deluje na začetku niza, funkcija **M129** pa na koncu niza. Funkcija **M128** deluje tudi v ročnem načinu in ostane aktivna po zamenjavi načina. Pomik za izravnalni premik je aktiven, dokler ne programirate novega ali funkcije **M128** ne ponastavite s funkcijo **M129**.

M128 ponastavite z **M129**. Če v načinu delovanja poteka programa izberete nov NC-program, krmiljenje prav tako ponastavi funkcijo **M128**.

Primer: izvedba izravnalnih premikov največ s pomikom za 1000 mm/min

```
N50 G01  G41 X+0  Y+38.5 IB-15 F125  M128 F1000*
```

Rezkanje pod kotom z nekrmiljenimi rotacijskimi osmi

Če ima stroj nekrmiljene rotacijske osi (t.i. številske osi), lahko skupaj s funkcijo **M128** izvajate tudi obdelave, nastavljene s temi osmi.

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

1. Rotacijske osi ročno premaknite v želeni položaj. Funkcija **M128** pri tem ne sme biti aktivna
2. Aktivirajte funkcijo **M128**: krmiljenje prebere dejanske vrednosti vseh rotacijskih osi, iz vrednosti izračuna nov položaj središča orodja in posodobi prikaz položaja
3. Krmiljenje z naslednjim pozicionirnim nizom izvede potreben izravnalni premik
4. Izvedba obdelave
5. Na koncu programa funkcijo **M128** ponastavite s funkcijo **M129** in premaknite rotacijske osi ponovno v izhodni položaj

> Dokler je aktivna funkcija **M128**, krmiljenje nadzira dejanski položaj nekrmiljenih rotacijskih osi. Če dejanski položaj od želenega položaja odstopa za vrednost, ki jo določi proizvajalec stroja, krmiljenje prikaže sporočilo o napaki in prekine potek programa.

Izbira rotacijskih osi: M138

Standardno delovanje

Krmiljenje pri funkcijah **M128** in **obračanje ovdelov. ravni** upošteva rotacijske osi, ki jih je proizvajalec stroja določil v strojnih parametrih.

Delo z M138

Krmiljenje upošteva pri zgoraj navedenih funkcijah samo vrtljive osi, ki ste jih določili s funkcijo **M138**.

Upoštevajte priročnik za stroj!
Če število rotacijskih osi omejite s funkcijo **M138**, lahko tako zmanjšate možnosti vrtenja na vašem stroju. Odločitev, ali krmiljenje upošteva kote osi izbranih osi ali nastavi na 0, določi vaš proizvajalec stroja.

Delovanje

Funkcija **M138** deluje na začetku niza.

Funkcijo **M138** ponastavite tako, da **M138** znova programirate brez navedbe vrtljivih osi.

Primer

Za zgoraj navedene funkcije upoštevajte samo vrtljivo os C.

```
N50 G00  Z+100 G40  M138 C*
```

Upoštevanje kinematike stroja v DEJANSKIH/ŽELENIH položajih na koncu niza: M144 (možnost št. 9)

Standardno delovanje

Če se kinematika spremeni, npr. z zamenjavo nastavnega vretena ali vnosom nastavljivega kota. krmilni sistem ne kompenzira spremembe. Če upravljavec ne upošteva spremembe kinematike v NC-programu, se obdelava zamakne.

Delo z M144

Upoštevajte priročnik za stroj!

Strojno geometrijo mora določiti proizvajalec stroja v kinematičnem opisu.

S funkcijo **M144** upošteva krmilni sistem spremembo kinematike stroja v prikazu položaja in kompenzira zamik konice orodja glede na obdelovanec.

Napotki za programiranje in upravljanje:

- Pozicioniranja s funkcijo **M91** ali **M92** so pri aktivni funkciji **M144** dovoljena.
- Prikaz položaja v načinih delovanja **Potek progr. po blokih** in **Potek progr. posam. blok** se spremeni šele, ko vrtljive osi dosežejo svoj končni položaj.

Delovanje

Funkcija **M144** deluje na začetku niza. Funkcija **M144** ne deluje v povezavi s funkcijo **M128** ali vrtenjem obdelovalne ravnine.

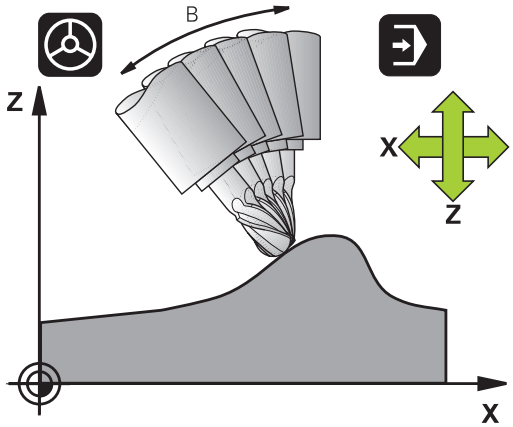
Funkcijo **M144** prekličete, ko programirate funkcijo **M145**.

11.5 Izravnava nastavitve orodja s funkcijo FUNCTION TCPM (možnost št. 9)

Funkcija

Upoštevajte priročnik za stroj!

Strojno geometrijo mora določiti proizvajalec stroja v kinematičnem opisu.



Funkcija **FUNCTION TCPM** je nadgradnja funkcije **M128**, s katero lahko določite delovanje krmiljenja pri pozicioniranju rotacijskih osi.

Pri funkciji **FUNCTION TCPM** lahko sami določite način delovanja posameznih funkcij:

- Način delovanja programiranega pomika: **F TCP** / **F CONT**
- Interpretacija koordinat rotacijske osi, programiranih v NC-programu: **AXIS POS** / **AXIS SPAT**
- Usmeritev vrste interpolacije med začetnim in ciljnim položajem: **PATHCTRL AXIS** / **PATHCTRL VECTOR**
- Možna izbira referenčne točke orodja in središča vrtenja: **REFPNT TIP-TIP** / **REFPNT TIP-CENTER** / **REFPNT CENTER-CENTER**
- Izbirna omejitev pomika za izravnalne premike v linearnih oseh pri premikanju z rotacijsko komponento osi: **F**

Ko je aktivna funkcija **FUNCTION TCPM**, krmiljenje na prikazu položaja prikaže simbol **TCPM**.

NAPOTEK

Pozor, nevarnost kolizije!

Rotacijske osi s Hirthovim ozobjem se morajo za vrtenje dvigniti iz ozobja. Med dviganjem in vrtenjem obstaja nevarnost trka!

- Orodje odmaknite preden se položaj vrtljive osi spremeni

Napotki za programiranje:

- Pred pozicioniranjem s funkcijo **M91** ali **M92** in pred nizom **TOOL CALL** ponastavite funkcijo **FUNCTION TCPM**.
- Pri čelnem rezkanju uporabljajte izključno Kroglasti rezkar, da preprečite poškodbe kontur. V kombinaciji z drugimi oblikami orodij preverite NC-program s pomočjo grafične simulacije glede možnih poškodb kontur.

Definiranje funkcije FUNCTION TCPM

SPEC FCT

- Izberite posebne funkcije.

PROGRAMSKE FUNKCIJE

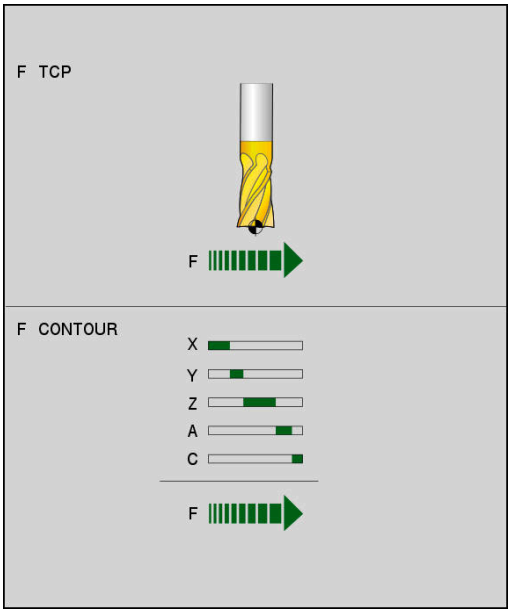
- Izberite pomoč pri programiranju.

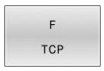
FUNCTION TCPM

- Izberite funkcijo **FUNCTION TCPM**.

Način delovanja programiranega pomika

Za določanje načina delovanja programiranega pomika sta v krmiljenju na voljo dve funkciji:





- **F TCP** določa interpretacijo programiranega pomika kot dejansko relativno hitrost med konico orodja (**t**ool **c**enter **p**oint) in obdelovancem.

- **F CONT** določa interpretacijo programiranega pomika kot pomik pri podajanju orodja posameznih osi, programiranih v NC-nizu

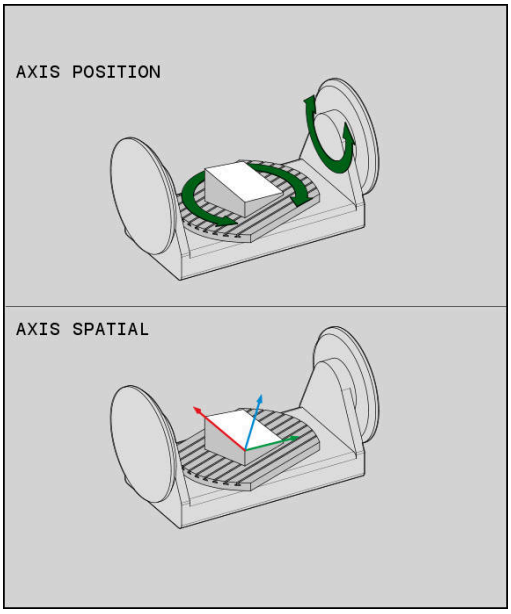
Primer

...	
N130 FUNCTION TCPM F TCP ...	Pomik se nanaša na konico orodja
N140 FUNCTION TCPM F CONT ...	Interpretacija pomika kot pomik pri podajanju orodja
...	

Interpretacija programiranih koordinat rotacijske osi

Na strojih s 45°-vrtljivimi glavami ali 45°-vrtljivimi mizami doslej enostavna nastavitev kota za rezkanje pod kotom ali usmeritev orodja glede na trenutno aktivni koordinatni sistem (prostorski kot) ni bila mogoča. To funkcijo je bilo do zdaj mogoče izvesti samo z zunanjimi NC-programi z normalnimi vektorji na ploskev (LN-nizi).

Krmiljenje omogoča tudi naslednje funkcije:



AXIS POSITION

- **AXIS POS** določa, da krmiljenje programirane koordinate rotacijskih osi interpretira kot želeni položaj posameznih osi

AXIS SPATIAL

- **AXIS SPAT** določa, da krmiljenje programirane koordinate rotacijskih osi interpretira kot prostorski kot

Napotki za programiranje:

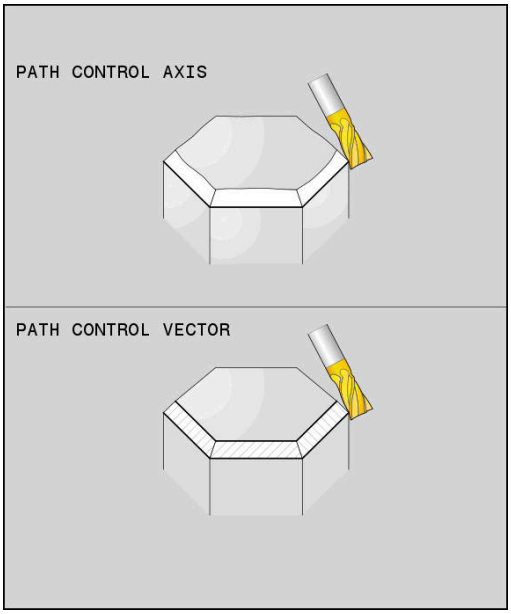
- Funkcija **AXIS POS** je primerna v glavnem v povezavi s pravokotno nameščenimi rotacijskimi osmi. Samo v primeru, da programirane koordinate rotacijskih osi pravilno določajo želeno usmeritev obdelovalne ravnine (npr. programiranje s pomočjo sistema CAM), lahko **AXIS POS** uporabljate tudi z odstopajočimi koncepti stroja (npr. 45° vrtljive glave).
- S pomočjo **AXIS SPAT** določite prostorske kote, ki se nanašajo na trenutno aktiven (po potrebi zavrten) koordinatni sistem. Določeni koti pri tem delujejo kot inkrementalni prostorski koti. V prvem nizu premika po funkciji **AXIS SPAT** vedno programirajte vse tri prostorske kote, tudi pri prostorskih kotih 0°.

Primer

...	
N130 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS ...	Koordinate rotacijskih osi so osni koti
...	
N180 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT ...	Koordinate rotacijskih osi so prostorski koti
N200 G00 A+0 B+45 C+0	Nastavitev usmeritve orodja na B+45 stopinj (prostorski kot). Definiranje prostorskega kota A in C z 0
...	

Interpolacija usmeritve med začetnim in končnim položajem

S funkcijami določite, kako naj usmeritev orodja interpolira med programiranim začetnim in končnim položajem:



PATH CONTROL AXIS

- **PATHCTRL AXIS** določa, da rotacijske osi med začetnim in končnim položajem linearno interpolirajo. Površina, ki je rezultat rezkanja v dosegu orodja (**Peripheral Milling**), ni nujno ravna in odvisna od kinematike stroja.

PATH CONTROL VECTOR

- **PATHCTRL VECTOR** določa, da usmeritev orodja znotraj NC-niza vedno leži v ravnini, ki jo določata začetna in končna usmeritev. Če vektor v tej ravnini leži med začetnim in končnim položajem, se pri rezkanju v dosegu orodja (**Peripheral Milling**) ustvari ravna površina.

V obeh primerih se programirana referenčna točka orodja premakne na premico med začetnim in končnim položajem.

> Če želite zagotoviti neprekinjeno večosno premikanje, definirajte cikel **G62** z možnostjo **Toleranca za rotacijske osi**.
>
> **Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik **Programiranje ciklov obdelave**

PATHCTRL AXIS

Različico **PATHCTRL AXIS** uporabite pri NC-programih z nespremenjeno usmeritvijo na NC-niz. Pri tem naj bo kot **TA** v ciklu **G62** velik.

PATHCTRL AXIS lahko uporabite tako pri Face Milling kot tudi pri Peripheral Milling.

Dodatne informacije: "Izvajanje CAM-programov ", Stran 443

> Podjetje HEIDENHAIN priporoča različico **PATHCTRL AXIS**. Ta omogoča enakomerno premikanje, kar ugodno vpliva na kakovosti površine.

PATHCTRL VECTOR

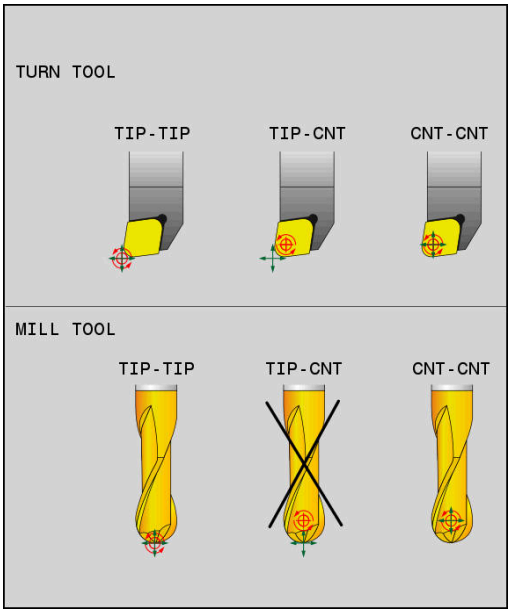
Različico **PATHCTRL VECTOR** uporabite pri obsegu rezkanja z večjimi spremembami usmeritve na NC-niz.

Primer

...	
N130 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL AXIS*	Rotacijske osi so interpolirane linearno med začetnim in končnim položajem.
N140 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL VECTOR*	Rotacijske osi so interpolirane tako, da vektor orodja znotraj NC-niza vedno leži v ravnini, ki jo določata začetna in končna usmeritev.
...	

Izbira referenčnih točk orodja in središče vrtenja

Za določitev referenčne točke orodja in središča vrtenja so v krmiljenju na voljo naslednje funkcije:



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 508

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.

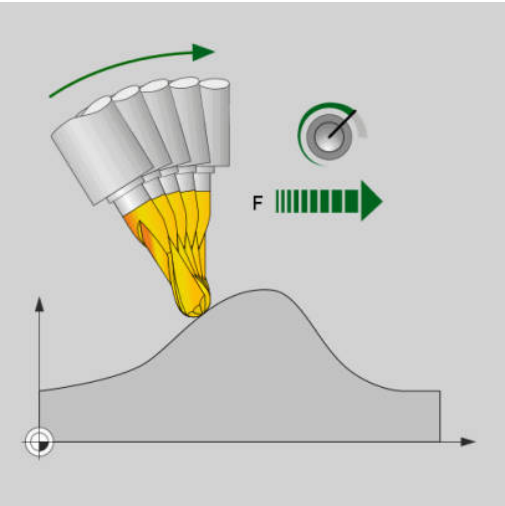
Primer

...	
N130 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL AXIS REFPNT TIP-TIP*	Referenčna točka orodja in središče vrtenja se nahajata na konici orodja
N140 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS REFPNT CENTER-CENTER*	Referenčna točka orodja in središče vrtenja se nahajata na središčni točki rezalnega polmera
...	

Omejitev pomika za linearne osi

Z izbirnim vnosom **F** omejite pomik linearnih osi pri premikanju z rotacijskimi komponentami osi.

Tako lahko preprečite hitre izravnalne premike, na primer pri odmikih v hitrem teku.



> Ne izberite premajhne vrednosti za omejitev pomika linearnih osi, saj lahko pride do močnih nihanj pomika na referenčni točki orodja (TCP). Nihanja pomika povzročajo slabšo kakovost površine.
>
> Omejitev pomika tudi pri aktivni funkciji **FUNCTION TCPM** deluje samo pri premikanju z rotacijsko komponento osi, ne pa tudi pri povsem linearnih premikih osi.

Omejitev pomika za linearne osi je aktivna, dokler ne programirate nove ali ponastavite funkcije **FUNCTION TCPM**.

Primer

13 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS REFPNT CENTER-CENTER F1000	Največji pomik za izravnalni premik na linearnih oseh znaša 1000 mm/min.

Ponastavitev funkcije FUNCTION TCPM

- **PONASTAVITEV FUNKCIJE TCPM** uporabite, če želite funkcijo namenoma ponastaviti znotraj določenega NC-programa

> Če v načinih delovanja **Potek programa, posam. blok** ali **Potek programa, po blokih** izberete nov NC-program, krmiljenje samodejno ponastavi funkcijo **TCPM**.

Primer

...	
N250 FUNCTION RESET TCPM*	Ponastavite funkcijo FUNCTION TCPM
...	

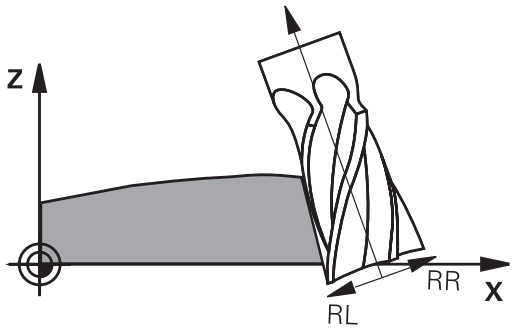
11.6 Peripheral Milling: 3D-popravek polmera s funkcijo M128 in popravkom polmera (G41/G42)

Uporaba

Pri obodnem rezkanju krmiljenje premakne orodje navpično v smeri premika in navpično v smeri orodja za vsoto delta vrednosti **DR** (preglednica orodij in NC-program). Smer popravka določite s popravkom polmera **G41/G42** (smer premika Y+).

Da bi krmiljenje lahko doseglo določeno usmeritev orodja, morate aktivirati funkcijo **M128** in nato popravek polmera orodja. Krmiljenje nato samodejno pozicionira rotacijske osi stroja tako, da orodje s koordinatami rotacijskih osi dosežejo določeno usmeritev orodja z aktivnim popravkom.

Dodatne informacije: "Ohranitev položaja konice orodja pri pozicioniranju vrtljivih osi (TCPM): M128 (možnost št. 9)", Stran 429



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 440

NAPOTEK

Pozor, nevarnost kolizije!

Rotacijske osi stroja lahko imajo omejena območja premikanja, npr. os glave B z -90° do +10°. Sprememba vrtilnega kota na več kot +10° lahko pri tem privede do 180°-vrtenja osi mize. Med vrtenjem obstaja nevarnost trka!

- Pred vrtenjem po potrebi programirajte varen položaj
- Previdno preverite NC-program ali razdelek programa v načinu delovanja **Potek programa, posam. blok**

Usmeritev orodja lahko v stavku G01 definirate, kot je opisano v nadaljevanju.

Primer: določiti želite usmeritev orodja z M128 in koordinate rotacijskih osi

N10 G00 G90 X-20 Y+0 Z+0 B+0 C+0*	Predpozicioniranje
N20 M128*	Aktiviranje M128
N30 G01 G42 X+0 Y+0 Z+0 B+0 C+0 F1000*	Vklop popravka polmera
N40 X+50 Y+0 Z+0 B-30 C+0*	Nastavitev rotacijske osi (usmeritev orodja)

Interpretacija programiranih poti

S funkcijo **FUNCTION PROG PATH** se odločite, ali krmiljenje 3D-popravek polmera kot do sedaj uporabi samo za delta vrednosti ali za celoten polmer orodja. Če vklopite funkcijo **FUNCTION PROG PATH**, se programirane koordinate natančno skladajo s koordinatami konture. S funkcijo **FUNCTION PROG PATH OFF** izklopite posebno interpretacijo.

Postopek

Pri določanju sledite naslednjemu postopku:

SPEC FCT
- Prikažite orodno vrstico s posebnimi funkcijami

PROGRAMSKE FUNKCIJE
- Pritisnite gumb **PROGRAMSKE FUNKCIJE**

FUNCTION PROG PATH
- Pritisnite gumb **FUNCTION PROG PATH**

Na voljo imate naslednje možnosti:

Gumb	Funkcija
IS CONTOUR	Vklop interpretacije programirane poti kot konturo 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

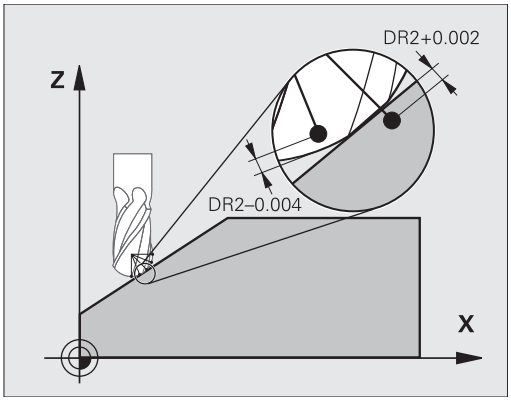
Efektiven polmer krogle kroglastega rezkarja odstopa zaradi izdelave od idealne oblike. Največjo natančnost oblike določi proizvajalec orodja. Običajno se odstopanja gibljejo med 0,005 in 0,01 mm.

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:

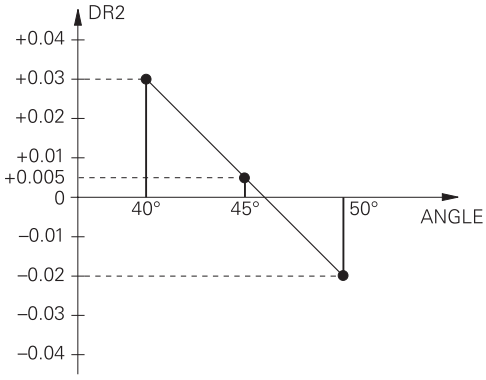
- **NR**: zaporedna številka vrstice,
- **ANGLE**: izmerjen kot v stopinjah,
- **DR2**: odstopanje polmera od želene vrednosti.

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:

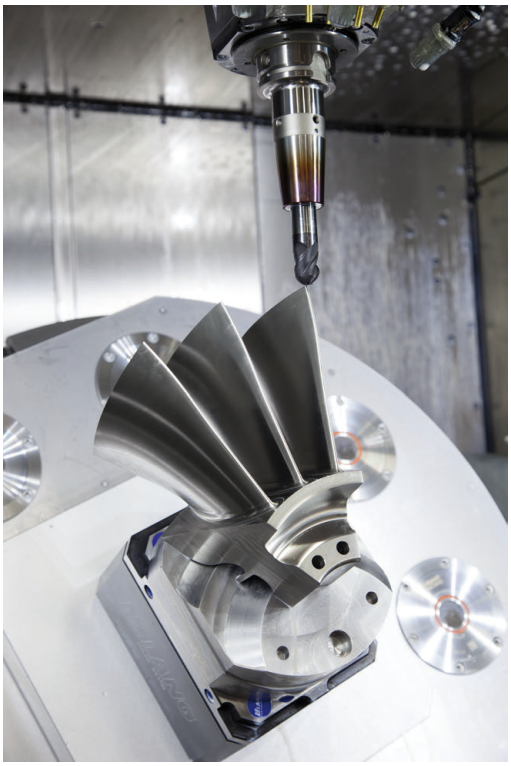
- Za izpis NC-programa na južnem polu krogle so potrebna orodja, ki so izmerjena na konici.
- Za izpis NC-programa na sredini krogle so potrebna orodja, ki so izmerjena na sredini krogle.

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.

  > Znotraj sintakse **BLK FORM FILE** lahko 3D-modele v STL-formatu integrirate kot surovec in končni del.
  > **Dodatne informacije:** "Določitev surovca: G30/G31", Stran 99

- **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 **G62** nastavite toleranco tako, da je pri običajnem delovanju vsaj dvakrat večja od napake tetive, ki je določena v CAM-sistemu. Upoštevajte tudi nasvete v opisu funkcije cikla **G62**
- Če v CAM-programu za napako tetive izberete previsoko vrednost, lahko odvisno od posamezne ukrivljenosti konture povzročite dolge presledke med NC-nizi z vse večjo spremembo smeri. Zaradi tega lahko pri izvajanju programa pride do napak pomikanja na prehodih nizov. Redni pospeški (in vzbujanja s silo), ki jih povzročijo napake pomikanja nehomogenega NC-programa, lahko privedejo do neželenih nihanj v strojni strukturi.
- Točke poti, ki jih izračuna sistem CAM, lahko namesto z nizi premic povežete tudi z krožnimi nizi. Krmiljenje notranje izračuna kroge natančneje, kot jih je mogoče določiti prek formata vnosa
- Na popolnoma ravne poti ne vstavljajte vmesnih točk. Vmesne točke, ki ne ležijo točno na ravni poti, lahko vidno vplivajo na površino obdelovanca.
- Na prehodih ukrivljenosti (kotih) naj bo samo ena podatkovna točka NC.
- Stalno preprečujte kratke razmake med nizi. Do kratkih razmakov med nizi v CAM-sistemu pride zaradi velikih sprememb ukrivljenosti konture ob hkrati zelo majhnih napakah tetive. Popolnoma ravne poti ne zahtevajo kratkih razmakov, ki jih pogosto povzroči CAM-sistem s stalnim izpisovanjem točk.
- Preprečujte popolnoma sinhrono porazdelitev točk na površinah z enakomerno ukrivljenostjo, ker bi lahko prišlo do preslikave vzorca na površino obdelovanca.
- Pri 5-osnih simultanih programih: preprečujte podvojen izpis položajev, če se ti razlikujejo le zaradi drugačne nastavitve orodja.
- Preprečujte izpis pomika v vsakem NC-nizu. To lahko neugodno vpliva na profil hitrosti krmiljenja

Konfiguracije postprocesorja, koristne za upravljavca stroja:

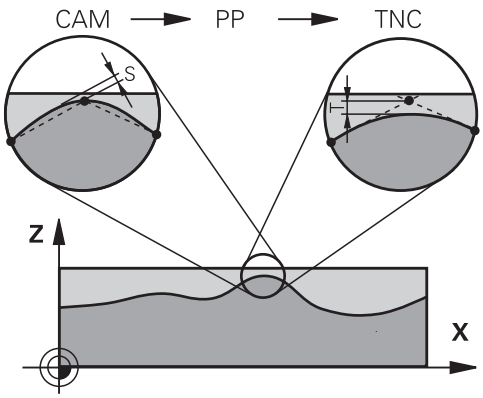
- Za čim bolj realno grafično simulacijo 3D-modele v STL-formatu uporabite kot surovec in končni del
  Dodatne informacije: "Določitev surovca: G30/G31", Stran 99
- Za boljšo razčlenitev večjih NC-programov uporabite funkcijo razčlenjevanja krmiljenja
  Dodatne informacije: "Zgradba NC-programov", Stran 200
- Za dokumentiranje NC-programa uporabite funkcijo komentarjev krmiljenja
  Dodatne informacije: "Vnos opomb", Stran 196
- Za obdelavo izvrtin in preprostih geometrij žepov uporabite številne razpoložljive cikle krmiljenja
  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik **Programiranje ciklov obdelave**
- Pri prileganjih navedite konture s popravkom polmera orodja **RL/RR**. Tako lahko upravljavec stroja preprosto izvede potrebne popravke
  Dodatne informacije: "Popravek orodja", Stran 138
- Ločite pomike za predpozicioniranje, obdelavo in globinski primik ter jih na začetku programa definirajte s Q-parametrom

Kaj je treba upoštevati pri CAM-programiranju

Prilagoditev napake tetive

Napotki za programiranje:

- Za fino rezkanje napako tetive v sistemu CAM ne nastavite na več kot 5 µm. V ciklu **G62** na krmiljenju uporabit 1,3 do 3-kratno toleranco **T**.
- Pri grobem rezkanju mora biti vsota napake tetive in tolerance **T** manjša od določene nadmere obdelave. S tem se izognete poškodbam kontur.
- Konkretne vrednosti so odvisne od dinamike vašega stroja.



Napako tetive v CAM-programu prilagodite vrsti obdelave:

- **Rezkanje s poudarkom na hitrosti:**
  uporabite višje vrednosti za napako tetive in ustrezno toleranco v ciklu **G62**. Pri obeh vrednostih je odločilna potrebna nadmera na konturi. Če ima stroj na voljo poseben cikel, nastavite način grobega rezkanja. V načinu grobega rezkanja stroj praviloma deluje z večjimi sunki in večjimi pospeški
  - Običajna toleranca v ciklu **G62**: med 0,05 mm in 0,3 mm
  - Običajna napaka tetive v CAM-sistemu med 0,004 mm in 0,030 mm
- **Rezkanje s poudarkom na hitrosti:**
  uporabite nižje vrednosti za napako tetive in ustrezno nižjo toleranco v ciklu **G62**. Gostota podatkov mora biti tako visoka, da lahko krmiljenje natančno zazna prehode ali kote. Če ima stroj na voljo poseben cikel, nastavite način finega rezkanja. V načinu finega rezkanja stroj praviloma deluje z manjšimi sunki in manjšimi pospeški
  - Običajna toleranca v ciklu **G62**: med 0,002 mm in 0,006 mm
  - Običajna napaka tetive v CAM-sistemu med 0,001 mm in 0,004 mm
- **Rezkanje s poudarkom na visoki kakovosti površine:**
  uporabite nižje vrednosti za napako tetive in ustrezno večjo toleranco v ciklu **G62**. Tako bo krmiljenje močneje zgladilo konturo. Če ima stroj na voljo poseben cikel, nastavite način finega rezkanja. V načinu finega rezkanja stroj praviloma deluje z manjšimi sunki in manjšimi pospeški
  - Običajna toleranca v ciklu **G62**: med 0,010 mm in 0,020 mm
  - Običajna napaka tetive v sistemu CAM: pribl. 0,005 mm

Nadaljnje prilagoditve

Pri programiranju CAM upoštevajte naslednje točke:

- Pri počasnih obdelovalnih pomikih ali konturah z velikimi polmeri naj bo določena napaka tetive približno tri- do petkrat manjša od tolerance **T** v ciklu **G62**. Poleg tega določite največjo razdaljo med točkama med 0,25 mm in 0,5 mm. Poleg tega bi morala bita izbrana geometrijska napaka ali napaka modela zelo majhna (najv. 1 µm).
- Tudi pri hitrejših obdelovalnih pomikih na ukrivljenih območjih konture ni priporočljivo, da bi bila razdalja med točkami večja kot 2.5 mm
- Pri ravnih konturnih elementih zadostuje ena NC-točka na začetku in ena na koncu premočrtnega premika; izogibajte se izpisu vmesnih položajev.
- Pri 5-osnih simultanih programih pazite, da ne pride do velikih sprememb v razmerju med dolžino niza linearne osi in dolžino niza rotacijske osi. To lahko povzroči veliko zmanjšanje pomikov na referenčni točki orodja (TCP).
- Omejitev pomikov za izravnalni premik (npr. prek možnosti **M128 F...**,) uporabite le v izjemnih primerih. Omejitev pomikov za izravnalni premik lahko povzroči zmanjšanje pomikov na referenčni točki orodja (TCP).
- Priporočamo, da NC-programe za 5-osne simultane obdelave s kroglastimi rezkarji izvajate v sredini krogle. Na ta način so NC-podatki praviloma enakomernejši. Poleg tega lahko v ciklu **G62** nastavite večjo toleranco rotacijske osi **TA** (npr. med 1° in 3°) za še enakomernejši potek pomika na referenčni točki orodja (TCP)
- Pri NC-programih za 5-osne simultane obdelave s toričnimi ali kroglastimi rezkarji pri NC-izhodu na južnem polu krogle izberite manjšo toleranco krožne osi. Običajna vrednost je na primer 0,1°. Odločilna za toleranco krožne osi je največja dovoljena poškodba konture. Ta poškodba konture je odvisna od morebitnega nagiba orodja, polmera orodja in delovne globine orodja.
  Pri 5-osnem valjčnem rezkanju s čelnim rezkalom lahko izračunate največjo možno poškodbo konture T neposredno iz delovne dolžine rezkarja L in dovoljene tolerance konture TA:
  T ~ K x L x TA s K = 0,0175 [1/°]
  Primer: L = 10 mm, TA = 0,1°: T = 0,0175 mm

Možnosti posredovanja pri krmiljenju

Da lahko na izvajanje programov CAM vplivate neposredno v krmiljenju, vam je na voljo cikel **G62 TOLERANCA**. Upoštevajte nasvete v opisu funkcije cikel **G62**. Poleg tega upoštevajte povezave z napako tetive, določeno v sistemu CAM.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik **Programiranje ciklov obdelave**

Upoštevajte priročnik za stroj!

Nekateri proizvajalci strojev zagotavljajo dodaten cikel, s katerim je mogoče delovanje stroja prilagoditi posamezni obdelavi, npr. cikel **G332** Uglaševanje. S ciklom **G332** lahko spreminjate filtrske nastavitve, nastavitve pospeškov in nastavitve sunkov.

Primer

```
N340 G62 T0.05 P01 1 P02 3*
```

Krmiljenje premikov ADP

To funkcijo mora omogočiti in prilagoditi proizvajalec stroja.

Nezadostna kakovost podatkov NC-programov iz CAM-sistemov pogosto vodi do slabše kakovosti površine rezkanih obdelovancev. Funkcija **ADP** (Advanced Dynamic Prediction) razširi dosedanji predizračun dovoljenega največjega profila pomika in optimira krmiljenje premikov os pomika pri rezkanju. Tako se lahko rezka čiste površine v kratkem obdelovalnem času, tudi pri močno spremenljivi porazdelitvi točk v sosednjih poteh orodja. Stroški naknadnega obdelovanja se močno zmanjšajo ali odpadejo.

Pregled najpomembnejših prednosti ADP:

- simetrično delovanje pomika v poteh naprej in nazaj pri dvosmernem rezkanju
- enakomerni potek pomika pri poteh pri rezkanju, ki ležijo ena poleg druge
- izboljšana reakcije glede na neugodne učinke, npr. kratke stopničaste stopnje, grobe tolerance tetiv, močno zaobljene koordinate končne točke niza, pri NC-programih, ki jih ustvarijo CAM-sistemi
- natančno ustrezanje dinamičnih parametrov tudi pri težjih razmerah

12

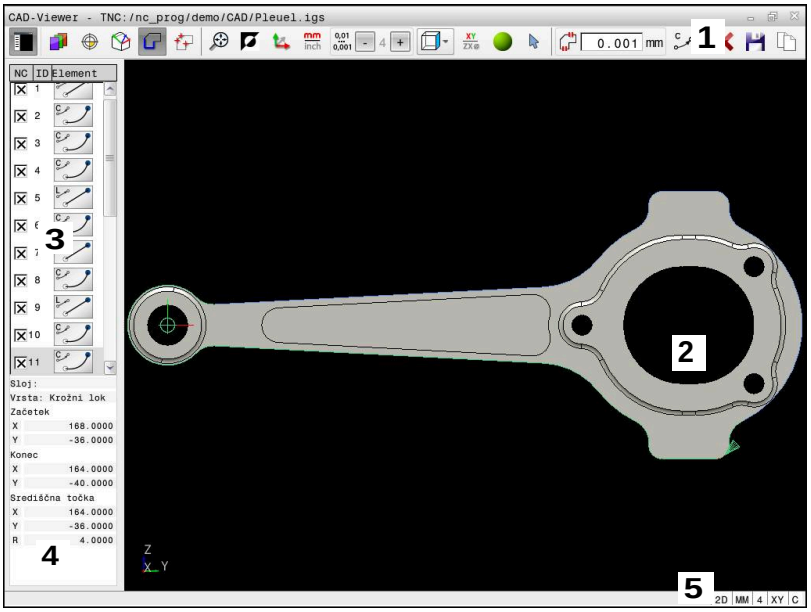
Prevzem podatkov iz CAD-datotek

12.1 Postavitev zaslona prikazovalnika CAD

Osnove CAD-Viewer

Prikaz na zaslonu

Če odprete prikazovalnik **CAD-Viewer**, vam je na voljo naslednja postavitev zaslona:



1 Menijska vrstica
2 Okno Grafika
3 Okno Pogled seznama
4 Okno Informacije o elementu
5 Vrstica stanja

Vrsta datoteke

S prikazovalnikom **CAD-Viewer** lahko naslednje standardizirane oblike zapisa podatkov CAD odprete neposredno v krmiljenju:

Datoteka	Vrsta	Oblika
Step	.STP in .STEP	■ AP 203 ■ AP 214
Iges	.IGS in .IGES	■ Različ. 5.3
DXF	.DXF	■ R10 do 2015
STL	.stl in STL	■ Binarna ■ Ascii

12.2 Ustvarjanje datotek STL s funkcijo 3D-koord. mreža (možnost št. 152)

Uporaba

S funkcijo **3D-koord. mreža** ustvarite datoteke STL iz 3D-modelov. Tako lahko npr. popravite okvarjene datoteke vpenjal in nosilcev orodij ali za drugo obdelavo pozicionirate datoteke STL, ustvarjene s simulacijo.

Pogoj

- Programska možnost št. 152 Optimiranje CAD-modela

Opis funkcije

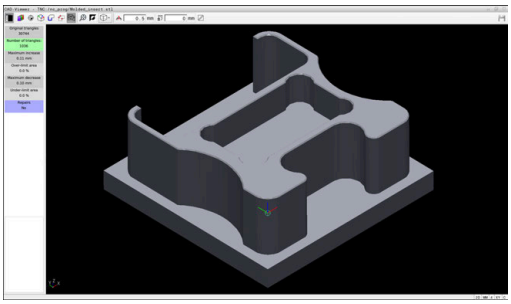
Če izberete simbol **3D-koord. mreža**, krmiljenje preklopi v način **3D-koord. mreža**. Pri tem krmiljenje postavi mrežo trikotnikov prek 3D-modela, ki je odprt v prikazovalniku **CAD-Viewer**.

Krmiljenje poenostavi izhodiščni model in pri tem odpravi napake, kot so npr. majhne luknje v prostornini ali samozareze na površini.

Rezultat lahko shranite in uporabite v različnih funkcijah krmiljenja, npr. kot surovec s pomočjo funkcije **BLK FORM FILE**.

Poenostavljeni model ali njegovi deli so lahko večji ali manjši od izhodiščnega modela. Rezultat je odvisen od kakovosti izhodiščnega modela in izbranih nastavitev v načinu **3D-koord. mreža**.

Okno Pogled seznama vsebuje naslednje informacije:



3D-model v načinu **3D-koord. mreža**

Območje	Pomen
Origin. trikotniki	Število trikotnikov v izhodiščnem modelu
Število trikotnikov:	Število trikotnikov z aktivnimi nastavitvami v poenostavljenem modelu Če je območje obarvano zeleno, je število trikotnikov v optimalnem območju. Število trikotnikov lahko dodatno zmanjšate z razpoložljivimi funkcijami. **Dodatne informacije:** "Funkcije za poenostavljeni model", Stran 452
največje povečanje	Največja povečava mreže trikotnikov
Površina nad mejo	Odstotno povečanje površine v primerjavi z izhodiščnim modelom
največ. zmanjšanje	Največje zmanjšanje mreže trikotnikov v primerjavi z izhodiščnim modelom
Površina pod mejo	Odstotno zmanjšanje površine v primerjavi z izhodiščnim modelom

Območje	Pomen
Popravila	Izvedeno popravilo izhodiščnega modela Ko je bilo izvedeno popravilo, krmiljenje prikaže vrsto popravila, npr. **Ja : Hole Int Shells**. Opomba o popravilu je sestavljena iz naslednje vsebine: ■ **Hole** Prikazovalnik **CAD-Viewer** je zaprl luknje v 3D-modelu. ■ **Int** Prikazovalnik **CAD-Viewer** je izbrisal samozareze. ■ **Shells** Prikazovalnik **CAD-Viewer** je združil več ločenih prostornin.

Da se lahko datoteke STL uporabljajo v funkcijah krmiljenja, morajo shranjene datoteke STL izpolnjevati naslednje zahteve:

- Največ 20 000 trikotnikov
- Trikotna mreža ustvari zaprti ovoj

Več kot je uporabljenih trikotnikov v datoteki STL, večjo računsko zmogljivost potrebuje krmiljenje pri simulaciji.

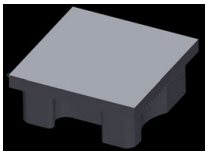
Funkcije za poenostavljeni model

Da bi zmanjšali število trikotnikov, lahko za poenostavljeni model določite dodatne nastavitve.

Prikazovalnik **CAD-Viewer** ponuja naslednje funkcije:

Simbol	Funkcija
	Dovoljena poenostavitev S to funkcijo lahko poenostavite izhodni model za vneseno toleranco. Večja kot je vrednost, ki jo vnesete, večje je lahko odstopanje površin od izvirnika.
	Odstrani izvrtine <= premer S to funkcije lahko do vnesenega premera odstranite vrtine in žepe iz izhodiščnega modela.
	Prikazana je samo optimirana koordinatna mreža. Če želite oceniti odstopanja, s to funkcijo prekrijte prikaz optimirane mreže trikotnikov z originalno mrežo izvorne datoteke.
	Shrani S to funkcijo lahko poenostavljeni 3D-model z izvedenimi nastavitvami shranite kot datoteko STL.

Pozicioniranje 3D-modela za obdelavo hrbtne strani



Datoteko STL za obdelavo hrbtne strani pozicionirate na naslednji način:

- Izvozite simulirani obdelovanec kot datoteko STL

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik **Nastavitev, testiranje in izvedba NC-programov**

- Izberite način delovanja **Programiranje**

- Pritisnite tipko **PGM MGT**
- > Krmiljenje odpre upravljanje podatkov.
- Izberite izvoženo datoteko STL
- > Krmiljenje odpre datoteko STL v prikazovalniku **CAD-Viewer**.

- Izberite možnost**Izvor**
- > Krmiljenje v oknu Pogled seznama prikaže informacije o položaju referenčne točke.
- Vnesite vrednost nove referenčne točke v območju **Izvor**, npr. **Z-40**
- Potrditev vnosa
- Usmerite koordinatni sistem v območju **PLANE SPATIAL SP***, npr. **A+180** in **C+90**
- Potrditev vnosa

- Izberite možnost **3D-koord. mreža**
- > Krmiljenje odpre način **3D-koord. mreža** in poenostavi 3D-model s standardnimi nastavitvami.
- Po potrebi 3D-model še dodatno poenostavite s funkcijami v načinu **3D-koord. mreža**

Dodatne informacije: "Funkcije za poenostavljeni model", Stran 452

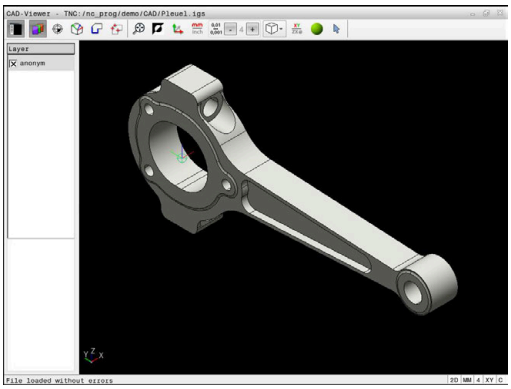
- Izberite možnost **Shrani**
- > Krmiljenje odpre meni **Določi ime datoteke za 3D-koord. mrežo.**.
- Vnesite želeno ime
- Izberite možnost **Save**
- > Krmiljenje shrani datoteko STL, ki je pozicionirana za obdelavo hrbtne strani.

> Rezultat lahko za obdelavo hrbtne strani vključite v funkciji **BLK FORM FILE**.
>
> **Dodatne informacije:** "Določitev surovca: G30/G31", Stran 99

12.3 CAD Import (možnost #42)

Uporaba

> Ko je krmiljenje nastavljeno na DIN/ISO, potem so estrahirane konture ali obdelovalni programi kljub temu prikažejo kot program z navadnim besedilom **.H**.



Datoteke CAD lahko odprete neposredno v krmiljenju in iz njih ekstrahirate konture ali obdelovalne položaje. Te lahko shranite kot programe z navadnim besedilom ali kot datoteke točk. Programe z navadnim besedilom, ki jih ustvarite pri izbiri kontur, lahko izvajate tudi s starejšimi krmiljenji HEIDENHAIN, saj vsebujejo konturni programi v standardni konfiguraciji samo nize **L** in **CC**/**C**.

> Namesto nizov **CC**-/**C** lahko konfigurirate, da bodo krožni premiki oddani kot nizi **CR**.
>
> **Dodatne informacije:** "Osnovne nastavitve", Stran 456

Če datoteke obdelujete v načinu **Programiranje**, krmiljenje privzeto ustvari konturne programe s pripono **.H** in datoteke točk s pripono **.PNT**. V pogovornem oknu za shranjevanje lahko izberete vrsto datoteke.

Če želite izbrano konturo ali izbrani obdelovalni položaj dodati neposredno v NC-program, uporabite odložišče krmiljenja. S pomočjo odložišča lahko vsebine prenesete tudi v dodatno orodje, npr. **Leafpad** ali **Gnumeric**.

> Napotki za upravljanje:
> - Pred uvozom v krmiljenje poskrbite, da ime datoteke vsebuje samo dovoljene znake. **Dodatne informacije:** "Imena datotek", Stran 112
> - Krmiljenje ne podpira binarne oblike zapisa DXF. Datoteko DXF shranite v programu CAD ali risalnem programu shranite v obliki zapisa ASCII.

Delo s prikazovalnikom CAD-Viewer

Za upravljanje prikazovalnika **CAD-Viewer** brez zaslona na dotik, obvezno potrebujete miško ali sledilno ploščico.

Prikazovalnik **CAD-Viewer** deluje kot ločena aplikacija na tretjem namizju krmiljenja. S tipko za zamenjavo zaslona lahko preklapljate med načini delovanja stroja, načini delovanja programiranja in prikazovalnikom **CAD-Viewer**. To je zlasti koristno, kadar želite konture ali obdelovalne položaje prek odložišča vnesti v program z navadnim besedilom.

Če TNC 640 uporabljate z upravljanjem na dotik, lahko nekatere pritiske tipk zamenjate z gibi.

Dodatne informacije: "Upravljanje z zaslonom na dotik", Stran 527

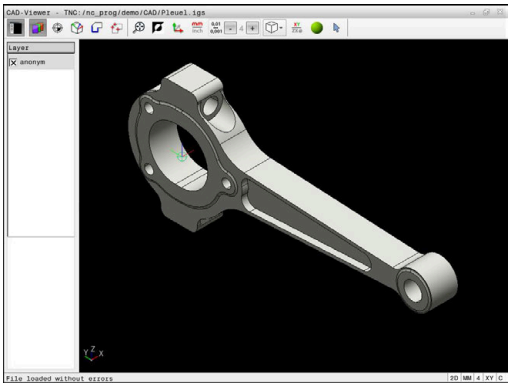
Odpiranje datoteke CAD

- Pritisnite tipko **Programiranje**

- Pritisnite tipko **PGM MGT**
- > Krmiljenje odpre upravljanje podatkov.
- Pritisnite gumb **IZBOR TIPA**.
- > Krmiljenje prikaže vrste datotek, ki jih je mogoče izbrati.
- Pritisnite gumb **PRIKAŽI CAD**
- Namesto tega pritisnite gumb **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
	Izberite konturo
	Izberite položaje vrtanja
	3D-koord. mreža Ustvarjanje površinske mreže (možnost št. 152) **Dodatne informacije:** "Ustvarjanje datotek STL s funkcijo 3D-koord. mreža (možnost št. 152)", Stran 451
	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	Izberite ločljivost. Ločljivost definira število mest za decimalno vejico in število položajev pri linearizaciji. Privzeta nastavitev: 4 mesta za decimalno vejico pri merski enoti **mm** in 5 mest za decimalno vejico pri merski enoti **palci** Prikazovalnik **CAD-Viewer** linearizira vse konture, ki se ne nahajajo v ravnini XY. Čim bolj fino definirate ločljivosti, toliko bolj natančno krmiljenje prikaže konture.
	Preklop med različnimi pogledi modela, npr. **Zgoraj**

Ikona	Nastavitev
XY	Izbira obdelovalne ravnine: ■ **XY** ■ **YZ** ■ **ZX** ■ **ZXØ** V obdelovalni ravnini **ZXØ** lahko izberete konture za struženje (možnost št. 50). Ko prevzamete konturo ali položaje, krmiljenje prikaže NC-program v izbrani obdelovalni ravnini. **Dodatne informacije:** "Izbira in shranjevanje konture", Stran 465
	Aktiviranje žičnega prikaza 3D-risbe
	Izberite, dodajte ali odstranite način konturnih elementov Ikona prikazuje trenutni način. S klikom ikone se aktivira naslednji način.

Krmiljenje naslednje ikone prikaže samo v določenih načinih.

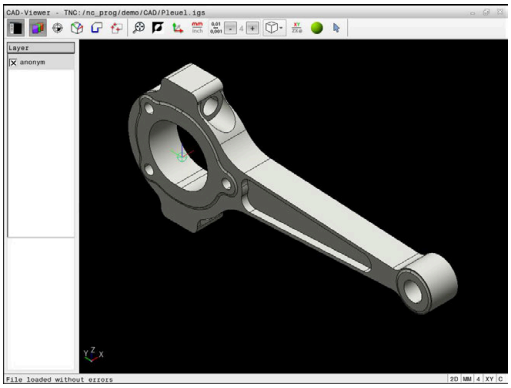
Ikona	Nastavitev
	Nazadnje izveden korak bo završen.
	Način prevzema konture: S toleranco je določena največja dovoljena razdalja med sosednjima konturnima elementoma. S toleranco lahko izravnate nenatančnosti, ki so nastale pri izdelavi risbe. Osnovna nastavitev je določena z 0,001 mm
C CR	Način krožnega 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 med obdelovalnimi položaji nastanejo krajše poti premika. 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.
- Če dvokliknete na sloj, krmiljenje preklopi v način prevzema konture in izbere prvi narisan konturni element. Krmiljenje druge elemente te konture, ki jih je mogoče izbrati, označi z zeleno barvo. S tem postopkom zlasti pri konturah z veliko kratkimi elementi preprečite ročno iskanje začetka konture.

Če v prikazovalniku **CAD-Viewer** odprete datoteko CAD, so prikazni vsi prisotni sloji.

Skrijte sloj

Za prikaz sloja sledite naslednjemu postopku:

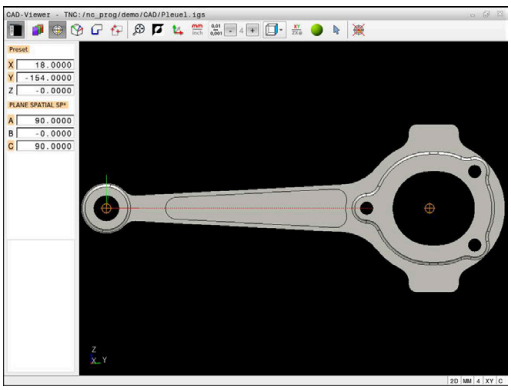
- ▶ Izberite funkcijo **NASTAVITEV LAYER**
- > Krmiljenje v oknu Pogled seznama prikazuje vse sloje, ki so vsebovani v aktivni datoteki CAD.
- ▶ Izberite želeni sloj
- ▶ S klikom deaktivirajte kontrolno polje
- ▶ Namesto tega uporabite preslednico
- > Krmiljenje zapre izbrani sloj.

Prikažite sloj

Za prikaz sloja sledite naslednjemu postopku:

- ▶ Izberite funkcijo **NASTAVITEV LAYER**
- > Krmiljenje v oknu Pogled seznama prikazuje vse sloje, ki so vsebovani v aktivni datoteki CAD.
- ▶ Izberite želeni sloj
- ▶ S klikom aktivirajte kontrolno polje
- ▶ Namesto tega uporabite preslednico
- > Krmiljenje izbrani sloj v pogledu seznama označi z ×.
- > Prikaže se izbrani sloj.

Določanje referenčne točke



Ničelna točka risbe datoteke CAD ne leži vedno tako, da jo je mogoče uporabiti kot referenčno točko obdelovanca. Krmiljenje zato nudi funkcijo, s katero lahko referenčno točko risbe s klikom na element premaknete na želeno mesto. Dodatno lahko določite usmeritev koordinatnega sistema.

Referenčno točko lahko nastavite na naslednji način:

- Z neposrednim vnosom številk v oknu Pogled seznama
- Pri premicah:
  - Začetna točka
  - Središčna točka
  - Končna točka
- Pri krožnih lokih:
  - Začetna točka
  - Središčna točka
  - Končna točka
- Pri polnih krogih:
  - Na prehodu kvadranta
  - V središču
- Na presečišču:
  - dveh premic, tudi če je presečišče na podaljšku posamezne premice
  - premice in krožnega loka
  - premice in polnega kroga
  - dveh krogov, ne glede na to, ali gre za delni ali polni krog

> Napotki za upravljanje:
> Referenčno točko lahko spremenite tudi po tem, ko ste izbrali konturo. Krmiljenje izračuna dejanske konturne podatke, šele ko izbrano konturo shranite v konturni program.

NC-sintaksa

V NC-programu bo referenčna točka in izbirna usmeritev vstavljena kot komentar, ki se začne z **origin**.

```
4 ;orgin = X... Y... Z...
5 ;orgin_plane_spatial = SPA... SPB... SPC...
```

Določite referenčno točko na posameznem elementu

Za nastavitev referenčne točke na posameznem elementu upoštevajte naslednji postopek:

- ▶ Izberite način nastavljanja referenčne točke
- ▶ Miško pozicionirajte na želeni element
- > Krmiljenje z zvezdico prikazuje referenčne točke, ki jih je mogoče izbrati, na elementu, ki ga je mogoče izbrati.
- ▶ Izberite zvezdico, ki se sklada z želenim položajem referenčne točke
- ▶ Po potrebi uporabite funkcijo povečave
- > Krmiljenje simbol referenčne točke nastavi na izbran položaj.
- ▶ Po potrebi usmerite koordinatni sistem
  Dodatne informacije: "Poravnava koordinatnega sistema", Stran 461

Referenčno točko namestite na presečišče dveh elementov

Za nastavitev referenčne točke na presečišče dveh elementov upoštevajte naslednji postopek:

- ▶ Izberite način nastavljanja referenčne točke
- ▶ Z levo miškino tipko izberite prvi element (premica, polni krog ali krožni lok)
- > Krmiljenje izbrani element prikaže barvno.
- ▶ Z levo miškino tipko kliknite drugi element (premica, polni krog ali krožni lok)
- > Krmiljenje simbol referenčne točke nastavi na presečišče.
- ▶ Po potrebi usmerite koordinatni sistem
  Dodatne informacije: "Poravnava koordinatnega sistema", Stran 461

Napotki za upravljanje:

- Pri več možnih presečiščih krmiljenje izbere tisto, ki je najbližje kliku drugega elementa z miško.
- Če dva elementa nimata neposrednega presečišča, krmiljenje samodejno določi presečišče v podaljšanju elementov.
- Če krmiljenje ne more izračunati nobenega presečišča, znova prikliče prej označeni element.

Če je bila nastavljena referenčna točka, krmiljenje ikono referenčne točke prikazuje z rumenim kvadrantom .

S pomočjo naslednje ikone je nastavljena referenčna točka ponovno izbrisana .

Poravnava koordinatnega sistema

Za izravnavo koordinatnega sistema morajo biti izpolnjeni naslednji pogoji:

- Nastavljena referenčna točka
- Elementi, ki mejijo na referenčno točko, ki so lahko uporabljeni za želeno usmeritev

Položaj koordinatnega sistema določite s poravnavo osi.

Za izravnavo koordinatnega sistema sledite naslednjemu postopku:

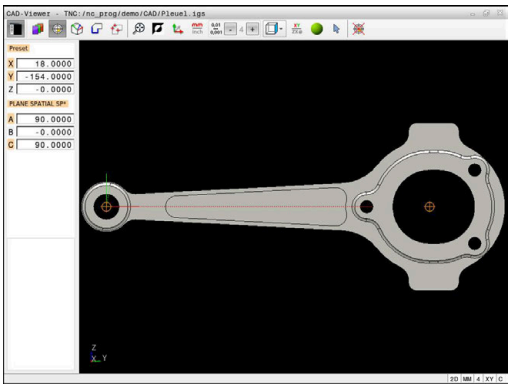
- ▶ Z levo miškino tipko izberite element, ki se nahaja v pozitivni smeri X
- > Krmiljenje izravna os X.
- > Krmiljenje spremeni kot v C.
- ▶ Z levo miškino tipko izberite element, ki se nahaja v pozitivni smeri Y
- > Krmiljenje izravna os Y in Z
- > Krmiljenje spremeni kot v A in C.

> Pri kotih, ki niso enaki 0, krmiljenje pogled seznamov prikaže v oranžni barvi.

Informacije o elementu

Krmiljenje levo v oknu prikazuje informacije o elementu:

- Razdalja med nastavljeno referenčno točko in ničelno točko risbe
- Usmeritev koordinatnega sistema v primerjavi z risbo

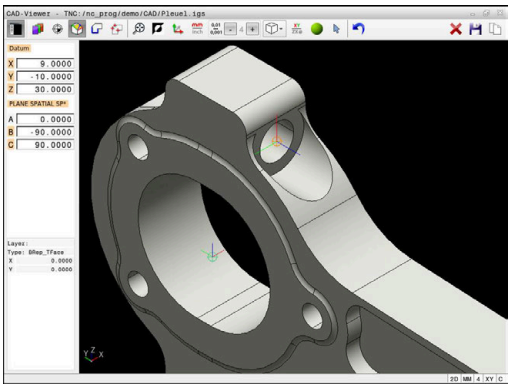


Določitev ničelne točke

Referenčna točka obdelovanca se ne nahaja vedno tako, da lahko obdelate celotnega sestavnega dela. Krmiljenje zato omogoča funkcijo, s katero lahko določite novo ničelno točko in vrtenje.

Ničelno točko s poravnavo koordinatnega sistema lahko nastavite na istih mestih kot referenčno točko.

Dodatne informacije: "Določanje referenčne točke", Stran 459



NC-sintaksa

V NC-programu je ničelna točka s funkcijo **TRANS DATUM OS** in njeno izbirno smerjo z možnostjo **PROSTORSKA RAVNINA** vstavljena kot NC-niz ali komentar.

Če določite samo eno ničelno točko in njeno smer, potem krmiljenje funkcije kot NC-niz vstavi v NC-program.

```
4 TRANS DATUM AXIS X... Y... Z...
5 PLANE SPATIAL SPA... SPB... SPC... TURN MB MAX FMAX
```

Če dodatno izberete še konture ali točke, potem krmiljenje funkcije kot komentar vstavi v NC-program.

```
4 ;TRANS DATUM AXIS X... Y... Z...
5 ;PLANE SPATIAL SPA... SPB... SPC... TURN MB MAX FMAX
```

Določite ničelno točko na posameznem elementu

Za nastavitev ničelne točke na posameznem elementu upoštevajte naslednji postopek:

- ▶ Izberite način določanja ničelne točke
- ▶ Miško pozicionirajte na želeni element
- > Krmiljenje z zvezdico prikazuje ničelne točke, ki jih je mogoče izbrati, na elementu, ki ga je mogoče izbrati.
- ▶ Izberite zvezdico, ki se sklada z želenim položajem ničelne točke
- ▶ Po potrebi uporabite funkcijo povečave
- > Krmiljenje simbol ničelne točke nastavi na izbran položaj.
- ▶ Po potrebi usmerite koordinatni sistem
  Dodatne informacije: "Poravnava koordinatnega sistema", Stran 463

Ničelno točko namestite na presečišče dveh elementov

Za nastavitev ničelne točke na presečišče dveh elementov upoštevajte naslednji postopek:

- ▶ Izberite način določanja ničelne točke
- ▶ Z levo miškino tipko izberite prvi element (premica, polni krog ali krožni lok)
- > Krmiljenje izbrani element prikaže barvno.
- ▶ Z levo miškino tipko kliknite drugi element (premica, polni krog ali krožni lok)
- > Krmiljenje simbol ničelne točke nastavi na presečišče.
- ▶ Po potrebi usmerite koordinatni sistem
  Dodatne informacije: "Poravnava koordinatnega sistema", Stran 463

Napotki za upravljanje:

- Pri več možnih presečiščih krmiljenje izbere tisto, ki je najbližje kliku drugega elementa z miško.
- Če dva elementa nimata neposrednega presečišča, krmiljenje samodejno določi presečišče v podaljšanju elementov.
- Če krmiljenje ne more izračunati nobenega presečišča, znova prikliče prej označeni element.

Če je bila nastavljena ničelna točka, krmiljenje ikono ničelne točke prikazuje z rumeno površino.

S pomočjo naslednje ikone je nastavljena ničelna točka ponovno izbrisana.

Poravnava koordinatnega sistema

Za izravnavo koordinatnega sistema morajo biti izpolnjeni naslednji pogoji:

- Nastavljena ničelna točka
- Elementi, ki mejijo na referenčno točko, ki so lahko uporabljeni za želeno usmeritev

Položaj koordinatnega sistema določite s poravnavo osi.

Za izravnavo koordinatnega sistema sledite naslednjemu postopku:

- ▶ Z levo miškino tipko izberite element, ki se nahaja v pozitivni smeri X
- > Krmiljenje izravna os X.
- > Krmiljenje spremeni kot v C.
- ▶ Z levo miškino tipko izberite element, ki se nahaja v pozitivni smeri Y
- > Krmiljenje izravna os Y in Z.
- > Krmiljenje spremeni kot v A in C.

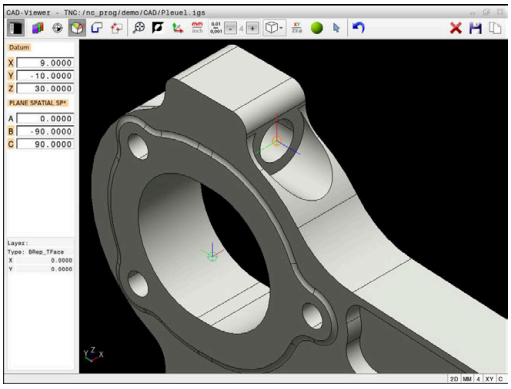
Pri kotih, ki niso enaki 0, krmiljenje pogled seznamov prikaže v oranžni barvi.

Informacije o elementih

Krmiljenje v oknu Informacije o elementu prikaže oddaljenost izbrane ničelne točke od referenčne točke obdelovanca.

Krmiljenje levo v oknu prikazuje informacije o elementu:

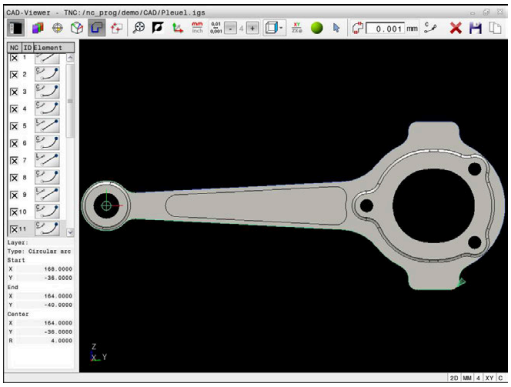
- Razdalja med nastavljeno ničelno točko in referenčno točko obdelovanca
- Usmeritev koordinatnega sistema



> Po nastavitvi lahko ničelno točko naprej premikate ročno. V ta namen v polje koordinat vnesite želene vrednosti osi.

Izbira in shranjevanje konture

Napotki za upravljanje:
- Ko možnost št. 42 ni sproščena, potem vam ta funkcija ni na voljo.
- Pri izbiri konture smer poteka določite tako, da sovpada z želeno smerjo obdelave.
- Prvi konturni element izberite tako, da je možen primik brez kolizije.
- Če so konturni elementi zelo blizu, uporabite funkcijo povečave.



Naslednje elemente je mogoče izbrati kot konturo:
- Line segment (premica)
- Circle (polni krog)
- Circular arc (delni krog)
- Polyline (lomljenka)
- Poljubne krivulje (npr. krivulje, elipse)

Informacije o elementih

Krmiljenje v oknu Informacije o elementu prikaže različne informacije o konturnem elementu, ki ste jih z miško nazadnje izbrali v oknu Pogled seznama ali oknu Grafika.
- **Sloj**: prikazuje aktivno ravnino
- **Tip**: prikazuje tip elementa, npr. linija
- **Koordinate**: prikazujejo začetno in končno točko elementa ter po potrebi središče kroga in polmer

Pazite, da se merilna enota NC-programa in prikazovalnika **CAD-Viewer** sklada. Elementi, ki so iz prikazovalnika **CAD-Viewer** shranjeni v odložišče, ne vsebujejo nobenih informacij o merilni enoti.

Izberi konturo

Napotki za upravljanje:
Če v oknu Pogled seznamov dvokliknete na sloj, krmiljenje preklopi v način prevzema konture in izbere prvi narisan konturni element. Krmiljenje druge elemente te konture, ki jih je mogoče izbrati, označi z zeleno barvo. S tem postopkom zlasti pri konturah z veliko kratkimi elementi preprečite ročno iskanje začetka konture.

Za izbiro konture s pomočjo prisotnih konturnih elementov upoštevajte naslednji postopek:

- Izberite način za izbiranje konture
- Miško pozicionirajte na želeni element
- > Krmiljenje predlagano smer poteka prikaže kot črtkano črto.
- Po potrebi za spremembo smeri poteka kazalec miške pomaknite v smeri nasproti stoječe končne točke
- Z levo miškino tipko izberite element
- > Krmiljenje prikaže izbrani konturni element z modro barvo.
- > Druge konturne elemente, ki jih je mogoče izbrati, krmiljenje prikaže v zeleni barvi.

  Pri razvejanih konturah krmiljenje izbere pot z najmanjšim odstopanjem smeri. Za spremembe predlaganega poteka konture, vam krmiljenje daje na razpolago dodatni način.
  Dodatne informacije: "Poti ustvarite neodvisno od prisotnih konturnih elementov", Stran 468

- Z levo miškino tipko izberite zadnji zeleni element želene konture
- > Krmiljenje barvo vseh izbranih elementov prikaže v modri barvi.
- > Pogled seznamov vse izbrane elemente označi s križcem v stolpcu **NC**.

Shranite konturo

Napotki za upravljanje:

- Krmiljenje v konturni program vstavi dve določitvi surovca (**BLK FORM**). Prva določitev vsebuje velikost celotne datoteke CAD, druga (tista, ki vpliva) pa vsebuje izbrane konturne elemente, da se natančneje določi velikost surovca.
- Krmiljenje shrani samo izbrane elemente (modro označeni elementi), ki imajo torej križec v oknu Pogled seznama.

Za shranjevanje izbrane konture upoštevajte naslednji postopek:

- ▶ Izberite možnost Shrani
- > Krmiljenje vas pozove, da izberete ciljni imenik, poljubno ime datoteke in tip datoteke.
- ▶ Vnesite informacije

ENT

- ▶ Potrditev vnosa
- > Krmiljenje shrani konturni program.

- ▶ Namesto tega lahko izbrane konturne elemente kopirate v odložišče

Pazite, da se merilna enota NC-programa in prikazovalnika **CAD-Viewer** sklada. Elementi, ki so iz prikazovalnika **CAD-Viewer** shranjeni v odložišče, ne vsebujejo nobenih informacij o merilni enoti.

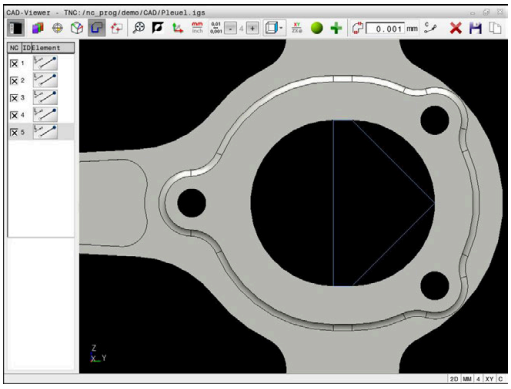
Prekličite izbiro konture

Za brisanje izbranih konturnih elementov sledite naslednjemu postopku:

- ▶ Izberite funkcijo Briši za preklic izbire vseh elementov
- ▶ Namesto tega na posamezne elemente kliknite z istočasnim pritiskom tipke **CTRL**

Poti ustvarite neodvisno od prisotnih konturnih elementov

Za izbiro poljubnih kontur s pomočjo končnih točk konture, sredinskih točk ali prehodnih točk upoštevajte naslednji postopek:



- Izberite način za izbiranje konture

- Aktivirajte način Dodaj konturne elemente
- > Krmiljenje prikazuje naslednji simbol:

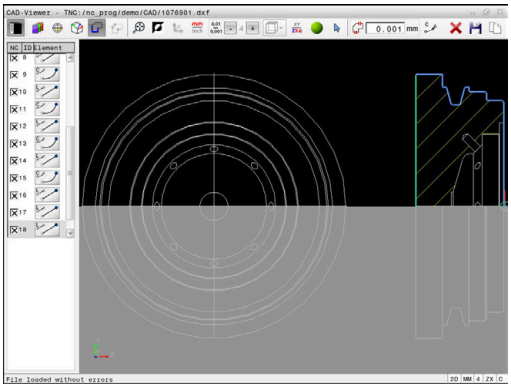
- Miško pozicionirajte na konturni element
- > Krmiljenje prikazuje točke, ki jih je mogoče izbrati.

> Točke, ki jih je mogoče izbrati:
> - Končne ali sredinske točke linije ali krivulje
> - Prehodi kvadrantov ali sredinske točke kroga
> - Presečišča prisotnih elementov

- Po potrebi izberite začetno točko
- Izberite začetni element
- Izberite naslednji element
- Namesto tega izberite poljubno točko, ki jo je mogoče izbrati
- > Krmiljenje ustvari želeno pot.

> Napotki za upravljanje:
> - Zeleno prikazani konturni elementi, ki jih je mogoče izbrati, vplivajo na možne poteke poti. Brez zelenih elementov krmiljenje prikazuje vse možnosti.
> Za odstranitev predlaganega poteka konture ob istočasno pritisnjeni tipki **CTRL** kliknite prvi zeleni element.
> Namesto tega lahko v ta namen preklopite v način Odstrani:
>
>
>
> - Če je konturni element, ki naj se podaljša ali skrajša, premica, ga krmiljenje podaljša ali skrajša linearno. Če je konturni element, ki naj se podaljša ali skrajša, krožni lok, ga krmiljenje podaljša ali skrajša krožno.

Izbira 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.

Za izbiro konture struženja s pomočjo prisotnih konturnih elementov upoštevajte naslednji postopek:

- ▶ Izberite obdelovalno ravnino **ZXØ** za izbiranje konture struženja
- > Krmiljenje prikazuje izključno elemente nad središčem rotacije, ki jih je mogoče izbrati.
- ▶ Z levo miškino tipko izberite konturni element
- > Krmiljenje prikaže izbrane konturne elemente z modro barvo.
- > Krmiljenje izbrane elemente prikaže prav tako v oknu prikaže v oknu Pogled seznama.

> Funkcije ali ikone, ki niso na voljo za konture za struženje, so sive.

Predstavljeno rotacijsko grafiko lahko spreminjate tudi z miško. Na voljo so naslednje funkcije:

- Za premikanje prikazanega modela ob pritisnjeni srednji tipki miške ali pritisnjenem kolescu miške premaknite miško
- Za povečanje določenega območja ob pritisnjeni levi tipki miške izberite območje
- Za hitro povečavo/pomanjšanje kolesce miške zavrtite naprej ali nazaj
- Za ponovno vrnitev na standardni pogled dvokliknite z desno tipko miške

Za definicijo surovca v načinu struženja potrebuje krmiljenje zaprto konturo.

NAPOTEK

Pozor, nevarnost trka!

Zaprte konture uporabljajte izključno znotraj definicije surovca. V vseh drugih primerih se zaprte konture obdelujejo tudi vzdolž rotacijske osi, kar povzroča trke.

- Izberite ali programirajte izključno potrebne konturne elemente, npr. znotraj definicije končnega izdelka

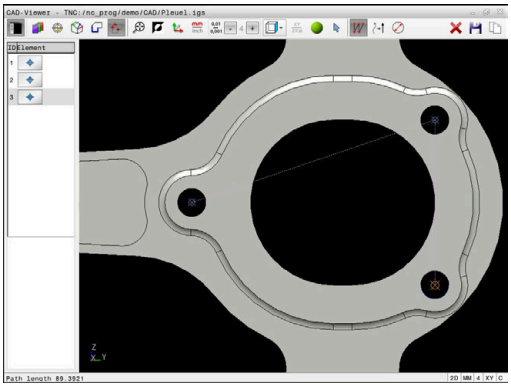
Zaprto konturo izberete na naslednji način:

- Izberite **Kontura**
- Izberite vse potrebne konturne elemente
- Izberite začetno točko prvega konturnega elementa
- > Krmiljenje zapre konturo.

Izbira in shranjevanje obdelovalnih položajev

Napotki za upravljanje:

- Ko možnost št. 42 ni sproščena, potem vam ta funkcija ni na voljo.
- Če so konturni elementi zelo blizu, uporabite funkcijo povečave.
- Po potrebi izberite osnovne nastavitve tako, da krmiljenje prikazuje poti orodja. **Dodatne informacije:** "Osnovne nastavitve", Stran 456



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 471
- Večkratna izbira z označevanjem: več obdelovalnih položajev izberete z vlečenjem območja z miško
  Dodatne informacije: "Večkratna izbira z označevanjem", Stran 471
- Večkratna izbira z iskalnim filtrom: vse obdelovalne položaje izberete v definiranem območju premera
  Dodatne informacije: "Večkratna izbira z iskalnim filtrom", Stran 472

Preklic izbire, brisanje in shranjevanje obdelovalnih položajev deluje analogno postopku pri konturnih elementih.

Izbira vrste datoteke

Izbirate lahko med naslednjimi vrstami datotek:

- Preglednica točk (**.PNT**)
- Program z navadnim besedilom (**.H**)

Ko obdelovalne položaje shranite v program z navadnim besedilom, krmiljenje za vsak obdelovalni položaj ustvari ločeni linearni niz s priklicem cikla (**L X... Y... Z... F MAKS. M99**).

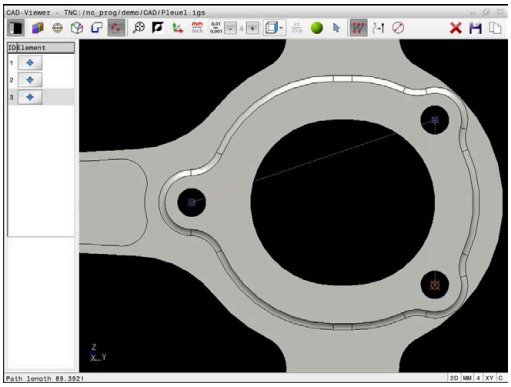
> Zaradi uporabe NC-sintakse lahko prek uvoza CAD ustvarjene NC-programe izvozite tudi v starejša krmiljenja HEIDENHAIN in jih tam obdelate.

> Preglednici točk (**.PNT**) TNC 640 in iTNC 530 nista združljivi. Prenos in izvajanje takšne preglednice v različnih vrstah krmilnega sistema lahko nepredvidljivo delovanje stroja.

Posamezna izbira

Za izbiro obdelovalnih položajev upoštevajte naslednji postopek:

- ▶ Izberite način za izbiranje obdelovalnega položaja
- ▶ Miško pozicionirajte na želeni element
- > Krmiljenje izbrani element prikaže v oranžni barvi.
- ▶ Izberite središče kroga kot obdelovalni položaj
- ▶ Namesti tega izberite krog ali segment kroga
- > Krmiljenje izbrane obdelovalne položaje prevzame v okno Pogled seznamov.



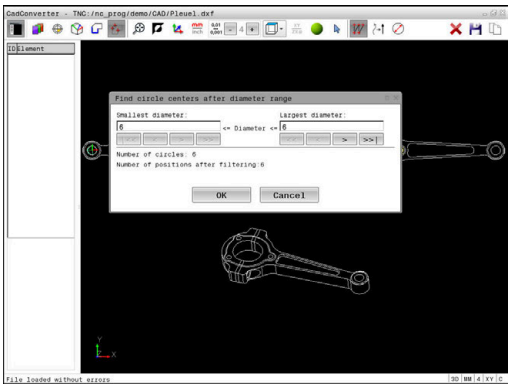
Večkratna izbira z označevanjem

Za izbiro več obdelovalnih položajev z označevanjem upoštevajte naslednji postopek:

- ▶ Izberite način za izbiranje obdelovalnega položaja

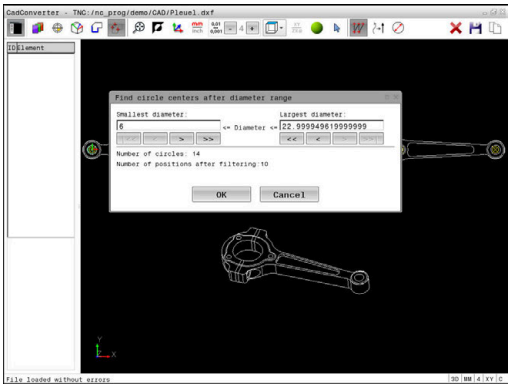
- ▶ Aktivirajte možnost Dodaj
- > Krmiljenje prikazuje naslednji simbol:

- ▶ S pritisnjeno levo miškino tipko povlecite želeno območje
- > Krmiljenje najmanjši in največji prepoznani premer prikazuje v pojavnem oknu.
- ▶ Po potrebi spremenite nastavitve filtra **Dodatne informacije:** "Nastavitve filtrov", Stran 472
- ▶ Območje premera potrdite z možnostjo **V REDU**
- > Krmiljenje vse obdelovalne položaje izbranega območja premera prevzame v okno Pogled seznamov.



Večkratna izbira z iskalnim filtrom

Za izbiro več obdelovalnih položajev z iskalnim filtrom upoštevajte naslednji postopek:

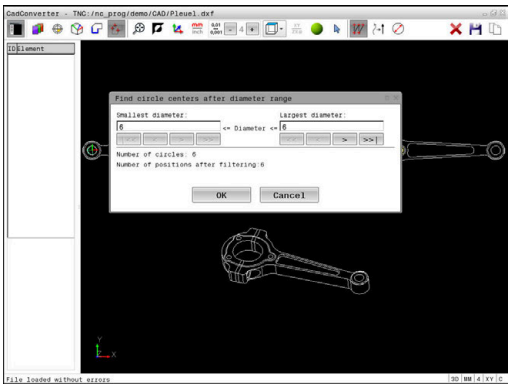


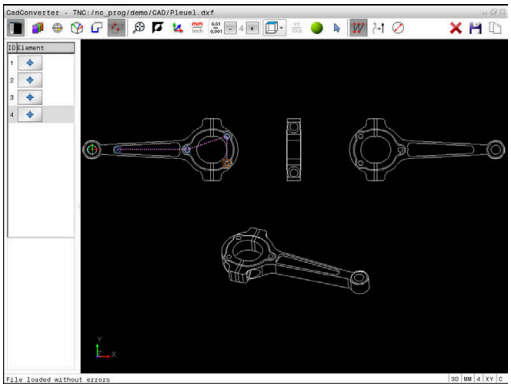
- Izberite način za izbiranje obdelovalnega položaja

- Aktivirajte možnost Iskalni filter
- > Krmiljenje najmanjši in največji prepoznani premer prikazuje v pojavnem oknu.
- Po potrebi spremenite nastavitve filtra **Dodatne informacije:** "Nastavitve filtrov", Stran 472
- Območje premera potrdite z možnostjo **V REDU**
- > Krmiljenje vse obdelovalne položaje izbranega območja premera prevzame v okno Pogled seznamov.

Nastavitve filtrov

Ko ste s hitro izbiro označili vrtalne položaje, krmiljenje odpre pojavno okno, v katerem je levo prikazan najmanjši in desno največji najdeni premer vrtine. Z gumbom pod prikazom premera lahko premer nastavite tako, da lahko prevzamete želeni premer izvrtine.





Na voljo so naslednji gumbi:

Ikona	Nastavitev filtra za najmanjši premer
I<<	Prikaz najmanjšega najdenega premera (osnovna nastavitev)
<	Prikaz naslednjega najmanjšega najdenega premera
>	Prikaz naslednjega največjega najdenega premera
>>	Prikaz največjega najdenega premera. Krmiljenje nastavi filter za najmanjši premer na vrednost, ki je nastavljena za največji premer

Ikona	Nastavitev filtra za največji premer
<<	Prikaz najmanjšega najdenega premera. Krmiljenje nastavi filter za največji premer na vrednost, ki je nastavljena za najmanjši premer
<	Prikaz naslednjega najmanjšega najdenega premera
>	Prikaz naslednjega največjega najdenega premera
>>I	Prikaz največjega najdenega premera (osnovna nastavitev)

Podajanje orodja lahko prikažete z ikono **COUNT PRIKAŽI POT**.

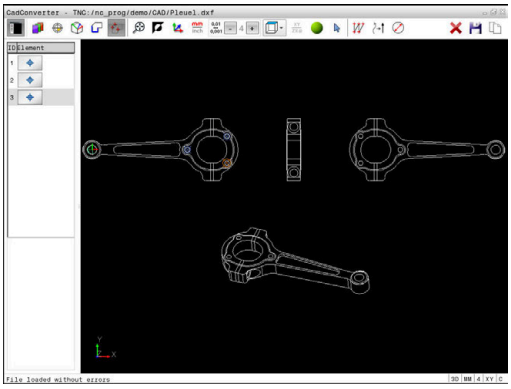
Dodatne informacije: "Osnovne nastavitve", Stran 456

Informacije o elementih

Krmiljenje v oknu Informacije elementov prikazuje koordinate nazadnje izbranega obdelovalnega položaja.

Predstavljeno rotacijsko grafiko lahko spreminjate tudi z miško. Na voljo so naslednje funkcije:

- Za vrtenje modela ob pritisnjeni desni miškini tipki premaknite miško
- Za premikanje prikazanega modela ob pritisnjeni srednji tipki miške ali pritisnjenem kolescu miške premaknite miško
- Za povečanje določenega območja ob pritisnjeni levi tipki miške izberite območje
- Za hitro povečavo/pomanjšanje kolesce miške zavrtite naprej ali nazaj
- Za ponovno vrnitev na standardni pogled dvokliknite z desno tipko miške



13

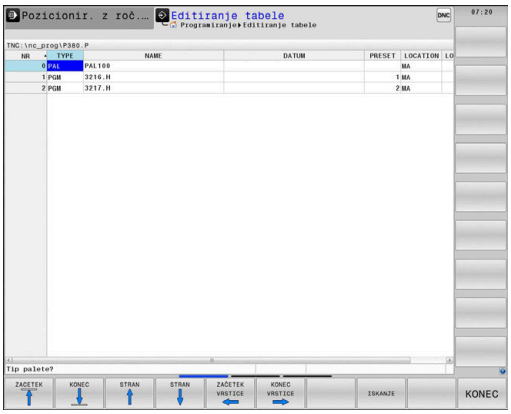
Palete

13.1 Upravljanje palet

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 **G53**.	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
P	**Število postopkov** Za vrstice z vrsto **PAL**: trenutna dejanska vrednost za želeno vrednost števca palet, ki je določena v stolpcu **TARGET** Za vrstice z vrsto **PGM**: vrednost, za katero se poveča dejanska vrednost števca palet po izvedbi NC-programa	Izbirno polje
TARGET	**Skupno število obdelav** Želena vrednost za števec palet pri vrsticah z vrsto **PAL** Krmiljenje ponavlja NC-programe te palete, dokler ni dosežena želena vrednost.	Izbirno polje

Stolpec **LOKACIJA** lahko odstranite, če uporabljate samo preglednice palet, pri katerih mora krmiljenje obdelati vse vrstice.

Dodatne informacije: "Dodajanje ali odstranjevanje stolpcev", Stran 479

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 **G62**
- Cikel **G800**
- 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

Batch Process Manager vam je na voljo v naslednjih načinih delovanja:

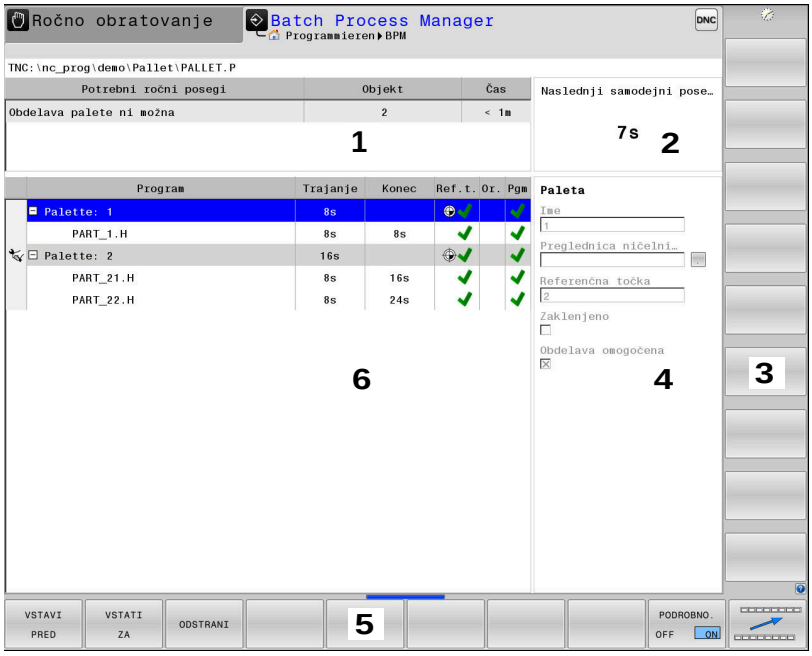
- **Programiranje**
- **Potek programa, posam. blok**
- **Potek programa, po blokih**

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** Informacije o števcu palet: ■ Za vrstice z vrsto **PAL**: trenutna dejanska vrednost (**COUNT**) in določena želena vrednost (**TARGET**) števca palet ■ Za vrstice z vrsto **PGM**: vrednost, za katero se poveča dejanska vrednost po izvedbi NC-programa Način obdelave: ■ Obdelava, usmerjena na obdelovanec ■ Obdelava, usmerjena na orodje
Trajanje	Čas delovanja v sekundah Stolpec bo prikazan samo na 19-palčnem zaslonu.

Stolpec	Pomen
Konec	Konec časa teka ■ Čas v možnosti **Programiranje** ■ Dejanski čas v načinu **Potek programa, posam. blok** in **Potek programa, po blokih**
Ref. točka	Stanje referenčne točke obdelovanca
Or.	Stanje uporabljenih orodij
Pgm	Stanje NC-programa
Stan.	Stanje obdelave

V prvem stolpcu je s pomočjo ikon prikazano stanje funkcije **Paleta**, **Vpenjanje** in **Program**.
Ikone pomenijo naslednje:

Ikona	Pomen
	Funkcija **Paleta**, **Vpenjanje** ali **Program** je blokirana
	Funkcija **Paleta** ali **Vpenjanje** ni sproščena za obdelavo
	Ta vrstica se ravnokar izvaja v funkciji **Potek programa, posam. blok** ali **Potek programa, po blokih** in je ni mogoče urejati.
	V tej vrstici se izvede ročna prekinitev programa

V stolpcu **Program** je s pomočjo ikone prikazan način obdelave.
Ikone pomenijo naslednje:

Ikona	Pomen
Brez ikone	Obdelava, usmerjena na obdelovanec
	Obdelava, usmerjena na orodje ■ 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 **Dinamični protikolizijski nadzor DCM** (možnost št. 40)
	Preverjanje neuspešno, npr. življenjska doba orodja je potekla, nevarnost trka

Ikona	Pomen
	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 načinih delovanja **Potek programa, posam. blok** in **Potek programa, po blokih**.
- Če funkcija preverjanja uporabe orodja na vašem stroju ni sproščena ali vklopljena, potem v stolpcu **Pgm** ni prikazana nobena ikona

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik **Nastavitev, testiranje in izvedba NC-programov**

V stolpcih **Stan.** je stanje obdelave prikazano s pomočjo ikon. Ikone pomenijo naslednje:

Ikona	Pomen
	Surovec, obdelava potrebna
	Nepopolno obdelano, potrebna je dodatna obdelava
	Povsem obdelano, obdelava ni več potrebna
	Preskok obdelave

Napotki za upravljanje:

- Stanje obdelave bo med obdelavo samodejno prilagojeno
- Samo, če je v preglednici palet prisoten stolpec **W-STATUS**, je stolpec **Sts** viden v možnosti **Batch Process Manager**

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik **Nastavitev, testiranje in izvedba NC-programov**

Odpiranje Batch Process Manager

Upoštevajte priročnik za stroj!
S strojnim parametrom **standardEditor** (št. 102902) vaš proizvajalec stroja določi, kateri standardni editor uporablja krmiljenje.

Način delovanja Programiranje

Če krmiljenje preglednice palet (.p) v možnosti Batch Process Manager ne odpre kot seznam naročila, izvedite naslednji postopek:

- Izberite želen seznam naročila
- Preklopite med orodnimi vrsticami
- Pritisnite gumb **DODATNE FUNKCIJE**
- Pritisnite gumb **IZBIRA EDITORJA**
  - Krmiljenje odpre pojavno okno **Izbira editorja**.
- Izberite **EDITOR BPM**
- Potrdite s tipko **ENT**
- Namesto tega pritisnite gumb **V redu**
  - Krmiljenje odpre seznam naročila v **Batch Process Manager**.

Način delovanja Potek programa, posam. blok in Potek programa, po blokih

Če krmiljenje preglednice palet (.p) v možnosti Batch Process Manager ne odpre kot seznam naročila, izvedite naslednji postopek:

- Pritisnite tipko **Postavitev zaslona**
- Pritisnite tipko **BPM**
  - Krmiljenje odpre seznam naročila v **Batch Process Manager**.

Gumbi

V ta namen sta na voljo dva gumba:

Upoštevajte priročnik za stroj!
Proizvajalec stroja lahko konfigurira lastne gumbe.

Gumb	Funkcija
PODROBNO. OFF ON	Odpiranje ali zapiranje drevesne strukture
EDITIR. OFF ON	Urejanje odprtega seznama naročila

Gumb	Funkcija
VLAGANJE ODSTRANI	Prikazuje gumbe **VSTAVI PRED**, **VSTATI ZA** in **ODSTRANI**
ZAMIK	Premikanje vrstice
OZNAČEV.	Označevanje vrstice
ODPRAVI OZNAKO	Prekliči oznako
VSTAVI PRED	Pred položaj kazalca vnesite novo funkcijo **Paleta**, **Vpenjanje** ali **Program**
VSTATI ZA	Po položaju kazalca vnesite novo funkcijo **Paleta**, **Vpenjanje** ali **Program**
ODSTRANI	Brisanje vrstice ali sklopa
	Zamenjava aktivnega okna
IZBIRA	Izberite morebitne vnose iz pojavnega okna
PONASTAVI STANJE	Stanje obdelave ponastavite na surovec
OBDEL. NAČIN	Izberite obdelavo, usmerjeno na obdelovanec ali orodje
PREVER. TRKOV	Izvedite preverjanje glede trkov (možnost št. 40) **Dodatne informacije:** "Dinamičen protikolizijski nadzor (možnost št. 40)", Stran 342
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 **W-STATUS**, **METHOD** in **CTID**, vam je na voljo gumb **OBDEL. NAČIN**.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik **Nastavitev, testiranje in izvedba NC-programov**

Nameščanje seznama naročila

Nov seznam naročila lahko ustvarite samo v upravljanju datotek.

> Ime datoteke seznama naročila se mora vedno začeti s črko.

- Pritisnite tipko **Programiranje**

PGM MGT

- Pritisnite tipko **PGM MGT**
> Krmiljenje odpre upravljanje podatkov.

NOVA DATOTEKA

- Pritisnite gumb **NOVA DATOTEKA**
- Vnesite ime datoteke skupaj s končnico (.**p**)

ENT

- Potrdite s tipko **ENT**
> Krmiljenje odpre prazen seznam naročila v **Batch Process Manager**.

VLAGANJE ODSTRANI

- Pritisnite gumb **VSTAVI/ODSTRANI**

VSTATI ZA

- Pritisnite gumb **VSTATI ZA**
> Krmiljenje na desni strani prikaže različne vrste.
- Izberite želeno vrsto
  - **Paleta**
  - **Vpenjanje**
  - **Program**
> Krmiljenje v prazno vrstico vnese seznam naročila.
> Krmiljenje na desni strani prikaže izbrano vrsto.
- Določanje vnosa
  - **Ime**: neposredno vnesite ime oz. če je že prisotno, ga izberite s pomočjo pojavnega okna
  - **Preglednica ničelnih točk**: po potrebi neposredno vnesite preglednico ničelnih točk ali jo izberite s pomočjo pojavnega okna
  - **Referenčna točka**: po potrebi neposredno vnesite referenčno točko obdelovanca
  - **Zaklenjeno**: izbrana vrstica bo izvzeta iz obdelave
  - **Obdelava omogočena**: izbrana vrstica je sproščena za obdelavo

ENT

- Vnose potrdite s tipko **ENT**
- Po potrebi ponovite korake

EDITIR. OFF ON

- Pritisnite gumb **EDITIR.**

Spreminjanje seznama naročila

Seznam naročila lahko spremenite v načinih delovanja **Programiranje**, **Potek programa, posam. blok** in **Potek programa, po blokih**.

Napotki za upravljanje:

- Če je seznam naročila izbran v načinih delovanja **Potek programa, posam. blok** in **Potek programa, po blokih**, potem seznama naročila ni mogoče spremeniti v načinu delovanja **Programiranje**.
- Sprememba seznama naročila med obdelavo je možna samo pogojno, saj krmiljenje določi zaščiteno območje.
- NC-programi v zaščitenem območju so prikazani v svetlo sivi barvi.
- 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)

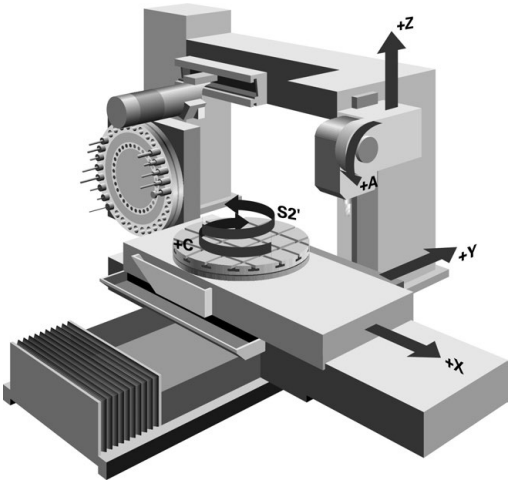
Uvod

Odvisno od stroja in kinematike lahko na rezkalnih strojih izvajate tako rezkanje kot struženje. Na ta način lahko obdelovance v celoti obdelate na enem stroju, tudi ko je potrebno zahtevnejše rezkanje in struženje.

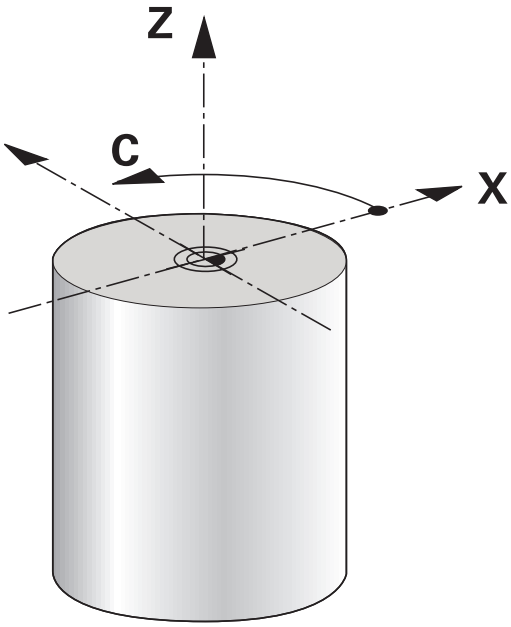
Pri struženju je orodje v fiksnem položaju, medtem ko se vrtljiva miza in vpet obdelovanec vrtita.

Struženje je glede na smer obdelave in nalogo razdeljeno na različne postopke izdelave, npr.:

- Vzdolžno struženje
- Čelno struženje
- Struženje utorov
- Struženje navojev



> Krmiljenje ponuja več ciklov za različne postopke izdelave.
>
> **Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik **Programiranje ciklov obdelave**



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 nastanejo rotacijsko simetrične konture. Referenčna točka obdelovanca mora biti pri tem v središču delovnega vretena.

Pri upravljanju stružnih orodij so potrebni drugačni geometrijski opisi kot pri rezkalnih in vrtalnih orodjih. Zato krmiljenje za izvedbo popravka polmera rezalnega roba npr. potrebuje definicijo polmera rezalnega roba. Krmiljenje ponuja posebno preglednico orodij za stružna orodja. V upravljanju orodij krmiljenje prikazuje samo potrebne podatke o orodju za trenutno vrsto 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 rotacijskimi osmi.

Dodatne informacije: "Nastavljeno struženje", Stran 506

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 obdelovalni ravnini **ZX**. 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.

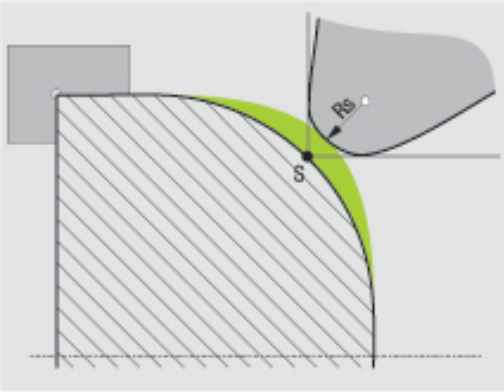
Popravek polmera rezalnega roba SRK

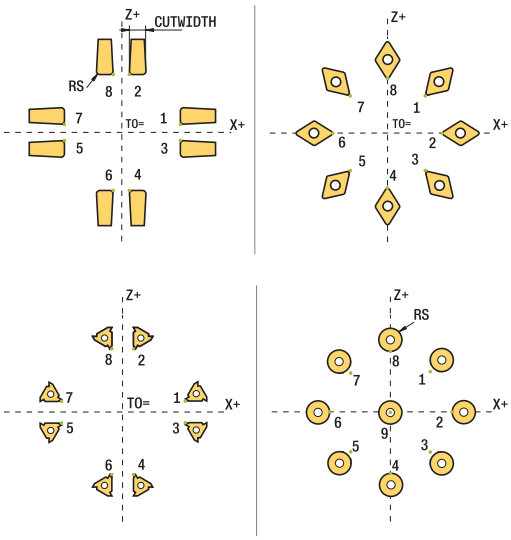
Stružna orodja imajo na konici orodja rezalni polmer (**RS**). Zaradi tega nastajajo pri obdelovanju stožcev, posnetih robov in polmerov na konturi popačenja, ker se programirani premiki nanašajo na teoretično konico rezila. SRK preprečuje odstopanja, ki pri tem nastajajo.

Pri ciklih struženja samodejno izvede popravek rezalnega polmera. V posameznih nizih premikanja in znotraj programiranih kontur aktivirajte SRK s funkcijo **G41** ali **G42**.

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.

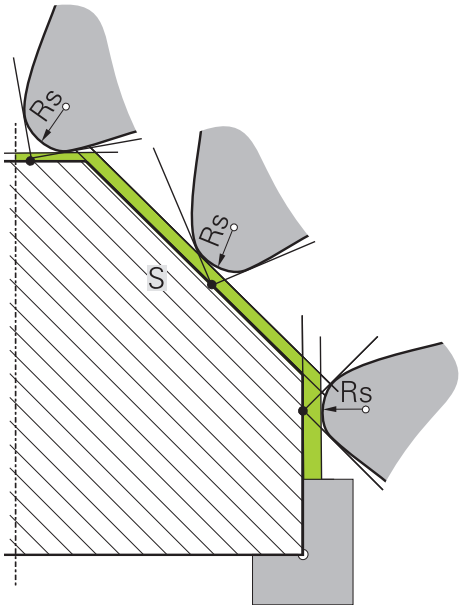
  Popravek polmera rezalnega roba je prav tako možen pri nastavljeni obdelavi.

  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 **G41**/**G42**

Teoretična konica orodja

Teoretična konica orodja deluje v koordinatnem sistemu orodja. Ko nastavite orodje, se položaj konice orodja vrti z orodjem.



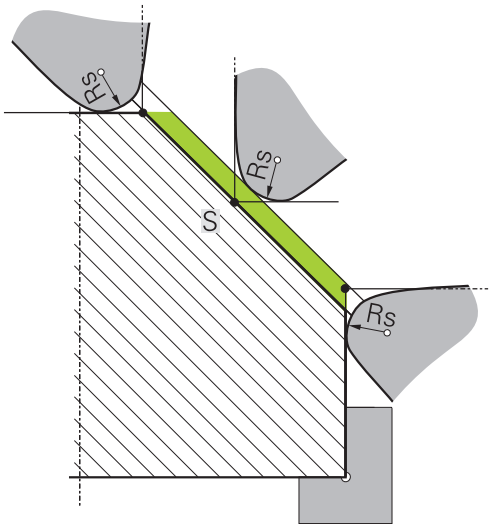
Virtualna konica orodja

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 508



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.

⚠ OPOZORILO

Pozor, nevarnost večje materialne škode!

Pri struženju se npr. zaradi visokega števila vrtljajev ter težkih in 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.

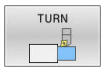
Napotki za upravljanje:

- 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 funkcije tipalnega sistema, razen **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 338
- V načinu struženja transformacije **SPA**, **SPB** in **SPC** iz preglednice referenčnih točk niso dovoljene. Če aktivirate eno od omenjenih transformacij, prikaže krmiljenje med izvajanjem NC-programa v načinu struženja sporočilo o napaki **Transformacija ni mogoča**.

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 kinematiko

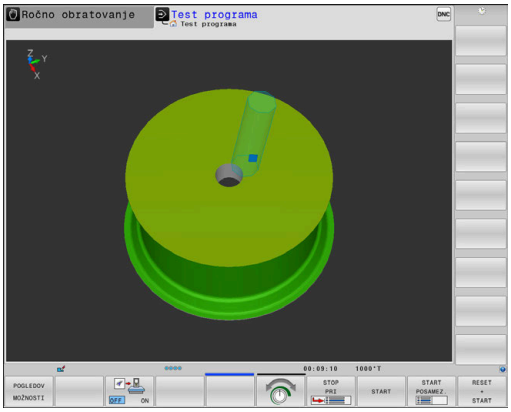
Primer

N110 FUNCTION MODE TURN "AC_TABLE"*	Aktivacija struženja
N120 FUNCTION MODE TURN*	Aktivacija struženja
N130 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.



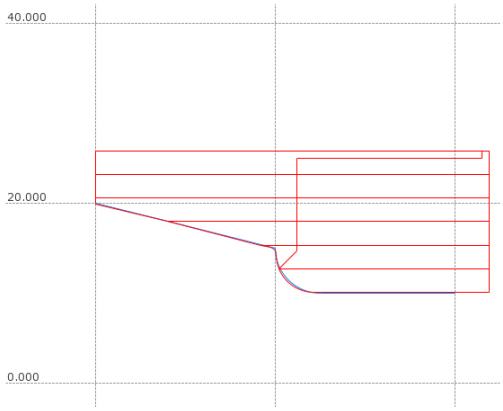
Grafični prikaz v načinu Programiranje

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 209

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.

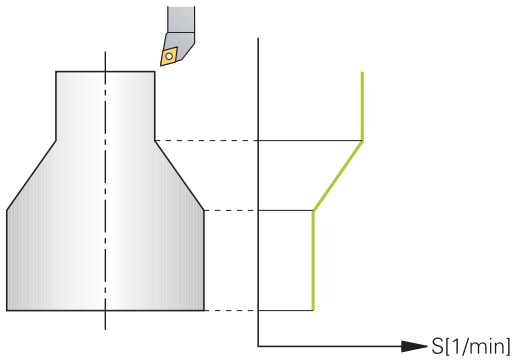


Primer: pravokotni surovec

%LT 200 G71 *	
N10 G30 G18 X+0 Y-1 Z-50*	Definicija surovca za grafično simulacijo obdelave
N20 G31 G90 X+87 Y+1 Z+2*	
N30 T301*	Priklic orodja
N40 G00 G40 G90 Z+250*	Odmik orodja na osi vretena s hitrim tekom
N50 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 števila vrtljajev

Cikel **G800** 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**.

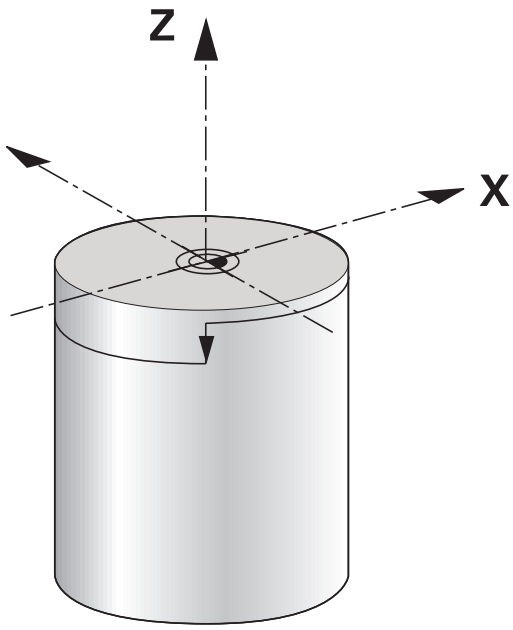
Če se ne doseže največje število vrtljajev, prikaže krmilni sistem v prikazu stanja **SMAX** namesto **S**.

Primer

N30 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:ON VC:100 GEARRANGE:2*	Določitev nespremenljive rezalne hitrosti pri hitrostni stopnji 2
N30 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S550*	Določitev nespremenljivega števila vrtljajev
...	

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

%LT 200 G71 *	
N40 G00 G40 G90 X+102 Z+2*	Premik v hitrem teku
...	
N30 G01 X+87 F200*	Premik s pomikom za 200 mm/min
N40 M136*	Pomik v milimetrih na vrtljaj
N50 G01 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 **T** 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 **FUNCTION TURNDATA CORR** in **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** nimata učinka.
>
> Če želite v ciklu **G292 IPO. VRTENJE ZA KON.** popraviti stružno orodje, potem morate to izvesti v ciklu ali preglednici orodij.
>
> **Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik **Programiranje ciklov obdelave**

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 365

Primer

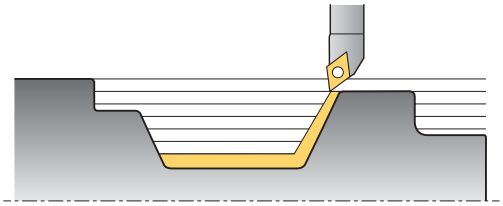
```
N210 FUNCTION TURNDATA CORR-TCS:Z/X DZL:0.1 DXL:0.05*
...
```

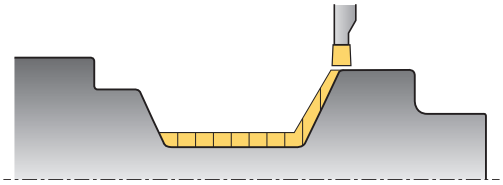
Sledenje surovca TURNDATA BLANK

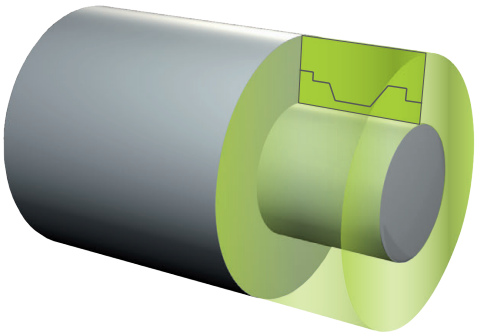
S funkcijo **TURNDATA BLANK** lahko uporabljate sledenje surovca.

Krmiljenje s sledenjem surovca prepozna že obdelane dele in nastavi vse poti premikanja in speljevanja skladno s potrebami posamezne obdelave. S tem se preprečijo zračni rezi in se občutno skrajša čas obdelave.

S funkcijo **TURNDATA BLANK** prikličete opis konture, ki ga krmiljenje uporabi kot surovec s sledenjem.







> Napotki za programiranje:
> - Sledenje surovca je na voljo samo v obdelavi cikla pri struženju (**FUNCTION MODE TURN**).
> - Pri sledenju surovca je treba za surovec določiti zaprto konturo (začetni položaj = končni položaj). Surovec ustreza preseku rotacijsko simetričnega telesa.

NAPOTEK

Pozor, nevarnost trka!

Krmiljenje s sledenjem surovca optimizira območja obdelave in premike za primik. Krmiljenje prilagodi primike in odmike posameznim surovcem, obdelovanim s sledenjem. Če območja končnega izdelka segajo čez surovec, lahko pride do poškodb obdelovanca in orodja.

- Definirajte surovec, večji od končnega izdelka

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	Funkcija
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

Gumb	Funkcija
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**.

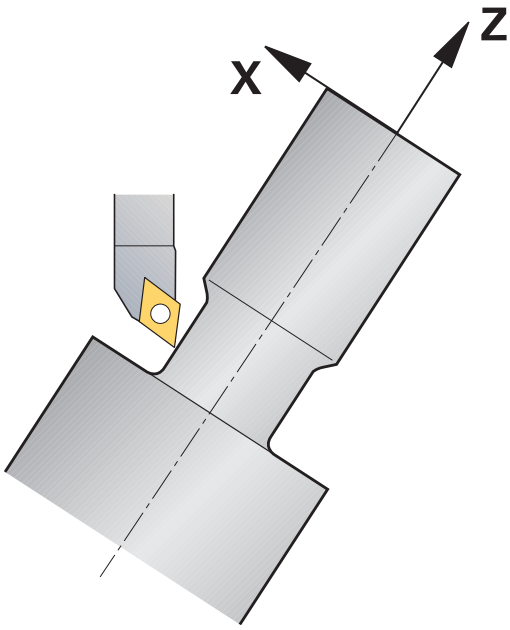
Nastavljeno struženje

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 **G800 PRILAG.SIST.VRTENJA**
  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik **Programiranje ciklov obdelave**

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:
- 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 **G800**.

...	
N10 M144*	Aktiviranje nastavljenega obdelovanja
N20 G00 A-25 G40*	Pozicioniranje vrtljive osi
N30 G800 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.*	
N40 G00 X+165 Y+0 G40*	Predpozicioniranje orodja
N50 G00 Z+2 G40*	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 **G41**/**G42**. Če nastavljeno obdelavo aktivirate s funkcijo **M144** , 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 **G41**/**G42**.

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**.

Obdelava z ukrivljenimi vbodnimi orodji

Za delo z ukrivljenim vbodnim orodjem morate nastaviti osi. Pri tem upoštevajte kinematiko vašega stroja.

Primer stroja s kinematiko AC

...	
N80 T "RECESS_25" *	Ukrivljeno vbodno orodje 25°
...	
N110 M144*	Aktiviranje nastavljenega obdelovanja
N120 G00 A+25 G40*	Pozicioniranje vrtljive osi
N130 G800 PRILAG.SIST.VRTENJA	
Q497=+90 ;PRECESIJSKI KOT	Izravnava koordinatnega sistema obdelovanca in orodja
Q498=+0 ;OBRACANJE ORODJA	
Q530=+0 ;NAST. OBDELAVA	
Q531=+0 ;NAKLONSKI KOT	
Q532=750 ;POMIK	
Q533=+1 ;SMER POMIKA	
Q535=3 ;IZSREDINSKO VRTENJE	
Q536=0 ;IZSRED. BREZ ZAUST.*	
N140 G00 X+165 Y+0 Z+2 G40*	Po potrebi predpozicionirajte orodje
N150 G...	Definirajte vbodni cikel ali cikel vbodnega struženja
...	Obdelava

Simultano struženje

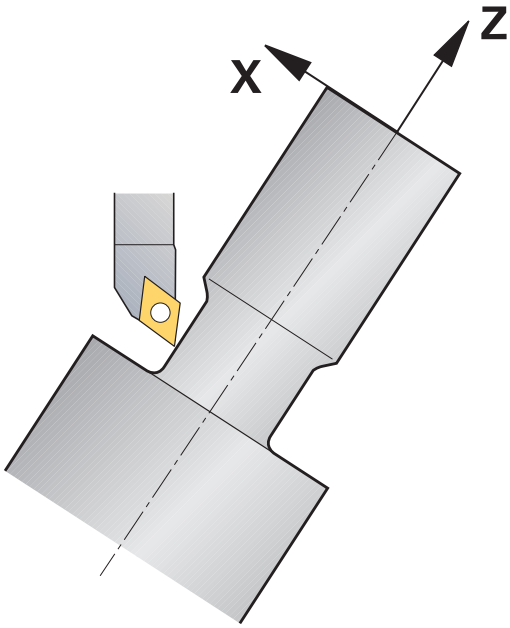
Struženje lahko povežete s funkcijo **M128** ali **FUNCTION TCPM** in **REFPNT TIP-CENTER**. To vam omogoča izdelavo kontur v enem rezu, pri katerih morate spremeniti naklonski kot (simultana obdelava).

Simultana kontura struženja je kontura struženja, pri kateri lahko na polarnih krogih in linearnih nizih 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 **G800**
- Aktivirajte funkcijo **FUNCTION TCPM** z **REFPNT TIP-CENTER**
- Aktivirajte popravek polmera z G41/G42
- Programirajte simultano konturo struženja
- Zaključite popravek polmera z nizom odmika ali G40
- Ponastavite funkcijo **FUNCTION TCPM**

Primer

%TURNSIMULTAN G71*	
...	
N120 FUNCTION MODE TURN*	Vklop struženja
N130 TOOL CALL "TURN_FINISH"*	Zamenjajte stružno orodje
N140 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S500*	
N150 M140 MB MAX*	
N160 G800 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.	
N170 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS REFPNT TIP-CENTER*	Aktivirajte funkcijo FUNCTION TCPM
N180 FUNCTION TURNDATA CORR-TCS:Z/X DRS:-0.1*	
N190 G00 G90 X+100 Y+0 Z+10 G40 M304	
N200 G00 X+45 G42	Aktivirajte popravek polmera z G42
...	
N260 G01 Z-12.5 A-75	Programirajte simultano konturo struženja
N270 G01 Z-15	
N280 I+69 K-20	
N290 G11 H-90 A-45	
N300 G11 H-90 A-45	
...	
N470 G00 G90 X+100 Z-45 G40	Zaključite popravek polmera z G40
N480 FUNCTION RESET TCPM	Ponastavite funkcijo FUNCTION TCPM
N490 FUNCTION MODE MILL	
...	
N99999999 %TURNSIMULTAN G71*	

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

Struženje z orodji FreeTurn

Uporaba

Krmiljenje vam omogoča, da definirate orodja FreeTurn ter jih uporabljate npr. za nastavljeno ali simultano struženje.

Orodja FreeTurn so stružna orodja z več rezili. Glede na različico lahko z enim samim orodjem FreeTurn izvajate grobo in fino rezkanje vzporedno z osjo in konturo.

Uporaba orodij FreeTurn omogoča manj zamenjav orodja ter posledično krajši čas obdelave. Potrebna poravnava orodja glede na obdelovanec omogoča izključno zunanjo obdelavo.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik **Nastavitev, testiranje in izvedba NC-programov**

Pogoji

- Stroj, katerega vreteno orodja je nameščeno pravokotno na vreteno obdelovanca ali pa ga je v ta položaj mogoče nastaviti

  Odvisno od kinematike stroja je za medsebojno poravnavo vreten potrebna rotacijska os.
- Stroj s krmiljenim vretenom orodja

  Krmiljenje nastavi rezilo orodja s pomočjo vretena orodja.
- Programska možnost št. 50 rezkanje
- Kinematični opis

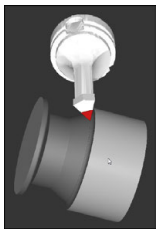
  Kinematični opis ustvari proizvajalec stroja. S pomočjo kinematičnega opisa lahko krmiljenje npr. upošteva geometrijo orodja.
- Makri proizvajalca stroja za simultano struženje z orodji FreeTurn
- Orodje FreeTurn z ustreznim nosilcem orodja
- Definicija orodja

  Orodje FreeTurn je vedno sestavljeno iz treh rezil izbranega orodja.

Opis funkcije

Za uporabo orodij FreeTurn prikličite v NC-programu izključno želeno rezilo pravilno definiranega izbranega orodja.

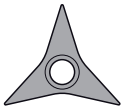
Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik **Programiranje ciklov obdelave**



Orodje FreeTurn v simulaciji

Orodja FreeTurn

FreeTurn-rezalna plošča za grobo rezkanje



FreeTurn-rezalna plošča za fino rezkanje

FreeTurn-rezalna plošča za grobo in fino rezkanje

Krmiljenje podpira vse različice orodij FreeTurn:

- Orodje z rezili za fino rezkanje
- Orodje z rezili za grobo rezkanje
- Orodje z rezili za fino in grobo rezkanje

V stolpcu **VRSTA** v upravljanju orodij kot vrsto orodja izberite stružno orodje (**TURN**). Posameznim rezilom v stolpcu **VRSTA** dodelite tehnološko specifično vrsto orodja, in sicer orodje za grobo rezkanje (**ROUGH**) ali orodje za fino rezkanje (**FINISH**).

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik **Nastavitev, testiranje in izvedba NC-programov**

Orodje FreeTurn definirate kot izbrano orodje s tremi rezili, ki so med seboj zamaknjena s pomočjo kota usmeritve **ORI**. Vsako rezilo ima usmeritev orodja **TO 18**.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik **Nastavitev, testiranje in izvedba NC-programov**

Nosilec orodja FreeTurn
Za vsako različico orodja FreeTurn je na voljo ustrezen nosilec orodja. Podjetje HEIDENHAIN v programski opremi za mesto programiranja ponuja pripravljene predloge nosilcev orodja, ki jih lahko prenesete. Vsakemu izbranemu rezilu dodelite kinematike nosilcev orodja, ustvarjene iz predlog.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik **Nastavitev, testiranje in izvedba NC-programov**

Predloga nosilca orodja za orodje FreeTurn

Napotki

NAPOTEK

Pozor, nevarnost trka!

Dolžino droga stružnega orodja omejuje premer, ki ga je treba obdelati. Med izvajanjem obstaja nevarnost trka!

▶ Potek preverite s pomočjo simulacije

- Potrebna poravnava orodja glede na obdelovanec omogoča izključno zunanjo obdelavo.
- Upoštevajte, da je mogoče orodje FreeTurn kombinirati z različnimi obdelovalnimi strategijami. Iz tega razloga upoštevajte specifične napotke, npr. v povezavi z izbranimi obdelovalnimi cikli.

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 **G800**, **G801** in **G880** 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 **FACING HEAD** in v načinu delovanja **Ročno obratovanje** ta avtomatizem manjka. Zaradi tega so premiki **X** (programirani ali tipka osi) izvedeni 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

N50 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:

- Pritisnite tipko **SPEC FCT**

- Pritisnite gumb **FUNKCIJE PROGRAMA VRTENJE**

- Pritisnite gumb **PLAN.** Pritisnite možnost **PLAN. STRUGANJE**

- Pritisnite gumb **FACING HEAD POS**
- Po potrebi vnesite varno višino
- Po potrebi vnesite pomik

Primer

N70 FACING HEAD POS*	Aktivacija brez varne višine
N70 FACING HEAD POS HEIGHT+100 F1000*	Aktivacija s pozicioniranjem na varni višini Z+100 s pomikom 1000

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:

- Pritisnite tipko **SPEC FCT**

- Pritisnite gumb **FUNKCIJE PROGRAMA VRTENJE**

- Pritisnite gumb **PLAN.** Pritisnite možnost **PLAN. STRUGANJE**

- Pritisnite gumb **FUNCTION FACING HEAD**

- Potrdite s tipko **ENT**

Primer

N70 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. Regulacija pomika je med struženjem deaktivirana.

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.

Priučene referenčne obremenitve **Pref**<5 % bodo pri tem samodejno povišane na spodnjo mejo 5 %.

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: ■ **E**: 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 za nadzor glede najmanjše obremenitve **Pmin** ■ 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 želeno strategijo AFC

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 ponuja različne cikle za posebne premike pri koordinatnem brušenju in uravnavanju.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik **Programiranje ciklov obdelave**

Koordinatno brušenje je brušenje konture 2D. Premikanje orodja v ravnini je po potrebi prekrito z nihajočim premikom 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 niha vzdolž aktivne orodne osi v koordinatnem sistemu obdelovalne ravnine **WPL-CS**.

Nihanji hod

Pri koordinatnem brušenju lahko premik orodja v ravnini prekrijete s hodnim premikanjem, tako imenovanim nihajnim hodom. 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. S funkcijo **M2** ali **M30** se nihajni hod samodejno ustavi.

Krmiljenje ponuja cikle za definiranje, zagon in zaustavitev nihajnega hoda.

Dokler je nihajni hod aktiven v zagnanem NC-programu, ne morete preklopiti v način delovanja **Ročni način** ali **Pozicionranje z ročno navedbo**.

Napotki za upravljanje:

- 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.

Upoštevajte priročnik za stroj!

Vaš proizvajalec stroj lahko definira, katera preglasitev učinkuje na premikanje nihajnega hoda.

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. brusilne cikle, cikle za žepe, čepe ali cikle SL.

Krmiljenje se v primeru brusilnega orodja obnaša enako kot v primeru rezkalnega orodja:

- Če konturo, katere najmanjši notranji polmer je manjši od polmera orodja, brusite brez cikla, krmiljenje izda sporočilo o napaki.
- Če delate s cikli SL, krmiljenje obdela le območja, ki so mogoča s trenutnim polmerom orodja. Preostali material ostane na mestu.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik **Programiranje ciklov obdelave**

Popravki v postopku brušenja

Da bi dosegli želeno natančnost, lahko s pomočjo korekcijskih preglednic med koordinatnim brušenjem izvajate popravke.

Dodatne informacije: "Korekcijska preglednica", Stran 365

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 **G1030 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 uravnavanje zaženete z naslednjimi cikli:

- Cikel **G1010 PREMER URAVN.**
- Cikel **G1015 URAVNAVA PROFILA**
- Cikel **G1016 URAV. BRUSILNEGA KOLESA**
- Cikel 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 523

NAPOTEK

Pozor, nevarnost kolizije!

Pri aktivaciji **ZAČETEK FUNKCIJE URAVNAVANJA** krmiljenje preklopi kinematiko. Brusilna plošča je obdelovanec. Po potrebi se osi premikajo v obratni smeri. Med izvajanjem funkcije in naknadno obdelavo obstaja nevarnost trka!

- Uravnavanje **FUNKCIJA URAVNAVANJA** se aktivira samo v načinih delovanja **Potek programa, posam. blok** ali **Potek programa, po blokih**
- Brusilno ploščo pred funkcijo **ZAČETEK FUNKCIJE URAVNAVANJA** pozicionirajte v bližino orodja za uravnavanje
- 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

N110 FUNCTION DRESS BEGIN*	Aktivirajte uravnavanje
N120 FUNCTION DRESS BEGIN "KINE_DRESS"*	Aktivirajte uravnavanje z izbiro kinematike

S funkcijo **FUNCTION DRESS END** preklopite nazaj v normalno obratovanje.

Primer

N180 FUNCTION DRESS END*	Deaktivirajte uravnavanje

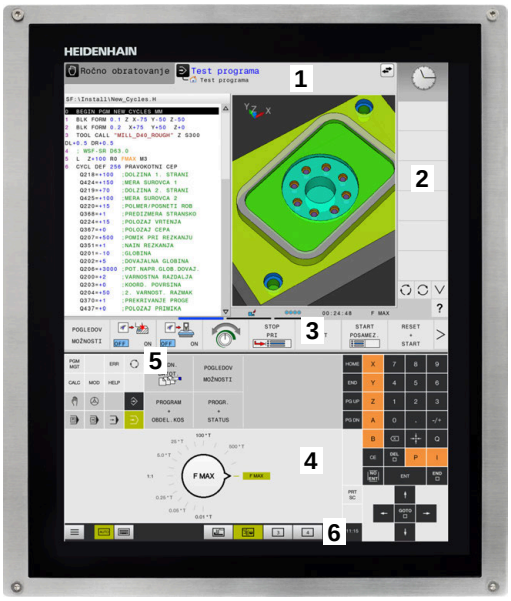
16

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 zaslon.

1 Zgornja vrstica
Pri vključenem krmiljenju zaslon v glavi prikazuje izbrane načine delovanja.

2 Orodna vrstica za proizvajalca stroja

3 Orodna vrstica
Krmiljenje nadaljnje funkcije prikazuje v orodni vrstici. Aktivna orodna vrstica je prikazana kot modra vrstica.

4 Integrirana nadzorna plošča

5 Tipka za določitev postavitve zaslona

6 Preklop med načini delovanja stroja, programirnimi načini delovanja in tretjim namizjem

Upravljanje in čiščenje

Upravljanje zaslonov na dotik pri elektrostatičnem naboju

Zasloni na dotik temeljijo na kapacitivnem principu delovanja, zaradi česar so občutljivi na elektrostatične naboje pri osebju, ki z njimi upravlja.

Pomoč omogoča odvajanje statičnega naboja prek prijemanja kovinskih, ozemljenih predmetov. Eno od rešitev ponuja obloga ESD.

Kapacitivni senzorji zaznajo dotik, takoj ko se človeški prst dotakne zaslona na dotik. Slednjega lahko upravljate tudi z umazanimi rokami, a le dokler senzorji dotika zaznajo upornost kože. Medtem ko tekočine v majhnih količinah ne povzročajo motenj, lahko večje količine tekočine sprožijo napačne vnose.

Uporabljajte delovne rokavice, da zagotovite čistočo. Posebne delovne rokavice za zaslone na dotik imajo v gumijastem materialu kovinske ione, ki prenašajo upornost kože na zaslon.

Ohranite funkcionalnost zaslona na dotik, tako da uporabljate izključno naslednja čistila:

- Čistila za steklo
- Peneča se čistila za zaslone
- Blaga sredstva za pomivanje

Čistil ne nanašajte neposredno na zaslon, temveč z njimi navlažite primerno čistilno krpo.

Pred čiščenjem zaslona izklopite krmiljenje. Kot drugo možnost lahko uporabite tudi način za čiščenje zaslona na dotik.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik **Nastavitev, testiranje in izvedba NC-programov**

Ne uporabljajte naslednjih čistilnih sredstev ali pripomočkov, da ne poškodujete zaslona na dotik:

- Agresivna topila
- Sredstva za poliranje
- Stisnjeni zrak
- Parni čistilniki

Nadzorna plošča

Glede na različico je mogoče krmiljenje še naprej upravljati prek zunanje 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.

Nadzorna plošča načina delovanja testa programa

Nadzorna plošča načina delovanja Ročno delovanje

1 Območje, v katerem lahko prikažete naslednje:
- Tipkovnica Alfa
- **Meni HEROS**
- Potenciometer za hitrost simulacije (samo v načinu delovanja **Preizkus programa**)

2 Strojni načini

3 Programirni načini

Aktiven način delovanja, v katerega je preklopljen zaslon, krmiljenje prikazuje v zeleni barvi.

Način delovanja v ozadju krmiljenje prikazuje z majhnim belim trikotnikom.

4
- Upravljanje datotek
- Kalkulator
- Funkcija MOD
- Funkcija POMOČ
- Prikaz sporočil o napakah

5 Hitri dostop do menija

Glede na način delovanja tukaj takoj najdete najpomembnejše funkcije.

6 Odpiranje programirnih pogovornih oken (samo v načinih delovanja **Programiranje** in **Pozicionranje z ročno navedbo**)

7 Številčnica in tipke za izbiro osi

8 Premikanje

9 Puščice in tipka **GOTO**

10 Opravilna vrstica

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik **Nastavitev, testiranje in izvedba NC-programov**

Poleg tega proizvajalec stroja dobavi nadzorno ploščo stroja.

> Upoštevajte priročnik za stroj!
> Tipke, kot sta npr.**NC-zagon** ali **NC-zaustavitev**, so opisane v priročniku za stroj.

Splošno upravljanje

Naslednje tipke lahko udobno zamenjate, npr. z gibi:

Tipka	Funkcija	Gib
	Preklop načina delovanja	Dotik načina delovanja v glavi
	Preklopite med orodnimi vrsticami	Vodoravno podrsanje po orodni vrstici
	Tipke za izbiro gumbov	Dotik funkcije na zaslonu na dotik

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 Če zadržite, krmiljenje po pribl. 10 sekundah izvede samodejno prekinitev. Zato ni mogoča trajna aktivacija.
	Podrsanje	Tekoče gibanje prek zaslona
	Vlečenje	Gibanje prek zaslona, pri katerem je začetna točka jasno določena
	Vlečenje z dvema prstoma	Vzporedno gibanje dveh prstov prek zaslona, pri katerem je začetna točka jasno določena
	Vlečenje narazen	Gibanje dveh prstov narazen
	Vlečenje skupaj	Gibanje dveh prstov eden proti drugemu

Premikanje v preglednicah in NC-programih

V NC-programu ali tabeli se lahko pomikate na naslednji način:

Simbol	Gib	Funkcija
	Dotik	Označevanje NC-niza ali vrstice preglednice Zadrževanje drsenja
	Dvojni dotik	Aktivacija celice preglednice
	Podrsanje	Drsenje skozi NC-program ali preglednico

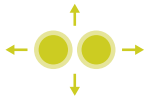
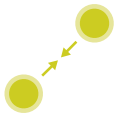
Upravljanje simulacije

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.

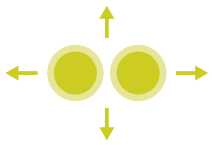
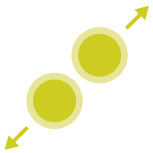
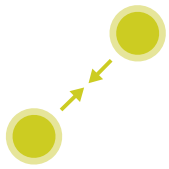
Da lahko uporabljate aplikacije, morate prej s pomočjo ikone izbrati želeno funkcijo:

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:

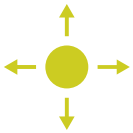
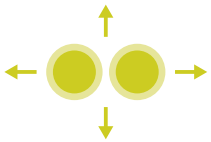
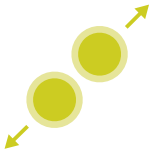
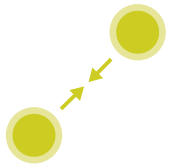
Simbol	Gib	Funkcija
	Dotik elementa	Prikaz informacij elementa Določitev referenčne točke
	Dvojni dotik na ozadje	Ponastavitev grafike ali 3D-modela na izvorno velikost
	Aktivirajte funkcijo **Add** in se dvakrat dotaknite ozadja	Ponastavitev grafike ali 3D-modela na izvorno velikost in kot
	Vlečenje	Rotacija grafike ali 3D-modela (samo nastavitev načina Sloj)

Simbol	Gib	Funkcija
	Vlečenje z dvema prstoma	Premikanje grafike ali 3D-modela
	Vlečenje narazen	Povečanje grafike ali 3D-modela
	Vlečenje skupaj	Pomanjšanje grafike ali 3D-modela

Izbira konture

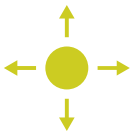
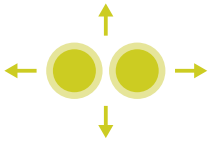
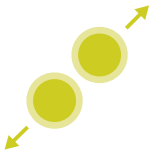
Krmiljenje ponuja naslednje gibe:

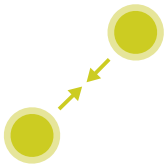
Simbol	Gib	Funkcija
	Dotik elementa	Izbira elementa
	Dotik elementa v oknu Pogled seznama	Izbira ali preklic izbire elementa
	Aktivirajte funkcijo **Add** in se dotaknite elementa	Deljenje, krajšanje, podaljševanje elementa
	Aktivirajte funkcijo **Remove** in se dotaknite elementa	Preklic izbire elementa

Simbol	Gib	Funkcija
	Dvojni dotik na ozadje	Ponastavitev grafike na izvorno velikost
	Podrsanje prek elementa	Prikaz predogleda elementov, ki jih lahko izberete Prikaz informacij elementa
	Vlečenje z dvema prstoma	Premikanje grafike
	Vlečenje narazen	Povečanje grafike
	Vlečenje skupaj	Pomanjšanje grafike

Izbira obdelovalnega položaja

Krmiljenje ponuja naslednje gibe:

Simbol	Gib	Funkcija
	Dotik elementa	Izbira elementa 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
	Vlečenje z dvema prstoma	Premikanje grafike
	Vlečenje narazen	Povečanje grafike

Simbol	Gib	Funkcija
	Vlečenje skupaj	Pomanjšanje grafike

Shranjevanje elementov in preklop v NC-program

Krmiljenje izbrane elemente shrani z dotikom ustrezne ikone.

Za preklop nazaj v način delovanja **Programiranje** imate na voljo naslednje možnosti:

- Pritisnite tipko **Programiranje**

  Krmiljenje preklopi v način delovanja **Programiranje**.
- Zaprite **CAD-Viewer**

  Krmiljenje samodejno preklopi v način delovanja **Programiranje**.
- Prek opravilne vrstice, da ostane **CAD-Viewer** na tretjem namizju odprt

  Tretje namizje ostane v ozadju aktivno.

17

Razpredelnice in preglednice

17.1 Sistemski podatki

Seznam funkcij D18

S funkcijo **D18** lahko sistemske podatke preberete in jih shranite v parametre Q. Sistemski datum lahko izberete prek številke skupine (ID-št.), številke sistemskih podatkov in po potrebi tudi prek indeksa.

> Krmiljenje prebrane vrednosti funkcije **D18** neodvisno od enote NC-programa vedno odda **metrično**.

V nadaljevanju najdete celoten seznam funkcij **D18**. Upoštevajte, da glede na vašo vrsto krmiljenja niso na voljo vse funkcije.

Ime skupine	Številka skupine ID ...	Številka sistemskih podatkov NR ...	Indeks IDX ...	Opis
Informacije o programu				
	10	3	-	Številka aktivnega obdelovalnega cikla
		6	-	Številka zadnjega navedenega cikla tipalnega sistema –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
		8	1	Merska enota NC-programa, ki neposredno izvaja priklic (to je lahko tudi cikel). Povratne vrednosti: 0 = mm 1 = palec -1 = ni ustreznega programa
			2	Merska enota NC-programa, ki je viden v prikazu niza ter iz katerega je bil neposredno ali posredno priklican trenutni cikel. Povratne vrednosti: 0 = mm 1 = palec -1 = ni ustreznega programa
		9	-	Znotraj makra funkcije M: Številka funkcije M. V nasprotnem primeru -1
		103	Številka Q-parametra	Pomembno v NC-ciklih; za ugotavljanje, ali je bil Q-parameter, naveden pod IDX, natančno vnesen v ustrezen CYCL DEF.
		110	Št. parametra QS	Ali je na voljo datoteka z imenom QS(IDX)? 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	11	Št. parametra Q	Bere Q(IDX)
		12	Št. parametra QL	Bere QL(IDX)
		13	Št. parametra QR	Bere QR(IDX)
Stanje stroja				
	20	1	-	Številka aktivnega orodja
		2	-	Številka pripravljenega orodja
		3	-	Aktivna os orodja 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
		10	-	Indeks pripravljenega orodja

Ime skupine	Številka skupine ID ...	Številka sistemskih podatkov NR ...	Indeks IDX ...	Opis
		11	-	Indeks aktivnega orodja
		14	-	Številka aktivnega vretena
		20	-	Programirana hitrost reza v načinu rotacije
		21	-	Način vretena v načinu rotacije: 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

Ime skupine	Številka skupine ID ...	Številka sistemskih podatkov NR ...	Indeks IDX ...	Opis
Podatki o kanalu				
	25	1	-	Številka kanala
Parameter cikla				
	30	1	-	Varnostna razdalja
		2	-	Globina vrtanja/globina rezkanja
		3	-	Dostav.glob.
		4	-	Pomik pri globinskem primiku
		5	-	Dolžina prve stranice pri mizi
		6	-	Dolžina druge stranice pri mizi
		7	-	Dolžina prve stranice pri utoru
		8	-	Dolžina druge stranice pri utoru
		9	-	Polmer za krožne žepe
		10	-	Pomik pri rezkanju
		11	-	Smer vrtenja poti rezkanja
		12	-	Čas zadrževanja
		13	-	Vzpon navoja cikel 17 in 18
		14	-	Predizmera ravnanja
		15	-	Kot praznjenja
		21	-	Kot tipanja
		22	-	Pot tipanja
		23	-	Tipalni pomik
		49	-	HSC-način (cikel 32 - toleranca)
		50	-	Toleranca rotacijskih osi (cikel 32 - Toleranca)
		52	Številka Q-parametra	Vrsta prenosnega parametra pri uporabniških ciklih: –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)

Ime skupine	Številka skupine ID ...	Številka sistemskih podatkov NR ...	Indeks IDX ...	Opis
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
		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

Ime skupine	Številka skupine ID ...	Številka sistemskih podatkov NR ...	Indeks IDX ...	Opis
		34	Št. orodja	Dviganje dovoljeno LIFTOFF (0 = ne, 1 = da)
		35	Št. orodja	Toleranca obrabe polmera R2TOL
		36	Št. orodja	Tip orodja TYPE (rezkar = 0, orodje za brušenje = 1, ... tipalni sistem = 21)
		37	Št. orodja	Pripadajoča vrstica v preglednici tipalnega sistema
		38	Št. orodja	Časovni žig zadnje uporabe
		39	Št. orodja	ACC
		40	Št. orodja	Naklon za navojne cikle
		41	Št. orodja	AFC: referenčna obremenitev
		42	Št. orodja	AFC: predhodno opozorilo za preobremenitev
		43	Št. orodja	AFC: preobremenitev NC-zaustavitev
		44	Št. orodja	Prekoračitev življ. dobe orodja
		45	Št. orodja	Širina rezalne plošče na čelni strani (RCUTS)
		46	Št. orodja	Uporabna dolžina rezkarja
		47	Št. orodja	Polmer vratu rezkarja (RN)

Ime skupine	Številka skupine ID ...	Številka sistemskih podatkov NR ...	Indeks IDX ...	Opis
Podatki iz preglednice mest				
	51	1	Št. mesta	Številka orodja
		2	Št. mesta	0 = brez posebnega orodja 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
Informacije o datoteki				
	56	1	-	Število vrstic preglednice orodij
		2	-	Število vrstic aktivne preglednice ničelnih točk
		4	-	Število vrstic preglednice, ki jo je mogoče prosto definirati, odprte s FN26: TABOPEN
Podatki orodja za T- in S-strobe				
	57	1	T-koda	Številka orodja 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

Ime skupine	Številka skupine ID …	Številka sistemskih podatkov NR …	Indeks IDX …	Opis
		9	-	Aktiven pomik
		10	-	Hitrost reza v [mm/min]

Ime skupine	Številka skupine ID ...	Številka sistemskih podatkov NR ...	Indeks IDX ...	Opis
Vrednosti, programirane v DEF. ORODJA				
	61	0	Št. orodja	Branje številke zaporedja menjave orodja: 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
Razpoložljivo območje pomnilnika za cikle proizvajalca				

Ime skupine	Številka skupine ID ...	Številka sistemskih podatkov NR ...	Indeks IDX ...	Opis
	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
		3	1 = brez predizmere 2 = s predizmero 3	Polmer zaobljenosti R2

Ime skupine	Številka skupine ID ...	Številka sistemskih podatkov NR ...	Indeks IDX ...	Opis
			= s predizmero in predizmero iz TOOL CALL	
		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
		11	-	Koordinatni sistem za ročne premike: 0 = koordinatni sistem stroja **M-CS** 1 = koordinatni sistem obdelovalne ravnine **WPL-CS** 2 = koordinatni sistem orodja **T-CS** 4 = koordinatni sistem obdelovanca **W-CS**
		12	Os	Popravek v koordinatnem sistemu obdelovalne ravnine **WPL-CS** (FUNCTION TURNDATA CORR WPL oz. FUNCTION CORRDATA WPL) Indeks: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)

Ime skupine	Številka skupine ID ...	Številka sistemskih podatkov NR ...	Indeks IDX ...	Opis
Aktivni koordinatni sistem				
	211	–	-	1 = sistem za vnos (privzeto) 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)
Branje trenutnega položaja v aktivnem koordinatnem sistemu vključno odmiki (krmilnik itd.)				
	271	1	Os	Trenutni želeni položaj v sistemu za vnos

Ime skupine	Številka skupine ID ...	Številka sistemskih podatkov NR ...	Indeks IDX ...	Opis
Branje informacij o M128				
	280	1	-	M128 aktiven: –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)
		5	Pomožna os	Branje, ali se navedena pomožna os uporablja v kinematiki. -1 = os ni v kinematiki 0 = os ni vključena v izračun kinematike:
		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)
		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)

Ime skupine	Številka skupine ID …	Številka sistemskih podatkov NR …	Indeks IDX …	Opis
		11	ID osi	Določite osi za programiranje. Navedeni ID osi določite indeks osi (X = 1, Y = 2, ...). Indeks: ID osi (indeks iz CfgAxis/axisList)

Ime skupine	Številka skupine ID ...	Številka sistemskih podatkov NR ...	Indeks IDX ...	Opis
Sprememba geometričnega postopka				
	310	20	Os	Programiranje premera: –1 = vklop, 0 = izklop
		126	-	M126: –1 = vklop, 0 = izklop
Trenutni sistemski čas				
	320	1	0	Sistemski čas v sekundah, ki so pretekle od dne 01.01.1970, ure 00:00:00 (realni čas).
			1	Sistemski čas v sekundah, ki so pretekle od dne 01.01.1970, ure 00:00:00 (predhodni izračun).
		3	-	Branje časov obdelave trenutnega NC-programa.
Formatiranje za sistemski čas				
	321	0	0	Formatiranje: sistemski čas v sekundah, ki so pretekle od dne 01.01.1970, ure 0:00 (realni čas). 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
			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

Ime skupine	Številka skupine ID ...	Številka sistemskih podatkov NR ...	Indeks IDX ...	Opis
		4	0	Formatiranje: sistemski čas v sekundah, ki so pretekle od dne 01.01.1970, ure 0:00 (realni čas). 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
			1	Formatiranje: sistemski čas v sekundah, ki so pretekle od dne 01.01.1970, ure 0:00 (predhodni izračun). Oblika zapisa: D.MM.LLLL

Ime skupine	Številka skupine ID ...	Številka sistemskih podatkov NR ...	Indeks IDX ...	Opis
		10	0	Formatiranje: sistemski čas v sekundah, ki so pretekle od dne 01.01.1970, ure 0:00 (realni čas). 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
			1	Formatiranje: sistemski čas v sekundah, ki so pretekle od dne 01.01.1970, ure 0:00 (predhodni izračun). Oblika zapisa: h:mm

Ime skupine	Številka skupine ID ...	Številka sistemskih podatkov NR ...	Indeks IDX ...	Opis
		16	0	Formatiranje: sistemski čas v sekundah, ki so pretekle od dne 01.01.1970, ure 0:00 (realni čas) Oblika zapisa: DD.MM.LLLL hh:mm
			1	Formatiranje: sistemski čas v sekundah, ki so pretekle od dne 01.01.1970, ure 0:00 (predhodni izračun) Oblika zapisa: DD.MM.LLLL hh:mm
		20	0	Trenutni koledarski teden v skladu z ISO 8601 (realni čas)
			1	Trenutni koledarski teden v skladu z ISO 8601 (predhodni izračun)
Globalne programske nastavitve GPS: globalno stanje aktivacije				
	330	0	-	0 = nobena GPS-nastavitev ni aktivna 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
			2	Kot orientacije vretena v stopinjah

Ime skupine	Številka skupine ID ...	Številka sistemskih podatkov NR ...	Indeks IDX ...	Opis
Tipalni sistem mize za izmero orodja TT				
	350	70	1	TT: vrsta tipalnega sistema
			2	TT: vrstica v preglednici tipalnega sistema
		71	1/2/3	TT: središče tipalnega sistema (REF-sistem)
		72	-	TT: polmer tipalnega sistema
		75	1	TT: hitri tek
			2	TT: merilni pomik pri mirujočem vretenu
			3	TT: merilni pomik pri vrtečem se vretenu
		76	1	TT: najdaljša pot meritve
			2	TT: varnostna razdalja za merjenje dolžine
			3	TT: varnostna razdalja za merjenje polmera
			4	TT: razdalja med spodnjim robom rezkarja in zgornjim robom tipala
		77	-	TT: število vrtljajev vretena
		78	-	TT: smer tipanja
		79	-	TT: aktivirajte radijskega prenosa
		80	-	TT: zaustavitev pri odmiku tipalnega sistema

Ime skupine	Številka skupine ID …	Številka sistemskih podatkov NR …	Indeks IDX …	Opis
Referenčna točka iz cikla tipalnega sistema (rezultati zaznavanja)				
	360	1	Koordinata	Zadnja referenčna točka ročnega cikla tipalnega sistema ali zadnja tipalna točka iz cikla 0 (koordinatni sistem za vnos). 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
		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

Ime skupine	Številka skupine ID ...	Številka sistemskih podatkov NR ...	Indeks IDX ...	Opis
Branje ali zapis vrednosti iz preglednice aktivne ničelne točke				
	500	Row number	Stolpec	Branje vrednosti
Branje ali zapis vrednosti iz preglednice prednastavitev (osnovne pretvorbe)				
	507	Row number	1-6	Branje vrednosti
Branje ali zapis odmikov osi iz preglednice prednastavitev				
	508	Row number	1-9	Branje vrednosti
Podatki za obdelavo palet				
	510	1	-	Aktivna vrstica
		2	-	Trenutna številka palete. Vrednost stolpca IME zadnjega vnosa vrste PAL. Če je stolpec prazen ali ne vsebuje številčne vrednosti, bo povrnjena vrednost -1.
		3	-	Trenutna vrstica preglednice palet.
		4	-	Zadnja vrstica NC-programa trenutne palete.
		5	Os	Obdelava, usmerjena na orodje: 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	1-3 X/Y/Z	Branje vrednosti iz preglednice aktivne točke.
			10	Branje vrednosti iz preglednice aktivne točke.
			11	Branje vrednosti iz preglednice aktivne točke.
Branje ali zapis aktivne prednastavitve				
	530	1	-	Številka aktivne referenčne točke v aktivni preglednici referenčnih točk.
Aktivna referenčna točka palet				
	540	1	-	Številka aktivne referenčne točke palete. nazaj dostavi številko aktivne referenčne točke. Če ni aktivna nobena referenčna točka palet, funkcija nazaj dobavi vrednost –1.
		2	-	Številka aktivne referenčne točke palet. Kot pri NR1.
Vrednosti za osnovno transformacijo referenčne točke palet				
	547	row number	Os	Branje. Indeks: 1–6 (X, Y, Z, SPA, SPB, SPC)
Odmik osi iz preglednice referenčne točke palet				
	548	Row number	Odmik	Branje. Indeks: 1–9 (X_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS, ...)
OEM-odmik				
	558	Row number	Odmik	Branje vrednosti za OEM-zamik.. Indeks: 1–9 (X_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS, ...)
Branje ali zapis stanja stroja				
	590	2	1-30	Prosto na voljo, se ne izbriše pri izbiri programa.
		3	1-30	Prosto na voljo, se ne izbriše pri izpadu omrežja (trajno shranjevanje)
Parameter Look-Ahead preberi ali shrani iz ene posamezne osi (raven strojev)				
	610	1	-	Najmanjši pomik (**MP_minPathFeed**) v mm/min.
		2	-	Najmanjši pomik na robovih (**MP_minCornerFeed**) v mm/min
		3	-	Meja pomika za visoko hitrost (**MP_maxG1Feed**) v mm/min
		4	-	Najv. sunek pri nižji hitrosti (**MP_maxPathJerk**) v m/s³
Branje oz. pisanje parametra Look-Ahead iz ene posamezne osi (raven strojev)				
	610	5	-	Najv. sunek pri visoki hitrosti (**MP_maxPathJerkHi**) v m/s³

Ime skupine	Številka skupine ID ...	Številka sistemskih podatkov NR ...	Indeks IDX ...	Opis
Parameter Look-Ahead preberi ali shrani iz ene posamezne osi (raven strojev)				
	610	6	-	Toleranca pri nizki hitrosti (**MP_pathTolerance**) v mm
		7	-	Toleranca pri visoki hitrosti (**MP_pathToleranceHi**) v mm
		8	-	Najv. odvod sunka (**MP_maxPathYank**) v m/s^4
		9	-	Tolerančni faktor v krivuljah (**MP_curveTolFactor**)
		10	-	Delež najv. dovoljenega sunka pri spremembi ukrivljenosti (**MP_curveJerkFactor**)
		11	-	Najv. sunek pri tipalnih premikih (**MP_pathMeasJerk**)
		12	-	Kotna toleranca pri pomiku pri obdelovanju (**MP_angleTolerance**)
		13	-	Kotna toleranca pri hitrem teku (**MP_angleToleranceHi**)
		14	-	Najv. robni kot za poligone (**MP_maxPolyAngle**)
		18	-	Radialni pospešek pri pomiku pri obdelovanju (**MP_maxTransAcc**)
		19	-	Radialni pospešek pri hitrem teku (**MP_maxTransAccHi**)
		20	Indeks fizikalne osi	Najv. pomik (**MP_maxFeed**) v mm/min.
		21	Indeks fizikalne osi	Najv. pospešek (**MP_maxAcceleration**) v m/s^2
		22	Indeks fizikalne osi	Najv. prehodni sunek osi pri hitrem teku (**MP_axTransJerkHi**) v m/s^2
		23	Indeks fizikalne osi	Najv. prehodni sunek osi pri pomiku pri obdelovanju (**MP_axTransJerk**) v m/s^3
		24	Indeks fizikalne osi	Predhodno krmiljenje pospeška (**MP_compAcc**)
		25	Indeks fizikalne osi	Sunek, specifičen za os, pri nizki hitrosti (**MP_axPathJerk**) v m/s^3
		26	Indeks fizikalne osi	Sunek, specifičen za os, pri visoki hitrosti (**MP_axPathJerkHi**) v m/s^3
		27	Indeks fizikalne osi	Natančnejše tolerančno upoštevanje v kotih (**MP_reduceCornerFeed**) 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**)

Ime skupine	Številka skupine ID ...	Številka sistemskih podatkov NR ...	Indeks IDX ...	Opis
Branje oz. pisanje parametra Look-Ahead iz ene posamezne osi (raven strojev)				
	610	45	-	Oblika filtra Smoothing (**CfgSmoothingFilter/shape**) 0 = Off 1 = Average 2 = Triangle
		46	-	Zaporedje filtra Smoothing (samo lihe vrednosti) (**CfgSmoothingFilter/order**)
		47	-	Tip profila za pospeševanje (**CfgLaPath/profileType**) 0 = Bellshaped 1 = Trapezoidal 2 = Advanced Trapezoidal
		48	-	Tip profila za pospeševanje, hitri tek (**CfgLaPath/profileTypeHi**) 0 = Bellshaped 1 = Trapezoidal 2 = Advanced Trapezoidal
Parameter Look-Ahead preberi ali shrani iz ene posamezne osi (raven strojev)				
	610	51	Indeks fizikalne osi	Kompenzacija napake vleka v fazi sunka (**MP_lpcJerkFact**)
		52	Indeks fizikalne osi	kv-faktor regulatorja položaja v 1/s (**MP_kvFactor**)
Meritev največje obremenitve osi				
	621	0	Indeks fizikalne osi	Zaključite meritev dinamične obremenitve in shranite rezultat v navedenem Q-parametru.
Branje SIK-vsebin				
	630	0	Št. možnosti	Eksplicitno lahko določite, ali je možnosti SIK, ki je navedena v **IDX**, nastavljena ali ne. 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, ...)
Splošni podatki brusilne plošče				
	780	15	-	Skupna dolžina brusilne plošče
		16	-	Dolžina notranjega roba brusilne plošče

Ime skupine	Številka skupine ID ...	Številka sistemskih podatkov NR ...	Indeks IDX ...	Opis
		19	-	Številka orodja
		21	-	Največja dovoljena hitrost reza
		27	-	Plošča osnovnega tipa z reliefnim rezom
		28	-	Kot reliefa na zunanji strani
		29	-	Kot reliefa na notranji strani
		31	-	Popravek polmera
		32	-	Popravek celotne dolžine
		33	-	Popravek globine reza
		34	-	Popravek dolžine do najbolj notranjega roba
		35	-	Polmer droga brusilne plošče
		36	-	Je začetno uravnavanje izvedeno?
		37	-	Prostor uravnalnika za začetno uravnavanje
		38	-	Uravnalno orodje za začetno uravnavanje
		39	-	Merjenje brusilne plošče?
		51	-	Uravnalno orodje za uravnavanje na premeru
		52	-	Uravnalno orodje za uravnavanje na zunanjem robu
		53	-	Uravnalno orodje za uravnavanje na notranjem robu
		54	-	Priklic uravnavanja premera po številu
		55	-	Priklic uravnavanja zunanjega roba po številu
		56	-	Priklic uravnavanja notranjega roba po številu
		57	-	Števec uravnav za premer
		58	-	Števec uravnav za zunanji rob
		59	-	Števec uravnav za notranji rob
		101	-	Polmer brusilne plošče

Ime skupine	Številka skupine ID ...	Številka sistemskih podatkov NR ...	Indeks IDX ...	Opis
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
		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

Ime skupine	Številka skupine ID ...	Številka sistemskih podatkov NR ...	Indeks IDX ...	Opis
		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
		45	-	Širina rezalne plošče na čelni strani (RCUTS)
		46	-	Uporabna dolžina rezkarja
		47	-	Polmer vratu rezkarja (RN)

Ime skupine	Številka skupine ID ...	Številka sistemskih podatkov NR ...	Indeks IDX ...	Opis
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
		20	-	Rotacija za prostorski kot B za ukrivljena vbodna orodja

Ime skupine	Številka skupine ID ...	Številka sistemskih podatkov NR ...	Indeks IDX ...	Opis
Podatki aktivnega uravnalnika				
	952	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
		9	-	Rezalna dolžina
		13	-	Rezalna širina za ploščice ali valje
		14	-	Tip (npr. Diamant, ploščice, vreteno, valj)
		19	-	Nadmera rezalnega polmera
		20	-	Število vrtljajev uravnalnega vretena ali valja

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. Če je po pravilih izbrano orodje blokirano, je nadomestno orodje dobavljeno nazaj.

Ime skupine	Številka skupine ID ...	Številka sistemskih podatkov NR ...	Indeks IDX ...	Opis
				–1: v preglednici orodij ni bilo najdeno nobeno orodje s predanim imenom ali so vsa orodja, ki pridejo v poštev, blokirana.
		16	0	0 = nadzor nad vretenom kanala je predan enoti PLC, 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
Prenos podatkov med cikli HEIDENHAIN in makri OEM				
	1031	1	0	Nadzor komponent: števci meritve. Cikel 238 Merjenje strojnih podatkov samodejno sešteva ta števec.
			1	Nadzor komponent: vrsta meritve –1 = brez meritve 0 = krožni test 1 = kaskadni diagram 2 = frekvenčni odziv 3 = spekter ovojne krivulje
			2	Nadzor komponent: indeks osi iz **CfgAxes \MP_axisList**
			3 – 9	Nadzor komponent: nadaljnji argumenti v odvisnosti od meritve
		100	-	Nadzor komponent: izbirno ime opravil nadzora, kit je parametrirano v **System\Monitoring\CfgMonComponent**. Po zaključku meritve bodo tukaj navedena opravila nadzora izvedena zaporedoma. Pri parametriranju pazite, da našteta opravila nadzora ločite z vejicami.
Nastavitve uporabnika za uporabniški vmesnik				
	1070	1	-	Omejitev pomika gumba FMAX, 0 = FMAX nedejavna
Test bitov				
	2300	Number	Številka bita	Funkcija preveri, ali je bit vstavljen v številko. Številka za preverjanje je prenesena kot NR, iskani bit pa kot IDX, pri čemer označuje IDX0 najnižji bit. Za priklic funkcije za večje številke, mora biti NR prenesen kot Q-parameter. 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)				

Ime skupine	Številka skupine ID ...	Številka sistemskih podatkov NR ...	Indeks IDX ...	Opis
	10025	1	-	Ime obdelovalnega kanala (Key)
Branje podatkov o SQL-preglednici (sistemski niz)				
	10040	1	-	Simbolično ime v preglednici prednastavitev.
		2	-	Simbolično ime v preglednici ničelne točke.
		3	-	Simbolično ime v preglednici referenčne točke palete.
		10	-	Simbolično ime v preglednici orodij.
		11	-	Simbolično ime v preglednici mest.
Branje podatkov o preglednici SQL (sistemski niz)				
	10040	12	-	Simbolično ime v preglednici stružnih orodij
Vrednosti, programirane v priklicu orodja (sistemski niz)				
	10060	1	-	Ime orodja
Branje strojne kinematike (sistemski niz)				
	10290	10	-	Simbolično ime strojne kinematike iz Channels/ChannelSettings/CfgKinList/kinCompositeModels, programirane s **FUNCTIONMODE MILL** ali **FUNCTION MODE TURN**.
Preklop območja premika (sistemski obroč)				
	10300	1	-	Ime ključa nazadnje aktiviranega območja premika
Branje trenutnega sistemskega časa (sistemski niz)				
	10321	1 - 16	-	1: DD.MM.LLLL uu:mm:ss 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)				

Ime skupine	Številka skupine ID ...	Številka sistemskih podatkov NR ...	Indeks IDX ...	Opis
	10350	74	-	Serijska številka aktivnega tipalnega sistema mize TT iz **CfgProbes/activeTT**.
Branje podatkov o obdelavi palet (sistemski niz)				
	10510	1	-	Ime palete
		2	-	Pot trenutne izbrane preglednice palet.
Branje oznake različice NC-programske opreme (sistemski niz)				
	10630	10	-	Niz ustreza obliki prikazane oznake različice, torej npr. **340590 09** ali **817601 05 SP1**.
Splošni podatki brusilne plošče				
	10780	1	-	Ime brusilne plošče
Informacije za ravnovesni cikel (sistemski niz)				
	10855	1	-	Pot ravnovesne preglednice kalibriranja, ki spada k aktivni kinematiki
Branje podatkov trenutnega orodja (sistemski niz)				
	10950	1	-	Ime trenutnega orodja
		2	-	Vnos iz stolpca DOC aktivnega orodja
		3	-	Krmilne nastavitve AFC
		4	-	Kinematika nosilca orodja
		5	-	Vnos iz stolpca DR2TABLE - ime datoteke preglednice vrednosti popravkov za 3D-ToolComp
Branje podatkov makra FUNCTION MODE SET (sistemski niz)				
	11031	10	-	Prikaže izbiro makra FUNCTION MODE SET <način OEM> kot niz.

Primerjava: funkcije D18

V naslednji preglednici najdete funkcije D18 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

Št.	IDX	Vsebina	Nadomestna funkcija
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)
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 D26	
ID 214: aktualni konturni podatki			
1	-	Način konturnega prehoda	
2	-	najv. napaka linearizacije	
3	-	Način za M112	
4	-	Način risanja	

Št.	IDX	Vsebina	Nadomestna funkcija
5	-	Način za M124	1)
6	-	Specifikacija obdelave konturnih žepov	
7	-	Stopnja filtra za regulacijski krog	
8	-	S ciklom G62 oz. MP1096 programirana toleranca	ID 30 št. 48
ID 240 Želeni položaju v sistemu REF			
8	-	ŽELENI položaj v sistemu REF	
ID 280 Informacije o M128			
2	-	Pomik, ki je bil programiran z M128	ID 280 št. 3
ID 290 Preklop kinematike			
1	-	Vrstica aktivne preglednice kinematike	SIS. NIZ 10290
2	Št. bita	Poizvedba bitov v MP7500	Cfgread
3	-	Stanje nadzora trkov staro	Vklop in izklop je možen v NC-programu
4	-	Stanje nadzora trkov novo	Vklop in izklop je možen v NC-programu
ID 310 Spremembe geometričnega vedenja			
116	-	M116: -1= vklop, 0= izklop	
126	-	M126: -1= vklop, 0= izklop	
ID 350 Podatki tipalnega sistema			
10	-	TS: os tipalnega sistema	ID 20 št. 3
11	-	TS: aktiven polmer krogle	ID 350 NR 52
12	-	TS: aktivna dolžina	ID 350 NR 51
13	-	TS: polmer nastavljivega obroča	
14	1/2	TS: tipalo za sredinski premik glavne/stranske osi	ID 350 ŠT. 53
15	-	TS: smer sredinskega zamika glede na položaj 0°	ID 350 ŠT. 54
20	1/2/3	TT: središčna točka X/Y/Z	ID 350 ŠT. 71
21	-	TT: polmer okrogle plošče	ID 350 ŠT. 72
22	1/2/3	TT: 1. Tipalni položaj X/Y/Z	Cfgread
23	1/2/3	TT: 2. Tipalni položaj X/Y/Z	Cfgread
24	1/2/3	TT: 3. Tipalni položaj X/Y/Z	Cfgread
25	1/2/3	TT: 4. Tipalni položaj X/Y/Z	Cfgread
ID 370 Nastavitve cikla tipalnega sistema			
1	-	Varnostni razmik pri ciklu 0.0 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

Št.	IDX	Vsebina	Nadomestna funkcija
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			
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	D26 in D28 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 D26 in D28

17.2 Preglednice

Dodatne funkcije

M	Delovanje	Delovanje	na začetku stavka	na koncu stavka	Stran
M0	ZAUSTAVITEV programskega teka/ZAUSTAVITEV vretena/IZKLOP hladila			■	227
M1	Izbirna ZAUSTAVITEV programskega teka/ZAUSTAVITEV vretena/IZKLOP hladila			■	227
M2	ZAUSTAVITEV Programskega teka/ZAUSTAVITEV vretena/IZKLOP hladila/po potrebi izbris prikaza stanja (odvisno od strojnega parametra)/vrnitev na niz 1			■	227
M3	VKLOP vretena v smeri urnih kazalcev		■		227
M4	VKLOP vretena v nasprotni smeri urnih kazalcev		■		
M5	IZKLOP vretena			■	
M6	Zamenjava orodja/ZAUSTAVITEV Programskega teka (odvisno od strojnih parametrov)/ZAUSTAVITEV vretena			■	227
M8	VKLOP hladila		■		227
M9	IZKLOP hladila			■	
M13	VKLOP vretena v smeri urnega kazalca/VKLOP hladila		■		227
M14	VKLOP vretena v nasprotni smeri urnih kazalcev		■		
M30	Enaka funkcija kot M2			■	227
M89	Prosta dodatna funkcija **ali**		■		Priročnik-za cikle
	priklic cikla, načinovno delovanje (odvisno od strojnega parametra)			■	
M91	V pozicionirnem nizu: koordinate se nanašajo na ničelno točko stroja		■		228
M92	V pozicionirnem nizu: koordinate se nanašajo na položaj, ki ga določi proizvajalec stroja, npr. položaj za zamenjavo orodja		■		228
M94	Prikaz zmanjšanja kota rotacijske osi pod 360°		■		428
M97	Obdelava majhnih konturnih stopenj			■	231
M98	Popolna obdelava odprtih kontur			■	232
M99	Priklic ciklov po nizih			■	Priročnik-za cikle
M101	Samodejna zamenjava orodja z nadomestnim orodjem ob koncu življenjske dobe			■	135
M102	Ponastavitev M101			■	
M103	Faktor pomika za potopne premike		■		233
M107	Preklic sporočila o napaki pri nadomestnih orodjih s predizmero			■	135
M108	Ponastavitev M107			■	
M109	Konstantna hitrost podajanja orodja na rezilu orodja (povečevanje in zmanjševanje premika)		■		235
M110	Konstantna hitrost podajanja orodja na rezilu orodja (samo zmanjševanje premika		■		
M111	Ponastavitev M109/M110)			■	
M116	Potisk naprej pri kotnih oseh v mm/min.		■		426
M117	Ponastavitev M116			■	
M118	Prekrivanje pozicioniranja s krmilnikom med programskim tekom		■		238

M	Delovanje	Delovanje	na začetku stavka	na koncu stavka	Stran
M120	Predizračun konture s popravkom polmera (NAČRTOVANJE)		■		236
M126 M127	Optimizirano premikanje rotacijskih osi glede na pot Ponastavitev M126		■	 ■	427
M128 M129	Ohranitev položaja konice orodja pri pozicioniranju vrtljivih osi (TCPM) Ponastavitev M128		■	 ■	429
M130	V pozicionirnem nizu: točke se nanašajo na nezavrten koordinatni sistem		■		230
M136 M137	Premik F v milimetrih na vrtljaj vretena Ponastavitev M136		■		234
M138	Izbira vrtljivih osi		■		431
M140	Odmik s konture v smeri orodnih osi		■		240
M141	Preklic nadzora tipalnega sistema		■		242
M143	Izbris osnovne rotacije		■		242
M144 M145	Upoštevanje kinematike stroja pri DEJANSKIH/ŽELENIH položajih na koncu stavka Ponastavitev M144		■	 ■	432
M148 M149	Samodejni dvig orodja s konture pri NC-zaustavitvi Ponastavitev M148		■	 ■	243
M197	Zaokroževanje kotov		■	■	244

Uporabniške funkcije

Uporabniške funkcije		
Kratek opis	■	Osnovna izvedba: 3 osi in krmiljeno vreteno
	□	Skupaj 14 dodatnih NC-osi ali 13 dodatnih NC-osi plus 2 Vreteno
	■	Digitalno krmiljenje toka in števila vrtljajev
Vnos programa	■	V navadnem besedilu HEIDENHAIN in DIN/ISO
	x	Prenos kontur ali obdelovalnih položajev iz datotek CAD (STP, IGS, DXF) in shranjevanje kot konturni program ali preglednica točk z navadnim besedilom.
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	■	Vodenje premikov s posebnim glajenjem v povratni smeri
	2	3D-popravek orodja z normalnim vektorjem na ploskev
	2	Spreminjanje položaja vrtljive glave z elektronskim krmilnikom med programskim tekom; položaj točke vodenja orodja (konica orodja ali središče orodja) se ohrani (TCPM = tool center point management)
	2	Držanje orodja navpično na konturo
	2	Popravek polmera orodja navpično na smer premikanja in smer orodja
	x	3D-popravek polmera, odvisen od prijemnega kota
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
	■	Priklic poljubnega NC-programa
Obdelovalni cikli	■	Vrtalni cikli za vrtanje, vrtanje navojev brez izravnalne vpenjalne glave
	■	Vrtalni cikli za globinsko vrtanje, povrtavanje, izstruževanje in grezenje
	■	Cikli za rezkanje notranjih in zunanjih navojev
	■	Grobo in fino rezkanje pravokotnih in krožnih žepov
	■	Grobo in fino rezkanje pravokotnih in krožnih čepov
	■	Točkovni vzorec na krogu, premicah in kodi DataMatrix
	■	Cikli za vrstno rezkanje ravnih in poševnokotnih površin
	■	Cikli za rezkanje ravnih in krožnih utorov
	■	Graviranje
	■	Konturni žep
	■	Konturni segment
	x	Cikli za struženje
	x	Cikli za koordinatno brušenje in uravnavanje
	■	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
	■	Funkcije za obdelavo besedila
Pomoč pri programiranju	■	Kalkulator
	■	Barvno poudarjanje elementov sintakse
	■	Popoln seznam vseh sporočil o napakah
	■	Kontekstualne funkcije pomoči
	■	Grafična podpora pri programiranju ciklov
	■	Nizi s komentarji in členitvami v NC-programu
Učenje	■	Dejanski položaji se neposredno prevzamejo v NC-program
Testna grafika 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
Upravljanje referenčnih točk	■	Za shranjevanje poljubnih referenčnih točk
Ponoven primik na konturo	■	Premik na poljubni NC-niz v NC-programu in premik na izračunani želeni položaj za nadaljevanje obdelave
	■	Prekinitev NC-programa, odmik s konture in ponovni pomik nanjo
Preglednice ničelnih točk	■	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 Pregled funkcij DIN/ISO TNC 640

G-funkcije

Premiki orodja	
G00	**Ravno kartezično v hitrem hodu**
G01	**Kartezično v pomiku naprej**
G02	**Krog kartezi. v smeri ur. kaz.**
G03	**Krog kartez. naspr.smeri ur.kaz.**
G05	**Kartez. krog**
G06	**Kartez. krog, tang. priključ.**
G07	**kartez. črta. osno paralel.**
G10	**Ravno polarno v hitrem hodu**
G11	**Ravno polarno v pomiku napr.**
G12	**Kreis, polar. v smeri ur. kaz.**
G13	**Krog polar., naspr.sm.ur.kaz.**
G15	**Krog polar.**
G16	**Krog polar., tang. priključ.**
Primik na ali odmik s posnetega roba/zaokroževanj/konture	
G24	**Posneti rob** z dolžino posnetega roba R
G25	**Zaokroženje robov** s polmerom R
G26	**Tangencialno speljevanje** na konturo s polmerom R
G27	**Tangencialni odhod** na konturo s polmerom R
Definicija orodja	
G99	**Definicija orodja** s številko orodja T, dolžino L in polmerom R
Popravek polmera orodja	
G40	**Tir središčne točke orodja** brez popravka polmera orodja
G41	**Korektura radija levo od proge**
G42	**Korektura radija desno od proge**
G43	**Korektura radija: podaljš. proge** za G07
G44	**Korektura radija: skrajš.proge** za G07
Definicija surovca za grafiko	
G30	**Definicija sur. dela: MIN točka** (G17/G18/G19)
G31	**Definicija sur. dela: MAKS točka** (G90/G91)
Cikli za izdelavo izvrtin in navojev	
G200	**VRTANJE**
G201	**DRGNJENJE**
G202	**IZSTRUZEVANJE**
G203	**UNIVERZALNO VRTANJE**

Cikli za izdelavo izvrtin in navojev	
G204	**VZVRAT.SPUSCANJE**
G205	**UNIVERZ. GLOBIN.VRT.**
G206	**VRTANJE NAVOJEV** z izravnalno vpenjalno glavo
G207	**VRTANJE NAVOJEV GS** brez izravnalne vpenjalne glave
G208	**VRTALNO REZKANJE**
G209	**VRT.NAVOJA LOM ODR,**
G240	**CENTRIRANJE**
G241	**ENOUTORNO GLOB. VRT.**
G262	**REZKANJE NAVOJA**
G263	**REZK.VGREZ.NAVOJA**
G265	**REZK. HELIX VRT.NAV.**
G267	**REZK.ZUN.NAVOJ**

Cikli za rezkanje žepov, čepov in utorov	
G233	**PLANSKO REZKANJE**
G251	**OS TRIKOTNIKA**
G252	**OKROGLI ZEP**
G253	**REZKANJE UTOROV**
G254	**OKROGLI UTOR**
G256	**PRAVOKOTNI CEP**
G257	**OKROGLI CEP**
G258	**VECROBI CEP**

Preračuni koordinat	
G28	**ZRCALJENJE**
G53	**NICELNA TOCKA**
G54	**NICELNA TOCKA**
G72	**FAKTOR DIMENZ.**
G73	**VRTENJE**
G80	**ODBDELOVALNI NIVO**
G247	**POSTAVLJ.NAVEZ.TOCKE**

SL-cikli	
G37	**KONTURA**
G120	**KONTURNI PODATKI**
G121	**PREDVRTANJE**
G122	**PRAZNJENJE**
G123	**GLOBINSKO RAVNANJE**
G124	**RAVNANJE STRANSKO**
G125	**POTEG KONTURE**

SL-cikli	
G127	CILINDRSKI PLASC
G128	CILINDRSKI PLASC
G129	CILIND-PLASCNI MOST
G139	CILINDER-ROCNA KOR.
G270	VLEKA KONTURE-PODAT.
G271	OCM PODAT. KONTURE
G272	OCM GROBO REZKANJE
G273	OCM GLOB. FINO REZK.
G274	OCM STR. FINO REZK.
G275	BREZVRT. KONT. UTOR
G276	KONTURNI SEGMENT 3D

Cikli za izdelavo točkovnega vzorca	
G220	VZOREC KROG
G221	VZOREC CRTE
G224	VZOREC KODE DATAMATRIX

Cikli za obdelavo s struženjem	
G37	KONTURA
G800	PRILAG.SIST.VRTENJA
G801	PONASTAVI SISTEM VRTENJA
G810	KONT. VRT. VZDOLZNO
G811	SEGMENT VZDOLZNO
G812	SEGMENT VZDOL. RAZS.
G813	POTOPNO VZDOLZNO STUZENJE
G814	POTOPNO RAZS. VZDOLZNO STUZENJE
G815	VRTI VZPOR. S KONT.
G820	KONT. VRT. V RAVNINI
G821	SEGMENT PLANSKO
G822	SEGMENT PLAN. RAZS.
G823	POTOPNO CELNO STRUZENJE
G824	POTOPNO RAZS. CELNO STUZENJE
G830	NAVOJ VZPOREDEN S KONTURO
G831	NAVOJ VZDOLZNO
G832	RAZSIRJEN NAVOJ
G840	VB. REZK. KONT, RAD.
G841	ENOST. VBODNO REZK., RADIALNO
G842	RAZS. VB. REZK., RAD
G850	VB. REZK. KONT, AKS.
G851	EN. VB. REZK., AKS.

Cikli za obdelavo s struženjem	
G852	RAZS. VB. REZK., AKS
G860	VBOD KONT. RADIALNO
G861	ENOST. STRUZ., RAD.
G862	RAZS. STRUZ., RAD.
G870	KONT. STRUZ., AKS.
G871	ENOST. STRUZ., AKS.
G872	RAZS. STRUZ., AKS.
G880	VALJC. REZK. ZOBNIKA
G883	VRT. SIMULT. FINO REZKANJE
G892	PREV. NEURAVNOTEZ.

Posebni cikli	
G4	CAS STANJA
G36	ORIENTACIJA
G39	PGM CALL
G62	TOLERANCA
G86	REZANJE NAVOJEV
G225	GRAVIRANJE
G232	PLANSKO REZKANJE
G238	MERJENJE STANJA STROJA
G239	DOLOCITE OBREMENITEV
G285	DOLOCANJE ZOBNIKA
G286	VALJCNO REZK. ZOBNIKA
G287	VALJCNO LUPLJ. ZOBNIKA
G291	IPO. VRTENJE ZA SKL.
G292	IPO. VRTENJE ZA KON.

Cikli za obdelavo z brušenjem	
G1000	DOLOCI NIHAJNI HOD
G1001	ZAZENI NIHAJNI HOD
G1002	ZAUSTAVI NIHAJNI HOD
G1010	PREMER URAVN.
G1015	URAVNAVA PROFILA
G1030	AKT. ROB PLOSCE
G1032	POPR. DOLZINE BRUSILNE PLOSCE
G1033	POPR. POLMERA BRUSILNE PLOSCE

Cikli tipalnega sistema za zaznavanje poševnega položaja	
G400	OSNOVNO VRTENJE
G401	ROT 2 VRTINE

Cikli tipalnega sistema za zaznavanje poševnega položaja	
G402	**ROT 2 ZATICA**
G403	**ROT PREKO VRTIL. OSI**
G404	**NASTAV.OSNOV.VRTENJA**
G405	**ROT PREKO C OSI**
G1410	**ROB TIPANJA**
G1411	**TIPANJE DVEH KROGOV**
G1420	**RAVEN TIPANJA**

Cikli tipalnega sistema za določanje referenčne točke	
G408	**NAVEZ.TOC.SRED.UTOR**
G409	**NAVEZ.TOC-SRED. MOS.**
G410	**NAV.TOC.PRAVOK.NOTR.**
G411	**NAV.TOC.PRAVOK.ZUN.**
G412	**NAV.TOC.NOTRAN. KROG**
G413	**NAV.TOC.ZUNAN. KROG**
G414	**NAVEZ.TOC.KOT ZUNAN.**
G415	**NAV.TOC.KOT NOTRANJI**
G416	**NAV.TOC.SR.VRT.KROGA**
G417	**NAVEZNA.TOCKA TS OS**
G418	**NAVEZ.TOC 4 VRTINE**
G419	**NAVEZ.TOC.POSAMIC.OS**

Cikli tipalnega sistema za izmero obdelovanca	
G55	**NAVEZNI NIVO**
G420	**MERJENJE KOTA**
G421	**MERJENJE VRTINE**
G422	**MERJENJE ZUNAN. KROG**
G423	**MERJ. NOTR.PRAVOKOT.**
G424	**MERJ. ZUNAN. PRAVOK.**
G425	**MERJ. NOTR. SIR.**
G426	**MERJ. MOST. ZUNAN.**
G427	**MERJENJE KOORDINATE**
G430	**MERJ. KROZ. RTINE**
G431	**MERJENJE RAVNINE**

Posebni cikli	
G441	**HITRO TIPANJE**
G444	**TIPANJE 3D**
G600	**GLOBALNO DEL. MESTO**
G601	**LOKALNO DEL. MESTO**

Cikli tipalnega sistema za umerjanje tipala	
G460	**UMERJANJE DOLZINE TIPAL. SIST.**
G461	**UMERJANJE TIPAL. SIST. V OBROCU**
G462	**UMERJANJE TIPAL. SIST. NA CEPIH**
G463	**UMERJANJE TIPAL. SIST. NA KROGLI**
Cikli tipalnega sistema za merjenje kinematike	
G450	**ZAVAROV. KINEMATIKE**
G451	**IZMERA KINEMATIKE**
G452	**KOMPENZ. PREDNAST.**
G453	**KINEMATICNA MREZA**
Cikli tipalnega sistema za merjenje orodja	
G480	**KALIBRIRANJE TT**
G481	**DOLZINA ORODJA**
G482	**RADIJ ORODJA**
G483	**MERJENJE ORODJA**
G484	**UMERI IR TT**
Določanje obdelovalne ravnine	
G17	**Os vretena Z - nivo XY**
G18	**Os vretena Y - nivo ZX**
G19	**Os vretena X - nivo YZ**
Mere	
G70	Merska enota palci
G71	Merska enota mm
G90	**Absolutna izmera**
G91	Verižna mera
Ostale G-funkcije	
G29	**Prevzem aktual. pozicije**
G38	**Zaustavitev poteka programa**
G51	**Priprava menjave orodja**
G79	Priklic cikla
G98	**Namestitev skočne ozn.**

Naslovi

Naslovi	
%	■ Začetek programa ■ Priklic programa
#	Številka ničelne točke z G53
A	Rotacija okoli osi X
B	Vrtljivi premiki okoli osi Y
C	Vrtljivi premiki okoli osi Z
D	Definicije parametrov Q
DL	Popravek obrabe dolžine s T
DR	Popravek obrabe polmera s T
E	Toleranca ■ M112 ■ M124
F	■ Premik ■ Čas zadrževanja z G04 ■ Merilni faktor z G72 ■ Faktor F redukcija z M103
G	G-funkcije
H	■ Kot polarnih koordinat ■ Vrtljivi kot z G73 ■ Mejni kot z M112
I	X-koordinata središča kroga/pola
J	Y-koordinata središča kroga/pola
K	Z-koordinata središča kroga/pola
L	■ Določitev številke oznake z G98 ■ Skok na št. oznake ■ Dolžina orodja z G99
M	M-funkcije
N	Številka niza
P	■ Parameter cikla v obdelovalnih ciklih ■ Vrednost ali parameter Q pri določanju parametra Q
Q	Q-parameter
R	■ Polmer polarnih koordinat ■ Krožni polmer s funkcijo G02/G03/G05 ■ Zaokroževalni polmer s funkcijo G25/G26/G27 ■ Polmer orodja z G99
S	■ Število vrtljajev vretena ■ Usmeritev vretena z G36
T	■ Definicija orodja z G99 ■ Priklic orodja ■ Naslednje orodje z G51

Naslovi	
U	Os, vzporedna z osjo X
V	Os, vzporedna z osjo Y
W	Os, vzporedna z osjo Z
X	Os X
Y	Os Y
Z	Z-os
*	Konec niza

Konturni cikli

Zgradba programa pri obdelavi z več orodji	
Seznam konturnih podprogramov	G37 P01 ...
Določanje **konturnih podatkov**	G120 Q1 ...
Definiranje/priklic**svedra** Konturni cikel: predvrtanje Priklic cikla	G121 Q10 ...
Določanje/priklic**grobega rezkarja** Konturni cikel: posnemanje Priklic cikla	G122 Q10 ...
Določanje/priklic**finega rezkarja** Konturni cikel: Globinsko fino rezkanje Priklic cikla	G123 Q11 ...
Določanje/priklic**finega rezkarja** Konturni cikel: Stransko fino rezkanje Priklic cikla	G124 Q11 ...
Konec glavnega programa, vrnitev	**M02**
Konturni podprogrami	G98 ... G98 L0

Popravek polmera konturnih podprogramov

Kontura	**Zaporedje programiranja konturnih elementov**	**Popravek polmera**
Znotraj (žep)	v smeri urnih kazalcev (CW) v nasprotni smeri urnih kazalcev (CCW)	G42 (RR) G41 (RL)
Zunaj (otok)	v smeri urnih kazalcev (CW) v nasprotni smeri urnih kazalcev (CCW)	G41 (RL) G42 (RR)

Preračuni koordinat

Izračun koordinat	Aktiviranje	Preklic
Zamik ničelne točke	G54 X+20 Y+30 Z+10	G54 X0 Y0 Z0
Zrcaljenje	G28 X	G28
Rotacija	G73 H+45	G73 H+0
Faktor merila	G72 F 0,8	G72 F1
Obdelovalna ravnina	G80 A+10 B+10 C+15	G80
Obdelovalna ravnina	PLANE ...	PLANE RESET

Definicije parametrov Q

D	Funkcija
00	Dodelitev
01	Seštevanje
02	Odštevanje
03	Množenje
04	Deljenje
05	Kvadratni koren
06	Sinus
07	Kosinus
08	Koren iz kvadratne vsote $c = \sqrt{(a^2+b^2)}$
09	Če je enak, skok na številko oznake
10	Če ni enak, skok na številko oznake
11	Če je večji, skok na številko oznake
12	Če je manjši, skok na številko oznake
13	kot z ARCTAN
14	Sporočilo o napaki
15	Eksterna izdaja
16	Besedila ali vrednosti parametrov Q se natisnejo oblikovano
18	Branje sistemskih podatkov
19	Predaja vrednosti na PLC
20	Sinhroniziranje NC-ja in PLC-ja
26	Odpiranje prosto določene preglednice
27	Pisanje v prosto določeno preglednico
28	Branje iz prosto določene preglednice
29	Prenos največ osmih vrednosti na PLC
37	Izvoz lokalnih parametrov Q ali parametrov QS v program, ki ga uporabljate za priklic
38	Pošiljanje informacij iz NC-programa

Indeks

3

3D-popravek
Peripheral Milling..... 439

A

ADP..... 448
AFC..... 346
med struženjem..... 515
osnovne nastavitve..... 347
programiranje..... 349
ASCII-datotek..... 376

B

Batch Process Manager..... 482
nameščanje seznama naročila..... 489
odpiranje..... 486
osnove..... 482
seznam naročila..... 483
spreminjanje seznama naročila.... 490
uporaba..... 482
Besedilna datoteka
formatiran izpis..... 296
funkcije brisanja..... 377
iskanje delov besedila..... 379
odpiranje in zapiranje..... 376
ustvarjanje..... 296
besedilne datoteke..... 376
Besedilne spremenljivke..... 310
Branje sistemskih podatkov..... **305**, 315
Brušenje..... 520
koordinatno brušenje..... 521

C

CAD-Import..... 454
CAD-Viewer..... 454
CAM-programiranje..... 443
Component Monitoring..... 373

Č

Čas zadrževanja
ciklično..... 389
ponastavitev..... 390
Čas zadrževanje
enkratno..... 391

D

D14: Izpis sporočil o napakah.... 290
D16: F-PRINT: formatiran izpis besedil..... 296
D18: branje sistemskih podatkov..... 305
D19: Prenos vrednosti v PLC..... 305
D20: Sinhroniziranje NC-ja in PLC-ja..... 306
D23: PODATKI KROGA: izračun kroga iz 3 točkD23..... 278
D26: TABOPEN: Odpiranje prosto definirane preglednice..... 383
D27: TABWRITE: Opisovanje prosto definirane preglednice..... 384
D28: TABREAD: branje prosto definirane preglednice..... 385
D29: prenos vrednosti v PLC..... 307
D37 IZVOZ..... 307
D38: Informacije.....
D38: InformacijeD38: Informacije..... 308
Datoteka
kopiranje..... 118
označevanje..... 123
prepisovanje..... 119
razvrsti..... 124
ustvarjanje..... 118
zaščita..... 125
DCM..... 342
Definiranje lokalnih Q-parametrov..... 272
Definiranje remanentnih Q-parametrov..... 272
DIN/ISO..... 103
Dinamičen protikolizijski nadzor 342
DNC
Informacije iz NC-programa.. 308
Dodatna funkcija..... 226
vnos..... 226
za delovanje poti..... 231
za koordinatne vnose..... 228
za nadzor teka programa..... 227
za vreteno in hladilo..... 227
Dodatne funkcije
za rotacijske osi..... 426
Dodatne osi..... 95
Dodeljevanje parametrov nizov.. 311
Določanje surovca..... 102
Dolžina orodja..... 130
Dostop do preglednic
TABWRITE..... 384
Dostop do preglednice
TABDATA..... 369
Družine izdelkov..... 273

E

Extended Workspace..... 77

F

Faktor pomika pri spuščanju M103..... 233
FCL-funkcija..... 40
Filter za vrtalne položaje pri prenosu podatkov CAD..... 472
FK-programiranje..... 180
grafika..... 182
krožnice..... 185
možnosti vnosa
pomožne točke..... 189
relativne reference..... 190
obdelovalna ravnina..... 181
osnove..... 180
premice..... 184
FN14: ERROR: Izpis sporočil o napakah..... 290
FN28: TABREAD: branje prosto definirane preglednice..... 385
FreeTurn..... 510
FUNCTION COUNT..... 374
FUNCTION DWELL..... 391
FUNCTION FEED DWELL..... 389
FUNCTION TCPM..... 433
Funkcija iskanja..... 109
Funkcija PLANE..... 397
definicija Eulerjevega kota..... 406
definicija osnega kota..... 413
definicija projekcijskega kota 404
definicija točk..... 410
definicija vektorja..... 408
določanje prostorskega kota. 402
Inkrementalna definicija..... 412
izbira možnih rešitev..... 419
način pretvorbe..... 422
ponastavitev..... 401
pozicioniranje..... 415
pregled..... 399
samodejno vrtenje..... 416
Funkcije podajanja
osnove..... 144
Funkcije poti
osnove
krogi in krožne poti..... 147
predpozicioniranje..... 147

G

Gibi..... 531
Gibi z dotikom..... 531
Glavne osi..... 95
GOTO..... 194
Grafika
povečanje izseka..... 210
Grafike
pri programiranju..... 208

H

Heatmap..... 373
Hitri tek..... 128

I

Imenik..... 113, 117
brisanje..... 122
kopiranje..... 121
ustvarjanje..... 117

Ime orodja..... 130
Interpolacija vijačnice..... 176
iTNC 530..... 72
Izbira merske enote..... 102
Izbira položaja vrtanja
ikona..... 472
območje miške..... 471
Izbira položajev iz DXF-datoteke..... 470
Izbira struženja..... 497
Izbira vrtalnih položajev
posamezna izbira..... 471
Izhodiščni sistem..... 95
Izračun kroga..... 278
Izravnava nastavitve orodja..... 433

K

Kalkulator..... 201
Kontekstualna pomoč..... 217
Kontura
izbira iz DXF-datoteke..... 465
odmik..... 148
premik..... 148
Koordinatno brušenje..... 521
Kopiranje delov programa.. 108, 108
Korekcijska preglednica
ustvarjanje..... 366
vrsta..... 365
Kotne funkcije..... 277
Krmiljenje pomika, samodejno... 346
Krmiljenje premikov..... 448
Krožnica..... 175
linearno prekrivanje..... 169
okoli pola..... 175
okoli središča kroga CC..... 164
s tangencialnim nadaljevanjem.... 168
z nespremenljivim polmerom 166

L

Liftoff..... 243, **392**

M

M91, M92..... 228
Možnost..... 36
Možnost programske opreme..... 36

N

Načini delovanja..... 80
Načrtovanje..... 236
Nadzor
kolizija..... 342
Nadzor komponent..... 373
Nadzor moči rezanja
med struženjem..... 515
Nadzorna plošča..... 74
Nadzorna plošča na dotik..... 529
Nadzor tipalnega sistema..... 242
Nastavljena obdelava..... 425
Nastavljeno struženje..... 506
NC-niz..... 106
NC-program..... 98
urejanje..... 105
zgradba..... 200
Niz..... 106
vnos, spreminjanje..... 106
Normalni vektor na ploskev..... 408

O

Obdelava, usmerjena na orodje. 480
Obdelovanje DXF-podatkov
izbira obdelovalnih položajev 470
osnovne nastavitve..... 456
Odmik s konture..... 240
Odpiranje prosto definirane preglednice..... 383
Odprti konturni robovi M98..... 232
Omejitev pomika
TCPM..... 438
Opis dnevnika..... 308
Opisovanje prosto definirane preglednice..... 384
Optimiranje datoteke STL..... 451
Orodje za brušenje
uravnavanje..... 524
Osnove..... 83
O tem priročniku..... 32

P

Parameter niza
branje sistemskih podatkov... 315
kopiranje delnega niza..... 314
Parameter Q
izvoz..... 307
parametri nizov QS..... 310
privzeti..... 323
Parametri
oblikovan izpis..... 296
Parametri nizov..... 310
Parametri Q..... 268, 269
lokalni parametri QL..... 268, 269
prenos vrednosti v PLC..... 307
preverjanje..... 287
programiranje..... 310
remanentni parametri QR..... 268, 269
Podatki o orodju..... 130
Delta vrednosti..... 132
priklic..... 133
vnos v program..... 132
zamenjava..... 120
Podprogram..... 247
Pogled obrazca..... 383
Pogoj skoka..... 280
Pogovorno okno..... 103
Polarna kinematika..... 351
Polarne koordinate..... 95
krožnica okoli pola CC..... 175
osnove..... 95
programiranje..... 173
Polmer orodja..... 131
Polni krog..... 164
Položaji obdelovanca..... 96
Pomik
pri rotacijskih oseh, M116..... 426
Pomik v mm/vrtljaj vretena M136..... 234
Pomoč pri sporočilu o napaki..... 211
Ponovitev dela programa..... 249
Popravek orodja..... 138
dolžina..... 138
polmer..... 139
preglednica..... 365
popravek polmera..... 139
vnos..... 140
zunanji robovi, notranji robovi..... 141
Poravnava orodne osi..... 424
Posebne funkcije..... 338
Posneti rob..... 161
Postavitev zaslona..... 73
Postavitev zaslona prikazovalnik CAD..... 450
Postprozesor..... 444
Pot..... 113
Pot gibanja..... 159
pravokotne koordinate..... 159
Poti gibanja
polarne koordinate..... 173
krožnica s tangencialnim nadaljevanjem..... 175
pregled..... 173
premica..... 174
pravokotne koordinate
pregled..... 159
Povezovanje parametrov nizov.. 312
Površinska mreža..... 451
Pozicioniranje
pri zavrteni obdelovalni površini..... 432
pri zavrteni obdelovalni ravnini..... 230
Pravokotne koordinate
krožnica okoli središča kroga CC..... 164
krožnica s tangencialnim nadaljevanjem..... 168
krožnica z določenim polmerom.. 166
linearno prekrivanje krožnice. 169
premica..... 160
Prebiranje strojnih parametrov.. 320

Predstavitev NC-programa..... 195
Preglednica ničelnih točk..... 361
izbira..... 364
stolpci..... 361
ustvarjanje..... 362
Preglednica palet..... 476
dodajanje stolpca..... 479
izbira in izhod..... 479
stolpci..... 476
uporaba..... 476
urejanje..... 478
usmerjenost na orodje..... 480
Prekrivanje pozicioniranja s krmilnikom M118..... 238
Premica..... **160**, 174
Prenos datotek s pomočjo..... 222
Prenos podatkov
na strežnik..... 304
Preskok
z GOTO..... 194
Pretvorba parametra niza..... 316
Preverjanje parametra niza..... 317
Prevzem dejanskega položaja... 104
Prikazovalnik CAD
filter za vrtalne položaje..... 472
izbira konture..... 465
nastavitev plasti..... 458
Prikazovalnik CAD-Viewer
določanje referenčne točke... 459
določitev ravni..... 461
Prikaz podatkov
na zaslonuPrikaz sporočila na zaslonu..... 303
Priklic programa
poljubni NC-program..... 250
Prilagodljivo krmiljenje pomika.. 346
Procesna veriga..... 443
Program..... 98
odpiranje novega..... 102
zgradba..... 98, 200
Programiranje FK
končna točka..... 186
odpiranje pogovornega okna. 183
podatki o krogu..... 187
smer in dolžina konturnih elementov..... 186
zaprta kontura..... 188
Programiranje parametrov Q..... **268**
dodatne funkcije..... 289
izračun kroga..... 278
kotne funkcije..... 277
napotki za programiranje..... 271
pogojni stavki (če/potem)..... 279
Programiranje premika orodja... 103
Programiranje Q-parametrov
osnovne matematične funkcije..... 274
Programiranje vrtenja obdelovalne ravnine..... 397
Programirna grafika..... 182
Programska razvejanost..... 259
Programske prednastavitve..... 339
Protikolizijski nadzor..... 342
Pulzirajoče število vrtljajev. 386, 386

Q

Q-parameter
Prenos vrednosti v PLC..... 305

R

Računanje z oklepaji..... 282
Referenčna točka
izbira..... 97
Referenčni sistem..... 84
Obdelovalna ravnina..... 90
obdelovanec..... 88
orodje..... 93
Osnovni..... 87
Stroj..... 85
Vnos..... 92
Resonančno nihanje..... 386
Rezkanje pod kotom..... 425
Rotacijska os..... 426
znižanje prikaza M94..... 428
Rotacijske osi
optimizirano premikanje glede na pot: M126..... 427

S

SEL TABLE..... 364
Shranjevanje servisnih datotek.. 216
Simultano struženje..... 508
Sinhroniziranje NC-ja in PLC-ja..... 306, 306
Sistemski podatki
seznam..... 540
Sistem za pomoč..... 217
Skrita datoteka..... 126
SPEC FCT..... 338
Sporočilo o napaki..... 211
brisanje..... 214
filtriranje..... 213
pomoč pri..... 211
Sporočilo o napaki NC..... 211
Središče kroga..... 163
Stanje datoteke..... 115
Stanje razvoja..... 40
Stavek
brisanje..... 106
Struženje..... 494
čelni drsnik..... 512
FreeTurn..... 510
hitrost pomikanja..... 502
nastavljeno..... 506
popravek polmera rezalnega roba..... 495
preklop..... 497
programiranje števila vrtljajev..... 501
simultano..... 508

Š

Števec..... 374
Številka orodja..... 130
Število vrtljajev vretena
vnos..... 133

T

TABDATA..... 369
TCPM..... **433**
ponastavitev..... 438
Tiskanje sporočil..... 304
TNCguide..... 217
Točkovna preglednica..... 255
Trdi disk..... 111
Trigonometrija..... 277

U

Učenje..... **104**, 160
Ugotavljanje dolžine parametra niza..... 318
Uporaba čelnega drsnika..... 512
Upravljanje datotek
brisanje datotek..... 121
imenik..... 113
imeniki
kopiranje..... 121
ustvarjanje..... 117
izbira datotek..... 116
kopiranje preglednice..... 120
pregled funkcij..... 114
preimenovanje datoteke..... 124
priklic..... 115
skrita datoteka..... 126
vrsta datoteke..... 111
zunanje vrste datotek..... 113
Uravnavanje..... 524
osnove..... 523
Urejevalnik besedila..... 198
Usmeritev tipkovnice..... 78
Uvoz
preglednica iz iTNC 530..... 385

V

Vbodno orodje
ukrivljeno..... 508
Večosna obdelava..... 396
Vektor..... 408
Vijačnica..... 176
Virtualna orodna os..... 239
Vnos opombe..... **196**
Vrtenje
ponastavitev..... 401
Vrtenje brez rotacijskih osi..... 424

Vrtenje obdelovalne ravnine..... **397**
Vrtljive osi..... 429
Vstavi komentar..... 195

Z

Zamenjava besedil..... 110
Zamenjava orodja..... 135
Zaobljanje vogalov..... 162
Zaokroževanje kotov M197..... 244
Zaokroževanje vrednosti..... 329
Zaslon..... 73
    zaslon na dotik..... 528
Zaslon na dotik..... 528
Zgradba NC-programov..... 200

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH
Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5
83301 Traunreut, Germany
☏ +49 8669 31-0
FAX +49 8669 32-5061
E-mail: info@heidenhain.de

Technical support FAX +49 8669 32-1000
Measuring systems ☏ +49 8669 31-3104
E-mail: service.ms-support@heidenhain.de
NC support ☏ +49 8669 31-3101
E-mail: service.nc-support@heidenhain.de
NC programming ☏ +49 8669 31-3103
E-mail: service.nc-pgm@heidenhain.de
PLC programming ☏ +49 8669 31-3102
E-mail: service.plc@heidenhain.de
APP programming ☏ +49 8669 31-3106
E-mail: service.app@heidenhain.de

www.heidenhain.de

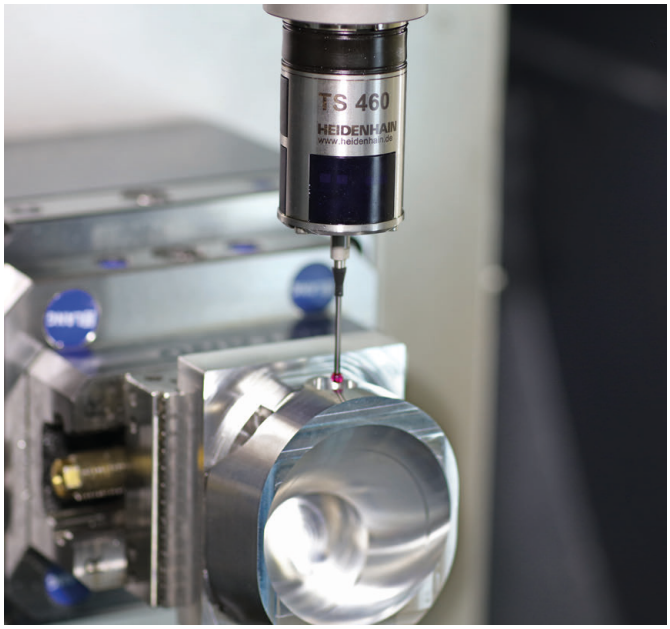
Tipalni sistemi družbe HEIDENHAIN

vam pomagajo zmanjšati dodatni čas in izboljšati natančnost izdelanih obdelovancev.

Tipalni sistemi obdelovanca

TS 150, TS 260, TS 750	prenos signala prek kabla
TS 460, TS 760	Radijski ali infrardeči prenos
TS 642, TS 740	infrardeči prenos

- naravnavanje obdelovalnih kosov
- določite referenčne točke
- Merjenje obdelovancev



Tipalni sistemi orodij

TT 160	prenos signala prek kabla
TT 460	infrardeči prenos

- merjenje orodij
- merjenje obrabe
- ugotavljanje loma orodja

Originalna dokumentacija
892909-S9 · Ver09 · SW16 · 01/2022 · H · Printed in Germany