HEIDENHAIN

TNC7 basic

Uporabniški priročnik
Programiranje in testiranje

NC-programska oprema
81762x-18

Slovénski (sl)
10/2023

Kazalo

1 O uporabniškem priročniku 31
2 O izdelku 41
3 Prvi koraki 79
4 Osnove za NC in programiranje 103
5 Tehnološko značilno programiranje 131
6 Surovec 133
7 Orodja 141
8 Fun. podaj. orodja 155
9 Programske tehnike 219
10 Transformacija koordinat 233
11 Popravki 321
12 Datoteke 347
13 Protikolizijskinadzor 371
14 Funkcije regulacije 389
15 Nadzor 401
16 Večosna obdelava 405
17 Dodatne funkcije 435
18 Programiranjespremenljivk 477
19 Grafično programiranje 555
20 ISO 573
21 Pripomočki za upravljanje 601
22 Delovno območje Simulacija 629
23 Obdelava palet in seznami naročil 651
24 Preglednice 669
25 Pregledi 707

1 O uporabniškem priročniku ... 31

1.1 Ciljna skupina Uporabniki ... 32

1.2 Razpoložljiva dokumentacija ... 33

1.3 Uporabljeni varnostni napotki ... 34

1.4 Napotki za uporabo NC-programov ... 35

1.5 Uporabniški priročnik kot integrirana pomoč za izdelke TNCguide ... 36

1.5.1 Iskanje v TNCguide ... 39

1.5.2 Kopiranje NC-primerov v odložišče ... 40

1.6 Kontakt z redakcijo ... 40

2 O izdelku ... 41

2.1 TNC7 basic ... 42
2.1.1 Namenska uporaba ... 43
2.1.2 Predvideno mesto uporabe ... 43

2.2 Varnostni napotki ... 44

2.3 Programska oprema ... 47
2.3.1 Možnosti programske opreme ... 48
2.3.2 Napotki glede licence in uporabe ... 53

2.4 Strojna oprema ... 54
2.4.1 Zaslon in enota tipkovnice ... 55

2.5 Območja krmilne površine ... 59

2.6 Pregled načinov delovanja ... 61

2.7 Delovne pravice ... 62
2.7.1 Upravljalni elementi znotraj delovnih območij ... 62
2.7.2 Simboli znotraj delovnih območij ... 63
2.7.3 Pregled delovnih območij ... 64

2.8 Upravljalni elementi ... 66
2.8.1 Splošni gibi za zaslon na dotik ... 66
2.8.2 Upravljalni elementi enote tipkovnice ... 67
2.8.3 Bližnjica na tipkovnici za krmiljenje ... 74
2.8.4 Simboli krmilne površine ... 75
2.8.5 Delovno območje Glavni meni ... 77

3 Prvi koraki ... 79

3.1 Pregled poglavja ... 80

3.2 Vklop stroja in krmiljenja ... 81

3.3 Programiranje in simuliranje obdelovanca ... 83

3.3.1 Vzorčna naloga 1339889 ... 83
3.3.2 Izberite način delovanja Programiranje ... 84
3.3.3 Nastavitev krmilne površine za programiranje ... 84
3.3.4 Ustvarjanje novega NC-programa ... 85
3.3.5 Določanje surovca ... 86
3.3.6 Struktura NC-programa ... 89
3.3.7 Primik na konturo in odmik s konture ... 90
3.3.8 Programiranje enostavne konture ... 91
3.3.9 Nastavitev krmilne površine za simuliranje ... 100
3.3.10 Simuliranje NC-programa ... 101

3.4 Izklopite stroj ... 102

4 Osnove za NC in programiranje 103

4.1 NC-osnove 104

4.1.1 Programirljive osi 104
4.1.2 Oznaka osi na rezkalnih strojih 104
4.1.3 Merilniki za merjenje poti in referenčne oznake 105
4.1.4 Referenčne točke na stroju 106

4.2 Možnosti programiranja 107

4.2.1 Fun. podaj. orodja 107
4.2.2 Grafično programiranje 107
4.2.3 Dodatne funkcije M 107
4.2.4 Podprogrami in ponovitve delov programa 107
4.2.5 Programiranje s spremenljivkami 108
4.2.6 Programi CAM 108

4.3 Osnove za programiranje 108

4.3.1 Vsebine NC-programa 108
4.3.2 Način delovanja Programiranje 111
4.3.3 Delovno območje Program 112
4.3.4 Okno Vstavljanje NC-funkcije 123
4.3.5 Vstavljanje in urejanje NC-funkcij 127

5 Tehnološko značilno programiranje..... 131

5.1 Preklop načina obdelave z možnostjo FUNCTION MODE..... 132

6 Surovec 133

6.1 Določanje surovca z možnostjo BLK FORM 134

6.1.1 Kvadratni surovec z možnostjo BLK FORM QUAD 136
6.1.2 Valjčni surovec z možnostjo BLK FORM CYLINDER 137
6.1.3 Rotacijsko simetričen surovec z možnostjo BLK FORM ROTATION 138
6.1.4 Datoteka STL kot surovec z možnostjo BLK FORM FILE 140

7 Orodja ... 141

7.1 Osnove ... 142

7.2 Referenčne točke na orodju ... 143

7.2.1 Referenčna točka nosilca orodij ... 143
7.2.2 Konica orodja TIP ... 144
7.2.3 Središče orodja TCP (tool center point) ... 144
7.2.4 Vodilna točka orodja TLP (tool location point) ... 145
7.2.5 Vrtišče orodja TRP (tool rotation point) ... 145
7.2.6 Središče polmera orodja 2 CR2 (center R2) ... 146

7.3 Priklic orodja ... 146

7.3.1 Priklic orodja z možnostjo TOOL CALL ... 146
7.3.2 Rezalni podatki ... 150
7.3.3 Predhodna izbira orodja z možnostjo TOOL DEF ... 153

8 Fun. podaj. orodja ... 155

8.1 Osnove za definicijo koordinat ... 156
8.1.1 Kartezične koordinate ... 156
8.1.2 Polarne koordinate ... 156
8.1.3 Absolutni vnosi ... 158
8.1.4 Inkrementalni vnosi ... 159

8.2 Osnove k funkcijam poti ... 160

8.3 Funkcije poti s kartezičnimi koordinatami ... 163
8.3.1 Pregled funkcij poti ... 163
8.3.2 Premica L ... 164
8.3.3 Posneti rob CHF ... 166
8.3.4 Zaokroževanje RND ... 167
8.3.5 Središče kroga CC ... 168
8.3.6 Krožnica C ... 170
8.3.7 Krožnica CR ... 172
8.3.8 Krožnica CT ... 175
8.3.9 Linearno prekrivanje krožnice ... 177
8.3.10 Krožnica v drugi ravnini ... 179
8.3.11 Primer: kartezične funkcije poti ... 180

8.4 Funkcije poti s polarnimi koordinatami ... 181
8.4.1 Pregled polarnih koordinat ... 181
8.4.2 Izvor polarnih koordinat: pol CC ... 181
8.4.3 Premica LP ... 183
8.4.4 Krožnica CP okrog pola CC ... 185
8.4.5 Krožnica CTP ... 187
8.4.6 Linearno prekrivanje krožnice ... 189
8.4.7 Primer: polarne premice ... 192

8.5 Osnove za funkciji primika in odmika ... 192
8.5.1 Pregled funkcij primika in odmika ... 193
8.5.2 Položaji pri primiku in odmiku ... 194

8.6 Funkcije primika in odmika s kartezičnimi koordinatami ... 195
8.6.1 Funkcija primika APPR LT ... 195
8.6.2 Funkcija primika APPR LN ... 197
8.6.3 Funkcija primika APPR CT ... 199
8.6.4 Funkcija primika APPR LCT ... 201
8.6.5 Funkcija odmika DEP LT ... 203
8.6.6 Funkcija odmika DEP LN ... 204
8.6.7 Funkcija odmika DEP CT ... 205
8.6.8 Funkcija odmika DEP LCT ... 206

8.7 Funkcije primika in odmika s polarnimi koordinatami 208
8.7.1 Funkcija primika APPR PLT 208
8.7.2 Funkcija primika APPR PLN 210
8.7.3 Funkcija primika APPR PCT 212
8.7.4 Funkcija primika APPR PLCT 215
8.7.5 Funkcija odmika DEP PLCT 217

9 Programske tehnike 219

9.1 Podprogrami in ponovitve delov programov z oznako LBL 220

9.2 Funkcije izbire 224

9.2.1 Pregled funkcij izbire 224
9.2.2 Priklic NC-programa z možnostjo CALL PGM 224
9.2.3 Izbira in priklic NC-program s funkcijo SEL PGM in CALL SELECTED PGM 226

9.3 NC-sestavni deli za ponovno uporabo 228

9.4 Razvejanost programskih tehnik 230

9.4.1 Primer 231

10 Transformacija koordinat ... 233

10.1 Referenčni sistemi ... 234
10.1.1 Pregled ... 234
10.1.2 Osnove za koordinatne sisteme ... 235
10.1.3 Koordinatni sistem stroja M-CS ... 236
10.1.4 Osnovni koordinatni sistem B-CS ... 238
10.1.5 Koordinatni sistem obdelovanca W-CS ... 240
10.1.6 Koordinatni sistem obdelovalne ravnine WPL-CS ... 242
10.1.7 Koordinatni sistem za vnos I-CS ... 245
10.1.8 Koordinatni sistem orodja T-CS ... 246

10.2 NC-funkcije za upravljanje referenčnih točk ... 249
10.2.1 Pregled ... 249
10.2.2 Aktivacija referenčne točke z možnostjo PRESET SELECT ... 249
10.2.3 Kopiranje referenčne točke z možnostjo PRESET COPY ... 251
10.2.4 Popravljanje referenčne točke z možnostjo PRESET CORR ... 253

10.3 Preglednica ničelnih točk ... 253
10.3.1 Aktivacija preglednice ničelnih točk v NC-programu ... 254

10.4 NC-funkcije za transformacijo koordinat ... 255
10.4.1 Pregled ... 255
10.4.2 Zamik ničelne točke s funkcijo TRANS DATUM ... 256
10.4.3 Zrcaljenje s funkcijo TRANS MIRROR ... 258
10.4.4 Vrtenje s funkcijo TRANS ROTATION ... 260
10.4.5 Skaliranje s funkcijo TRANS SCALE ... 262
10.4.6 Ponastavitev z možnostjo TRANS RESET ... 263

10.5 Vrtenje obdelovalne ravnine (#8 / #1-01-1) ... 265
10.5.1 Osnove ... 265
10.5.2 Vrtenje obdelovalne ravnine s funkcijami PLANE (#8 / #1-01-1) ... 266

10.6 Nastavljena obdelava (#9 / #4-01-1) ... 311

10.7 Izravnava nastavitve orodja s funkcijo FUNCTION TCPM (#9 / #4-01-1) ... 313

11 Popravki ... 321

11.1 Popravek orodja za dolžino in polmer orodja ... 322

11.2 Popravek polmera orodja ... 325

11.3 Popravek orodja s preglednicami popravkov ... 328

11.3.1 Izbira preglednice popravkov z možnostjo SEL CORR-TABLE ... 330
11.3.2 Aktivacija vrednosti popravka z možnostjo FUNCTION CORRDATA ... 331

11.4 3D-popravek orodja (#9 / #4-01-1) ... 332

11.4.1 Osnove ... 332
11.4.2 Premica LN ... 333
11.4.3 Orodja za 3D-popravek orodja ... 335
11.4.4 3D-popravek orodja s čelnim rezkanjem (#9 / #4-01-1) ... 336
11.4.5 3D-popravek orodja pri obodnem rezkanju (#9 / #4-01-1) ... 343
11.4.6 3D-popravek orodja s skupnim polmerom orodja z možnostjo FUNCTION PROG PATH (#9 / #4-01-1) ... 346

12 Datoteke ... 347

12.1 Upravljanje podatkov ... 348

12.1.1 Osnove ... 348
12.1.2 Delovno območje Odpiranje datoteke ... 359
12.1.3 Delovna območja Hitra izbira ... 359
12.1.4 Delovno območje Dokument ... 361
12.1.5 Delovno območje Urejevalnik besedila ... 363
12.1.6 Prilagajanje datotek ... 363
12.1.7 USB-naprava ... 365

12.2 Funkcije podatkov z možnostjo programiranja ... 367

13 Protikolizijskinadzor ... 371

13.1 Dinamični protikolizijski nadzor DCM (#40 / #5-03-1) ... 372

13.1.1 DCM v NC-programu deaktivirajte ali aktivirajte s FUNCTION DCM ... 378

13.2 Upravljanje vpenjal ... 380

13.2.1 Osnove ... 380

13.2.2 Nalaganje in odstranjevanje vpenjal z NC-funkcijo FIXTURE ... 383

13.2.3 Zmanjšanje najmanjše razdalje za DCM z možnostjo FUNCTION DCM DIST (#140 / #5-03-2) ... 384

13.3 Razširjeni pregledi v simulaciji ... 386

13.4 Samodejni dvig orodja s funkcijo FUNCTION LIFTOFF ... 387

14 Funkcije regulacije 389

14.1 Prilagodljivo krmiljenje pomika AFC (#45 / #2-31-1) 390

14.1.1 Osnove 390
14.1.2 Aktivacija in deaktivacija možnosti AFC 393

14.2 Funkcije za regulacijo poteka programa 396

14.2.1 Pregled 396
14.2.2 Pulzirajoče število vrtljajev z možnostjo FUNCTION S-PULSE 396
14.2.3 Programiran čas zadrževanja z možnostjo FUNCTION DWELL 398
14.2.4 Ciklični čas zadrževanja z možnostjo FUNCTION FEED DWELL 398

15 Nadzor..... 401

15.1 Nadzor komponent z možnostjo MONITORING HEATMAP (#155 / #5-02-1)..... 402

16 Večosna obdelava 405

16.1 Obdelava z vzporednimi osmi U, V in W 406

16.1.1 Osnove 406
16.1.2 Določanje vedenja pri pozicioniranju vzporednih osi z možnostjo FUNCTION PARAXCOMP 406
16.1.3 Izbira treh linearnih osi za obdelavo z možnostjo FUNCTION PARAXMODE 410
16.1.4 Vzporedne osi v povezavi z obdelovalnimi cikli 412
16.1.5 Primer 412

16.2 Obdelava s polarno kinematiko z možnostjo FUNCTION POLARKIN 413

16.2.1 Primer: SL-cikli v polarni kinematiki 418

16.3 NC-programi, ustvarjeni s CAM 419

16.3.1 Oblike za izdajo NC-programov 420
16.3.2 Načini obdelave glede na število osi 422
16.3.3 Koraki postopka 424
16.3.4 Funkcije in funkcijski paketi 431

17 Dodatne funkcije 435

17.1 Dodatne funkcijeM in STOP 436
17.1.1 Programiranje možnosti STOP 436

17.2 Pregled dodatnih funkcij 437

17.3 Dodatne funkcije za koordinatne vnose 440
17.3.1 Premik v koordinatni sistem stroja M-CS z možnostjo M91 440
17.3.2 Premik koordinatnega sistema M92 z možnostjo M92 441
17.3.3 Premik v nezavrten koordinatni sistem za vnos I-CS z možnostjo M130 442

17.4 Dodatne funkcije za vedenje poti 443
17.4.1 Zmanjšanje prikaza položaja pod 360° z možnostjo M94 443
17.4.2 Obdelava majhnih stopenj kontur z možnostjo M97 444
17.4.3 Odprte robove kontur obdelajte z možnostjo M98 446
17.4.4 Zmanjšanje pomika pri primikih z možnostjo M103 447
17.4.5 Prilagoditev pomika pri krožnicah z možnostjo M109 448
17.4.6 Zmanjšanje pomika pri notranjih polmerih z možnostjo M110 449
17.4.7 Interpretacija pomika pri rotacijskih oseh v mm/min z M116 (#8 / #1-01-1) 450
17.4.8 Aktivacija prekrivanja krmilnika z M118 (#21 / #4-02-1) 451
17.4.9 Predhodni izračun konture s popravkom polmere z možnostjo M120 (#21 / #4-02-1) 453
17.4.10 Premik rotacijskih osi z optimirano potjo prek možnosti M126 457
17.4.11 Samodejna kompenzacija nastavitve orodja z možnostjo M128 (#9 / #4-01-1) 458
17.4.12 Interpretacija pomika v mm/vrt. M136 463
17.4.13 Upoštevanje rotacijskih osi za obdelavo z možnostjo M138 464
17.4.14 Pomik nazaj na orodni osi z možnostjo M140 465
17.4.15 Brisanje osnovne rotacije z možnostjo M143 467
17.4.16 Računsko upoštevanje zamika orodja M144 (#9 / #4-01-1) 467
17.4.17 Samodejni dvig pri NC-zaustavitvi ali izpadi električnega toka z možnostjo M148 468
17.4.18 Preprečevanje zaokroženj zunanjih robov z možnostjo M197 469

17.5 Dodatne funkcije za orodje 471
17.5.1 Samodejno vstavljanje orodja z možnostjo M101 471
17.5.2 Dovoljenje pozitivne nadmere orodja z M107 (#9 / #4-01-1) 473
17.5.3 Preverjanje polmera nadomestnega orodja z možnostjo M108 475
17.5.4 Preglasitev nadzora tipalnega sistema z možnostjo M141 476

18 Programiranjespremenljivk ... 477

18.1 Pregled programiranja spremenljivk ... 478

18.2 Spremenljivke: parametri Q, QL, QR in QS ... 479

18.2.1 Osnove ... 479
18.2.2 Privzeti parameter Q ... 485
18.2.3 Mapa Osnovne račun. operacije ... 493
18.2.4 Mapa Kotne funkcije ... 496
18.2.5 Mapa Izračun kroga ... 498
18.2.6 Mapa Ukazi \ ... 499
18.2.7 Posebne funkcije za programiranje spremenljivk ... 500
18.2.8 NC-funkcije za prosto določljive preglednice ... 513
18.2.9 Formule v NC-programu ... 518

18.3 Funkcije niza ... 522

18.3.1 Parametru QS dodelite alfanumerično vrednost ... 527
18.3.2 Povežite alfanumerične vrednosti ... 528
18.3.3 Alfanumerične vrednosti spremenite v številske vrednosti ... 528
18.3.4 Številske vrednosti spremenite v alfanumerične vrednosti ... 529
18.3.5 Kopiranje delnega niza iz parametra QS ... 529
18.3.6 Iskanje delnega niza znotraj vsebine parametra QS ... 529
18.3.7 Določanje števila znakov vsebine parametra QS ... 529
18.3.8 Primerjava leksikalnega zaporedja dveh alfanumeričnih zaporedij znakov ... 530
18.3.9 Prevzem vsebine strojnega parametra ... 531

18.4 Določanje števca z možnostjo FUNCTION COUNT ... 532

18.4.1 Primer ... 533

18.5 Dostop do preglednice z navodili SQL ... 533

18.5.1 Osnove ... 533
18.5.2 Povezovanje spremenljivke s stolpcem preglednice z možnostjo SQL BIND ... 536
18.5.3 Odčitavanje vrednosti preglednice z možnostjo SQL SELECT ... 537
18.5.4 Izvedba navodil SQL z možnostjo SQL EXECUTE ... 540
18.5.5 Branje količine rezultata iz vrstice z možnostjo SQL FETCH ... 545
18.5.6 Zavrženje spremembe transakcije z možnostjo SQL ROLLBACK ... 546
18.5.7 Zapiranje transakcije z možnostjo SQL COMMIT ... 548
18.5.8 Spreminjanje količine rezultata iz vrstice z možnostjo SQL UPDATE ... 549
18.5.9 Ustvarjanje nove vrstice v količini rezultata iz možnostjo SQL INSERT ... 551
18.5.10 Primer ... 553

19 Grafično programiranje 555

19.1 Osnove 556
19.1.1 Ustvarjanje nove konture 563
19.1.2 Blokiranje in sproščanje elementov 563

19.2 Uvoz kontur v grafično programiranje 564
19.2.1 Uvoz kontur 566

19.3 Izvoz kontur iz grafičnega programiranja 567

19.4 Prvi koraki v grafičnem programiranju 569
19.4.1 Vzorčno opravilo D1226664 569
19.4.2 Risanje vzorčne konture 570
19.4.3 Izvoz narisane konture 571

20 ISO 573

20.1 Osnove 574

20.2 ISO-sintaksa 579

20.2.1 Tipke 579

20.3 Cikli 598

20.4 Funkcije navadnega besedila v ISO 600

21 Pripomočki za upravljanje ... 601

21.1 Delovno območje Pomoč ... 602

21.2 Tipkovnica na zaslonu krmilne vrstice ... 604
21.2.1 Odpiranje in zapiranje tipkovnice na zaslonu ... 607

21.3 Funkcija GOTO ... 607
21.3.1 NC-niz izberite z možnostjo GOTO ... 607

21.4 Vnos komentarjev ... 608
21.4.1 Vnos komentarja kot NC-niz ... 608
21.4.2 Vnos komentarja v NC-niz ... 608
21.4.3 Dodajanje in odstranjevanje komentarjev v NC-nizu ... 609

21.5 Skrivanje NC-nizov ... 609
21.5.1 Skrivanje ali prikaz NC-nizov ... 609

21.6 Razčlenitev NC-programov ... 610
21.6.1 Vnos točk razčlenitve ... 610

21.7 Stolpec Struktura v delovnem območju Program ... 610
21.7.1 Urejanje NC-niza s pomočjo razčlenitve ... 612
21.7.2 NC-nize označite s pomočjo razčlenitve ... 613

21.8 Stolpec Iskanje v delovnem območju Program ... 613
21.8.1 Iskanje in zamenjava sintaktičnih elementov ... 615

21.9 Primerjava programa ... 616
21.9.1 Prevzem razlik v aktiven NC-program ... 617

21.10 Kontekstni meni ... 618

21.11 Kalkulator ... 623
21.11.1 Odpiranje in zapiranje kalkulatorja ... 624
21.11.2 Izbira rezultata iz poteka ... 624
21.11.3 Izbris poteka ... 624

21.12 Računalo podatkov o rezanju ... 625
21.12.1 Odpiranje računala rezalnih podatkov ... 627
21.12.2 Izračun rezalnih podatkov s preglednicami ... 628

22 Delovno območje Simulacija ... 629

22.1 Osnove ... 630

22.2 Predhodno nastavljeni pogledi ... 640

22.3 Izvoz simuliranega obdelovanca kot datoteka STL ... 641

22.3.1 Shranjevanje simuliranega obdelovanca kot datoteko STL ... 642

22.4 Merilna funkcija ... 643

22.4.1 Merjenje razlike med surovcem in končnim izdelkom ... 644

22.5 Pogled rezanja v simulaciji ... 644

22.5.1 Premik ravnine rezanja ... 645

22.6 Primerjava modela ... 646

22.7 Središče vrtenja simulacije ... 647

22.7.1 Nastavitev središča vrtenja na rob simuliranega obdelovanca ... 647

22.8 Hitrost simulacije ... 648

22.9 Simulacija NC-programa do določenega NC-niza ... 649

22.9.1 Simulacija NC-programa do določenega NC-niza ... 650

23 Obdelava palet in seznami naročil 651

23.1 Osnove 652

23.1.1 Števec palet 652

23.2 Delovno območje Seznam naročil 652

23.2.1 Osnove 652

23.2.2 Batch Process Manager (#154 / #2-05-1) 657

23.3 Delovno območje Obrazec za palete 660

23.4 Obdelava, orientirana na orodje 662

23.5 Preglednica referenčnih točk palet 667

24 Preglednice ... 669

24.1 Način delovanja Tabele ... 670
24.1.1 Urejanj vsebine preglednice ... 672

24.2 Okno Ustvari novo tabelo ... 673

24.3 Delovno območje Tabela ... 675

24.4 Delovno območje Obrazec za preglednice ... 681
24.4.1 Dodajanje stolpca v delovnem območju ... 683

24.5 Dostop do vrednosti preglednice ... 684
24.5.1 Osnove ... 684
24.5.2 Odčitavanje vrednosti preglednic z možnostjo TABDATA READ ... 685
24.5.3 Zapisovanje vrednosti preglednic z možnostjo TABDATA WRITE ... 686
24.5.4 Dodajanje vrednosti preglednic z možnostjo TABDATA ADD ... 688

24.6 Prosto določljive preglednice *.tab ... 689
24.6.1 Spremenite lastnosti preglednice prosto določljivih preglednic ... 691

24.7 Preglednica točk *.pnt ... 692
24.7.1 Skrivanje posameznih točk za obdelavo ... 693

24.8 Preglednica ničelnih točk *.d ... 693
24.8.1 Urejanj preglednice ničelnih točk ... 695

24.9 Preglednice za izračun rezalnih podatkov ... 695

24.10 Preglednica palet *.p ... 699

24.11 Preglednice popravkov ... 704
24.11.1 Pregled ... 704
24.11.2 Preglednica popravkov *.tco ... 704
24.11.3 Preglednica popravkov *.wco ... 706

25 Pregledi 707

25.1 Posebne funkcije za vedenje stroja 708

25.2 Privzete številke napake za FN 14: ERROR 709

25.3 Sistemski podatki 715

25.3.1 Seznam funkcij FN 715

1

O uporabniškem priročniku

1.1 Ciljna skupina Uporabniki

Kot uporabniki veljajo vsi, ki uporabljajo krmiljenje in opravljajo vsaj eno od naslednjih glavnih nalog:

- Upravljanje stroja
  - Priprava orodja
  - Priprava obdelovancev
  - Obdelava obdelovancev
  - Odpravljanje možnih napak med potekom programa
- Ustvarjanje in testiranje NC-programov
  - Ustvarjanje NC-programov na krmiljenju ali zunanje s pomočjo sistema CAM
  - Testiranje NC-programov s pomočjo simulacije
  - Odpravljanje možnih napak med testi programa

Uporabniški priročnik zaradi poglobljenih informacij zahteva naslednjo usposobljenost uporabnikov:

- Tehnično osnovno znanje, npr. branje tehničnih shem in sposobnost prostorskega predstavljanja
- Osnovno znanje na področju drobljenja, npr. pomen za material značilnih tehnoloških vrednosti
- Varnostna poučenost, npr. možne nevarnosti in njihovo preprečevanje
- Uvajanje v delo s strojem, npr. smernice in konfiguracija stroja

Podjetje HEIDENHAIN nudi ločene informacijske izdelke za druge ciljne skupine:

- Prospekti in dobavni pregledi za osebe, ki se zanimajo za nakup
- Servisni priročnik za servisne tehnike
- Tehnični priročnik za proizvajalce strojev

Poleg tega ponuja podjetje HEIDENHAIN uporabnikom in osebam iz drugih panog široko ponudbo izobraževanj na področju NC-programiranja.
HEIDENHAIN-program za izobraževanje

Na podlagi ciljne skupine ta uporabniški priročnik vsebuje samo informacije o delovanju in upravljanju krmiljenja. Informacijski izdelki za druge ciljne skupine vsebujejo informacije o drugih življenjskih fazah izdelka.

1.2 Razpoložljiva dokumentacija

Uporabniški priročnik

Ta informacijski izdelek podjetje HEIDENHAIN ne glede na izdajni ali transportni medij imenuje kot uporabniški priročnik. Znana podobna imena se glasijo npr. navodila za uporabo, navodila za upravljanje in navodila za delo.

Uporabniški priročnik za krmiljenje je na voljo v naslednjih različicah:

- Kot tiskana izdaja, razdeljen na naslednje module:
  - Uporabniški priročnik **Nastavitev in izvedba** vsebuje vse vsebine za nastavljanje stroja in izvedbo NC-programov.
    ID: 1410286-xx
  - Uporabniški priročnik **Programiranje in testiranje** vsebuje vse vsebine za ustvarjanje in testiranje NC-programov. Vključeni niso cikli tipalnih sistemov in obdelovalni cikli.
    ID: 1409856-xx
  - Uporabniški priročnik **Obdelovalni cikli** vsebuje vse funkcije obdelovalnih ciklov.
    ID: 1410289-xx
  - Uporabniški priročnik **Merilni cikli za obdelovanec in orodje** vsebuje funkcije ciklov tipalnih sistemov.
    ID: 1410290-xx
- Kot PDF-datoteka, razdeljena v skladu s tiskanimi različicami, oz. kot uporabniški priročnik **Skupna izdaja**, ki obsega vse module
  ID: 1411730-xx
  TNCguide
- Kot HTML-datoteka z uporabo kot integrirana pomoč glede izdelkov **TNCguide** neposredno na krmiljenju
  TNCguide

Uporabniški priročnik vas podpira pri varni in namenski uporabi krmiljenja.
Dodatne informacije: "Namenska uporaba", Stran 43

Nadaljnji informacijski izdelki za uporabnika

Vam kot uporabniku so na voljo dodatni nadaljnji informacijski izdelki:

- **Pregled novih in spremenjenih funkcij programske opreme** vas obvešča o novostih posameznih različic programske opreme.
  TNCguide
- **Prospekti HEIDENHAIN** vas obveščajo o izdelkih in storitvah podjetja HEIDENHAIN, npr. možnostih programske opreme krmiljenja.
  Prospekti HEIDENHAIN
- Zbirka podatkov **NC-Solutions** nudi rešitve za pogosto ponavljajoče se naloge.
  HEIDENHAIN-NC-Solutions

1.3 Uporabljeni varnostni napotki

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 predstavlja **sklicevanje**.
Sklicevanje privede na zunanjo dokumentacijo, npr. dokumentacijo vašega proizvajalca stroja ali tretjega ponudnika.

1.4 Napotki za uporabo NC-programov

V uporabniškem priročniku vsebovani NC-programi so predlogi rešitev. Preden na stroju uporabite NC-programe ali posamezne NC-nize, jih morate prilagoditi.

Prilagodite naslednje vsebine:

- Orodja
- Podatki o rezanju
- Pomiki
- Varna višina ali varni položaji
- Položaji, značilni za stroje, npr. z **M91**
- Poti priklicev programov

Nekateri NC-programi so odvisni od kinematike stroja. Te NC-programe pred prvim testnim delovanjem prilagodite vaši kinematiki stroja.

NC-programe dodatno testiranje s pomočjo simulacije dejanskega programskega teka.

S pomočjo programskega testa ugotovite, ali lahko NC-programe uporabljate z razpoložljivimi možnostmi programske opreme, aktivno kinematiko stroja in trenutno konfiguracijo stroja.

1.5 Uporabniški priročnik kot integrirana pomoč za izdelke TNCguide

Uporaba

Integrirana pomoč za izdelke **TNCguide** nudi celoten obseg vseh uporabniških priročnikov.

Dodatne informacije: "Razpoložljiva dokumentacija", Stran 33

Uporabniški priročnik vas podpira pri varni in namenski uporabi krmiljenja.
Dodatne informacije: "Namenska uporaba", Stran 43

Sorodne teme

- Delovno območje **Pomoč**
  Dodatne informacije: "Delovno območje Pomoč", Stran 602

Pogoj

Krmiljenje v stanju ob dobavi nudi integrirano pomoč za izdelke **TNCguide** v jezikovnih različicah nemščina in angleščina.

Če krmiljenje ne najde ustrezne jezikovne različice **TNCguide** za izbran jezik pogovornega okna, odpre **TNCguide** v angleškem jeziku.

Če krmiljenje ne najde nobene jezikovne različice **TNCguide**, odpre informacijsko stran z navodili. S pomočjo navedene povezave in koraki dejanj dopolnite manjkajoče podatke v krmiljenju.

> Informacijsko stran lahko odprete tudi ročno, tako da izberete **index.html**, npr. v **TNC:\tncguide\en\readme**. Pot je odvisna od želene jezikovne različice, npr. **en** za angleščino.
>
> S pomočjo navedenih korakov dejanj lahko tudi posodobite različico **TNCguide**. Posodobitev bo morda potrebna po posodobitvi programske opreme.

Opis funkcije

Integrirano pomoč za izdelke **TNCguide** je mogoče izbrati znotraj aplikacije **Pomoč** ali delovnega območja **Pomoč**.

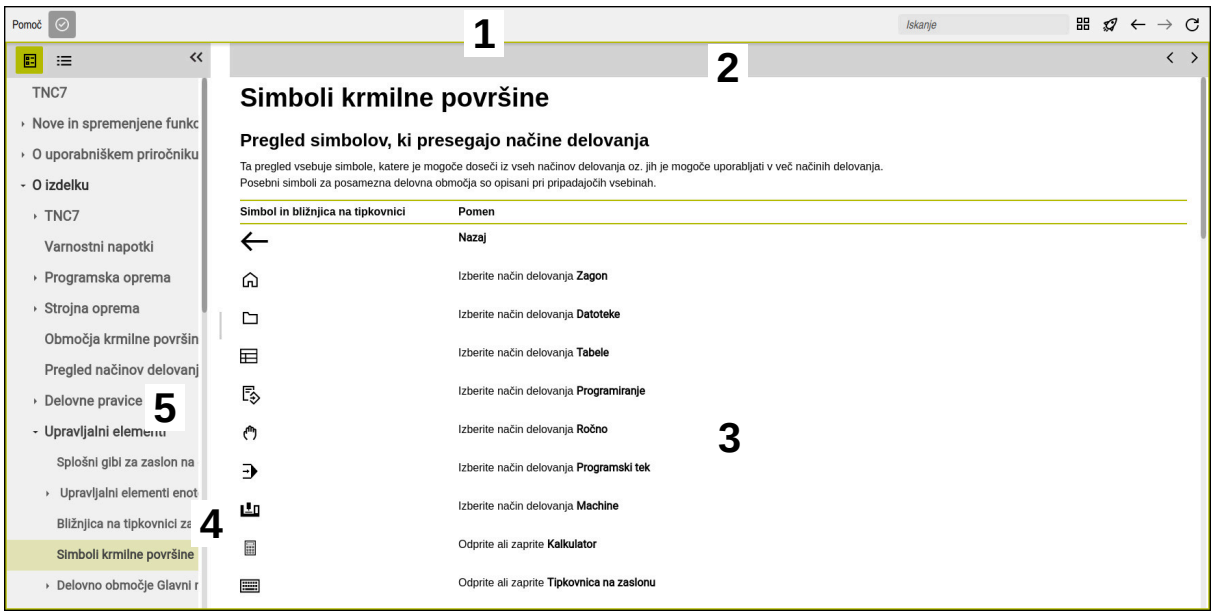
Dodatne informacije: "Aplikacija Pomoč", Stran 37

Dodatne informacije: "Delovno območje Pomoč", Stran 602

Upravljanje **TNCguide** je v obeh primerih enak.

Dodatne informacije: "Simboli", Stran 38

Aplikacija Pomoč



Odprt **TNCguide** v delovnem območju **Pomoč**

TNCguide vsebuje naslednja področja:

1 Naslovna vrstica delovnega območja **Pomoč**
Dodatne informacije: "Delovno območje Pomoč", Stran 38
2 Naslovna stran integrirane pomoči za izdelke **TNCguide**
Dodatne informacije: "TNCguide ", Stran 38
3 Stolpec z vsebino **TNCguide**
4 Ločevalnik med stolpcema **TNCguide**
S pomočjo ločevalnika prilagodite širino stolpcev.
5 Navigacijski stolpec **TNCguide**

Simboli

Delovno območje Pomoč

Delovno območje **Pomoč** znotraj aplikacije **Pomoč** vsebuje naslednje simbole:

Simbol	Pomen
	Odpiranje ali zapiranje stolpca **Rezultati iskanja** **Dodatne informacije:** "Iskanje v TNCguide", Stran 39
	Odpri začetno stran Začetna stran prikazuje vso razpoložljivo dokumentacijo. Želeno dokumentacijo izberete s pomočjo navigacijskih ploščic, npr. **TNCguide**. Če je na voljo izključno ena dokumentacija, krmiljenje neposredno odpre vsebino. Če je odprta dokumentacija, lahko uporabite funkcijo iskanja.
	Odpri vadnice
← →	**Premakni** Premikanje med nazadnje odprtimi vsebinami
	Posodobi

TNCguide

Integrirana pomoč za izdelek **TNCguide** vsebuje naslednje simbole:

Simbol	Pomen
	Odpri strukturo Struktura je sestavljena iz naslovov vsebine. Struktura je namenjena kot glavna navigacija znotraj dokumentacije.
	Odpri kazalo Indeks je sestavljen iz pomembnih gesel. Indeks je namenjen kot alternativa premikanju znotraj dokumentacije.
< >	**Premakni** Prikaz predhodne ali naslednje strani znotraj dokumentacije
« »	**Odpri ali zapri** Prikaz ali skrivanje navigacije
	Kopiraj NC-primere kopirajte v odložišče **Dodatne informacije:** "Kopiranje NC-primerov v odložišče", Stran 40

Pomoč, občutljiva na kontekst

TNCguide lahko prikličete glede na kontekst. S pomočjo priklica glede na kontekst preidete neposredno do pripadajočih informacij, npr. izbranega elementa ali trenutne NC-funkcije.

Pomoč glede na kontekst lahko prikličete z naslednjimi možnostmi:

Simbol ali tipka	Pomen
?	Simbol **Pomoč** Če na površini izberete simbol in potem element, krmiljenje odpre pripadajoče informacije v **TNCguide**.
HELP	Tipka **HELP** Če urejate NC-niz in pritisnete tipko **HELP**, krmiljenje odpre pripadajoče informacije v **TNCguide**.

Če TNCguide prikličete glede na kontekst, krmiljenje odpre vsebine v pojavnem oknu. Če izberete gumb **Prikaži več**, krmiljenje odpre **TNCguide** v aplikaciji **Pomoč**.

Dodatne informacije: "Aplikacija Pomoč", Stran 37

Če je delovno območje **Pomoč** že odprto, krmiljenje **TNCguide** tam prikazuje namesto pojavnega okna.

Dodatne informacije: "Delovno območje Pomoč", Stran 602

1.5.1 Iskanje v TNCguide

S pomočjo funkcije iskanja znotraj odprte dokumentacije iščete vnesene iskalne pojme.

Funkcijo iskanja uporabljate na naslednji način:

- Vnesite zaporedje znakov

> Polje za vnos se nahaja v naslovni vrstici levo od simbola Home, s katerim se premaknete na začetno stran.
>
> Iskanje se zažene samodejno, potem ko vnesete npr. črko.
>
> Če želite izbrisati vnos, uporabite simbol X znotraj polja za vnos.

- > Krmiljenje odpre stolpec z rezultati iskanja.
- > Krmiljenje označi najdena mesta tudi znotraj odprte strani z vsebino.
- Izberite najdeno mesto
- > Krmiljenje odpre izbrano vsebino.
- > Krmiljenje še naprej prikazuje rezultate zadnjega iskanja.
- Po potrebi izberite alternativno najdeno mesto
- Po potrebi vnesite zaporedje znakov

1.5.2 Kopiranje NC-primerov v odložišče

S pomočjo funkcije kopiranja prevzamete NC-primeri iz dokumentacije v NC-urejevalnik.

Funkcijo kopiranja uporabljate na naslednji način:

- Premaknite se na želeni NC-primer
- Odprite možnost **Napotki za uporabo NC-programov**
- Preberite in upoštevajte možnost **Napotki za uporabo NC-programov**

  Dodatne informacije: "Napotki za uporabo NC-programov", Stran 35

- NC-primer kopirajte v odložišče

> Gumb med postopkom kopiranja spremeni barvo.

> Odložišče vsebuje celotno vsebino kopiranega NC-primera.

- NC-primer vstavite vNC-program
- Vstavljeno vsebino prilagodite v skladu z možnostjo **Napotki za uporabo NC-programov**
- Preverite NC-program s pomočjo simulacije

  Dodatne informacije: "Delovno območje Simulacija", Stran 629

1.6 Kontakt z redakcijo

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

2

O izdelku

2.1 TNC7 basic

Vsako krmiljenje HEIDENHAIN vas podpira s programiranjem v pogovornih oknih in natančno simulacijo. Z TNC7 basic lahko izvajate programiranje na osnovi formul ali grafike ter na ta način hitro pridete do želenega rezultata.

Možnosti programske opreme ter izbirne razširitve strojne opreme omogočajo prilagodljivo povečanje obsega funkcij in udobja pri upravljanju.

Udobje pri upravljanju se poveča npr. z uporabo tipalnih sistemov, ročnih koles ali 3D-miške.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

Definicije

Okrajšava	Definicija
TNC	**TNC** izhaja iz kratice **CNC** (computerized numerical control). **T** (tip ali touch) predstavlja možnost, da lahko NC-programe vnesete neposredno na krmiljenju ali jih grafično programirate s pomočjo gibov.
7	Številka izdelka prikazuje generacijo krmiljenja. Obseg funkcij je odvisen od sproščenih možnosti programske opreme.
basic	Dopolnitev basic prikazuje, da krmiljenje vse potrebne osnovne funkcije komapktno nudi za univerzalno rezaknje in vrtanje.

2.1.1 Namenska uporaba

Informacije glede namenske uporabe vas kot uporabnika podpirajo pri varnem ravnanju z izdelkom, npr. orodnim strojem.

Krmiljenje je strojna komponenta in ne celoviti stroj. Ta uporabniški priročnik opisuje uporabo krmiljenja. Pred uporabo stroja vklj. s krmiljenjem se s pomočjo dokumentacije proizvajalca stroja informirajte o varnostno pomembnih vidikih, potrebni varovalni opremi in zahtevah za usposobljeno osebje.

Podjetje HEIDENHAIN prodaja krmiljenja za uporabo na rezkalnih in stružnih strojih ter obdelovalnih centrih z do 24 osmi. Če se kot uporabnik srečate z odstopajočo postavitvijo, se morate takoj obrniti na upravljavca.

Podjetje HEIDENHAIN nudi dodaten prispevek k povečanju vaše varnosti in zaščiti vaših izdelkov, tako da med drugim upošteva tudi povratne informacije strank. Posledično pride do npr. prilagoditev funkcij krmiljenja in varnostnih napotkov v informacijskih izdelkih.

Aktivno prispevajte k povečanju varnosti, tako da prijavite manjkajoče ali nerazumljive informacije.

Dodatne informacije: "Kontakt z redakcijo", Stran 40

2.1.2 Predvideno mesto uporabe

V skladu s standardom DIN EN 50370-1 za elektromagnetno združljivost (EMC) je krmiljenje dovoljeno za uporabo v industrijskih okoljih.

Definicije

Smernica	Definicija
DIN EN 50370-1:2006-02	Ta standard med drugim obravnava temo javljanja in odpornosti na motnje orodnih strojev.

2.2 Varnostni napotki

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

Naslednji varnostni napotki se nanašajo izključno na krmiljenje kot posamezno komponento in ne na specifični skupni izdelek, torej orodni stroj.

Upoštevajte priročnik za stroj!

Pred uporabo stroja vklj. s krmiljenjem se s pomočjo dokumentacije proizvajalca stroja informirajte o varnostno pomembnih vidikih, potrebni varovalni opremi in zahtevah za usposobljeno osebje.

Naslednji pregled vsebuje izključno splošno veljavne varnostne napotke. V naslednjih poglavjih upoštevajte dodatne, deloma od konfiguracije odvisne varnostne napotke.

Za zagotovitev največje možne varnosti so vsi varnostni napotki ponovljeni na ustreznih mestih znotraj poglavij.

NEVARNOST

Pozor, nevarnost za uporabnika!

Zaradi nezaščitenih priključnih vtičnic, okvarjenih kablov in neprimerne uporabe vedno obstajajo električne nevarnosti. Nevarnost se začne z vklopom stroja!

- Naprave naj priključuje ali odstranjuje izključno pooblaščeno servisno osebje
- Stroj vklopite izključno s priključenim krmilnikom ali zaščiteno priključno vtičnico

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

OPOZORILO

Pozor, nevarnost za uporabnika!

Škodljiva programska oprema (virusi, trojanski konji ali črvi) lahko spremenijo nize podatkov in programsko opremo. Spremenjeni nizi podatkov in programska oprema lahko privedejo do nepredvidljivega vedenja stroja.

- Pomnilniške medije pred uporabo preverite glede škodljive programske opreme
- Interne spletne brskalnike zaženite izključno v peskovniku

NAPOTEK

Pozor, nevarnost kolizije!

Krmiljenje ne izvede preverjanja glede trka med orodjem in obdelovancem. V primeru napačnega predpozicioniranja ali nezadostnega razmika med komponentami obstaja med referenciranjem osi nevarnost trka!

- Upoštevajte napotke na zaslonu
- Pred referenciranjem osi po potrebi izvedite premik na varen položaj
- Pazite na morebitne trke

NAPOTEK

Pozor, nevarnost kolizije!

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

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

NAPOTEK

Pozor, nevarnost kolizije!

NC-programi, ki so bili ustvarjeni na starejših krmiljenih, lahko na aktualnih krmiljenih povzročijo premike osi ali sporočila o napakah! Med obdelavo obstaja nevarnost trka!

- NC-program ali razdelek programa preverite s pomočjo grafične simulacije
- Previdno preverite NC-program ali razdelek programa v načinu delovanja **Potek programa, posam. blok**

NAPOTEK

Opozorilo: mogoča je izguba datotek!

Če priključene USB-naprave med prenosom podatkov ne odstranite primerno, lahko pride do poškodovanja ali izbrisa podatkov!

- USB-vmesnik uporabljajte le za prenos in varnostno kopiranje, ne za urejanje ter obdelavo NC-programov
- USB-naprave s pomočjo gumbov po prenosu podatkov odstranite

NAPOTEK

Opozorilo: mogoča je izguba datotek!

Krmiljenje je treba zaustaviti postopoma, da se tekoči postopki zaključijo in zaščitijo podatki. Takojšen izklop krmiljenja z glavnim stikalom lahko v vsakem stanju krmiljenja povzroči izgubo podatkov!

- Krmiljenje vedno zaustavite postopoma
- Glavno stikalo uporabite izključno po sporočilu na zaslonu

NAPOTEK

Pozor, nevarnost trka!

Če v poteku programa s pomočjo funkcije **GOTO** izberete NC-niz in potem obdelate NC-program, krmiljenje prezre vse predhodno programirane NC-funkcije, npr. transformacije. Na ta način obstaja pri naslednjih premikih nevarnost trka!

- Funkcijo **GOTO** uporabljajte samo pri programiranju in testiranju NC-programov
- Pri obdelavi NC-programov uporabljajte izključno možnost **Zap. nisov**

2.3 Programska oprema

Ta uporabniški priročnik opisuje funkcije za nastavljanje stroja in programiranje ter obdelavo NC-programov, ki jih krmiljenje nudi v polnem obsegu funkcij.

Dejanski obseg funkcij je med drugim odvisen od sproščenih možnosti programske opreme.
Dodatne informacije: "Možnosti programske opreme", Stran 48

Preglednica prikazuje v tem uporabniškem priročniku opisane številke NC-programske opreme.

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.

Številka NC-programske opreme	Izdelek
817620-18	TNC7 basic
817625-18	TNC7 basic, programirno mesto

Upoštevajte priročnik za stroj!

Ta uporabniški priročnik opisuje osnovne funkcije krmiljenja. Proizvajalec stroja lahko funkcije krmiljenja na stroju prilagodi, razširi ali omeji.

S pomočjo priročnika stroja preverite, ali je proizvajalec stroja prilagodil funkcije.

Če mora proizvajalec stroja naknadno prilagoditi konfiguracijo stroja, lahko nastanejo stroški za upravljavca stroja.

2.3.1 Možnosti programske opreme

Možnosti programske opreme določajo obseg funkcij krmiljenja. Izbirne funkcije so značilne za stroj ali uporabo. Možnosti programske opreme vam nudijo možnost prilagajanja krmiljenja vašim individualnim potrebam.

Lahko si ogledate, katere možnosti programske opreme so sproščene na vašem stroju.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

TNC7 basic ima na voljo različne možnosti programske opreme, ki jih lahko proizvajalec stroja sprosti ločeno in tudi naknadno. Naslednji pregled vsebuje izključno možnosti programske opreme, ki so pomembne za vas kot uporabnika.

Možnosti programske opreme se shranijo na vtični plošči **SIK** (System Identification Key). TNC7 basic je lahko opremljena z vtično ploščo **SIK1** ali **SIK2**, odvisno od tega se razlikujejo številke možnosti programske opreme.

> V uporabniškem priročniku lahko na podlagi oklepajev s številkami možnosti vidite, da določena funkcija ni v standardnem obsegu funkcij.
>
> Oklepaji vsebujejo številke možnosti **SIK1**- in **SIK2** ločene s poševnico, npr. (#18 / #3-03-1).
>
> O dodatnih možnosti programske opreme, pomembnih za proizvajalca stroja, se lahko pozanimate v tehničnem priročniku.

Definicije SIK 2

SIK2-številke možnosti so sestavljene v skladu s shemo <Razred>-<Možnost>-<Različica>:

Razred	Funkcija velja za naslednja področja: ■ 1: programiranje, simulacija in sestava postopka ■ 2: kakovost delov in produktivnost ■ 3: vmesniki ■ 4: tehnološke funkcije in preverjanje kakovosti ■ 5: stabilnost in nadzor postopka ■ 6: konfiguracija stroja ■ 7: orodja za razvijalce
Možnost	Zaporedna številka znotraj razreda
Verzija	Možnosti programske opreme lahko vsebujejo nove različice, npr. če se obseg funkcij možnosti programske opreme spremeni.

Nekatere možnosti programske opreme lahko s **SIK2** večkrat naročite, da prejmete več značilnosti enake funkcije, npr. sprostitev več regulacijskih krogov za osi. V uporabniškem priročniku so te možnosti programske opreme označene z znakom *****.

Krmiljenje v menijski točki **SIK** prikazuje aplikacijo **Nastavitve**, če in kolikokrat je bila možnost programske opreme sproščena.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

Pregled

> Upoštevajte, da določene možnosti programske opreme zahtevajo tudi razširitve strojne opreme.
> **Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

Možnost programske opreme	Definicija in uporaba
Control Loop Qty. (#0-3 / #6-01-1*)	**Dodatni regulacijski krog** Regulacijski krog je potreben za vsako os ali vreteno, ki ga krmiljenje premakne na programirano želeno vrednost. Dodatne regulacijske kroge potrebujete npr. za snemljive in gnane vrtljive mize. Če je vaše krmiljenje opremljeno s **SIK2**, lahko to možnost programske opreme naročite večkrat in sprostite do 8 regulacijskih krogov.
Adv. Function Set 1 (#8 / #1-01-1)	**Sklop naprednih funkcij 1** Ta možnost programske opreme na strojih z rotacijskimi osmi omogoča obdelavo več strani obdelovancev v enem vpetju. Možnost programske opreme vsebuje npr. naslednje funkcije: ■ Vrtenje obdelovalne ravnine, npr. z možnostjo **PLANE SPATIAL** **Dodatne informacije:** "PLANE SPATIAL", Stran 271 ■ Programiranje kontur za potek valja, npr. s ciklom **27 CILINDRSKI PLASC** **Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik Obdelovalni cikli ■ Programiranje pomika rotacijske osi v mm/min z **M116** **Dodatne informacije:** "Interpretacija pomika pri rotacijskih oseh v mm/min z M116 (#8 / #1-01-1)", Stran 450 ■ 3-osna krožna interpolacija ob zavrteni obdelovalni ravnini Z razširjenimi funkcijami skupine 1 se zmanjša napor pri nastavljanju in poviša natančnost obdelovanca.
Adv. Function Set 2 (#9 / #4-01-1)	**Sklop naprednih funkcij 2** Ta možnost programske opreme na strojih z rotacijskimi osmi omogoča 4-osno simultano obdelavo obdelovancev. Možnost programske opreme vsebuje npr. naslednje funkcije: ■ **TCPM** (tool center point management): samodejno dovajanje linearnih osi med pozicioniranjem rotacijske osi **Dodatne informacije:** "Izravnava nastavitve orodja s funkcijo FUNCTION TCPM (#9 / #4-01-1)", Stran 313 ■ Obdelava NC-programov z vektorji vklj. z izbirnim popravkom 3D-orodja **Dodatne informacije:** "3D-popravek orodja (#9 / #4-01-1)", Stran 332 ■ Ročni premik osi z aktivnim koordinatnim sistemom orodja**T-CS**
Touch Probe Function (#17 / #1-05-1)	**Funkcije tipalnega sistema** Ta možnost programske opreme omogoča programiranje in izvajanje samodejnih postopkov tipanja. Če uporabljate tipalni sistem HEIDENHAIN z vmesnikom EnDat, je programska možnost Funkcije tipalnega sistema (#17 / #1-05-1) samodejno sproščena. Možnost programske opreme vsebuje npr. naslednje funkcije: ■ Samodejna kompenzacija poševnega položaja obdelovanca ■ Samodejna nastavitev referenčnih točko obdelovanca ■ Samodejno merjenje obdelovancev ■ Samodejno merjenje orodja

Možnost programske opreme	Definicija in uporaba
	S funkcijami tipalnih sistemov se zmanjša napor pri nastavljanju in poviša natančnost obdelovanca.
HEIDENHAIN DNC (#18 / #3-03-1)	**HEIDENHAIN DNC** Ta možnost programske opreme omogoča zunanjim aplikacijam Windows, da lahko s pomočjo protokola TCP/IP dostopajo do podatkov krmiljenja. Možna področja uporabe so npr.: ■ Povezava na nadrejene sisteme ERP ali MES ■ Zajem strojnih in delovnih podatkov HEIDENHAIN DNC potrebujete v povezavi z zunanjimi aplikacijami Windows.
Adv. Function Set 3 (#21 / #4-02-1)	**Sklop naprednih funkcij 3** Ta možnost programske opreme z dvema zmogljivima dodatnima funkcijama omogoča dodatno udobje ob upravljanju. Možnost programske opreme vsebuje naslednje dodatne funkcije: ■ **M120** za obdelavo majhnih stopenj konture brez sporočila o napaki in poškodb konture **Dodatne informacije:** "Predhodni izračun konture s popravkom polmere z možnostjo M120 (#21 / #4-02-1)", Stran 453 ■ **M118** za prekrite premike krmilnika med potekom programa **Dodatne informacije:** "Aktivacija prekrivanja krmilnika z M118 (#21 / #4-02-1)", Stran 451 Z razširjenimi funkcijami skupine 3 zmanjšate trud pri programiranju in povišate prilagodljivost med potekom programa.
Collision Monitoring (#40 / #5-03-1)	**Dinamični protikolizijski nadzor DCM** Ta možnost programske opreme proizvajalcu stroja omogoča, da komponente stroja določi kot kolizijske objekte. Krmiljenje nadzoruje določena kolizijska telesa pri vseh premikih stroja. Možnost programske opreme nudi npr. naslednje funkcije: ■ Samodejna prekinitev poteka programa v primeru nevarnosti trkov ■ Opozorila pri ročnih premikih osi ■ Nadzor trkov v programskem testu Z DCM lahko preprečite trke in se s tem izognete dodatnim stroškom zaradi materialne škode ali stanj stroja. **Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
CAD Import (#42 / #1-03-1)	**CAD Import** Ta možnost programske opreme omogoča izbiranje položajev in kontur iz datotek CAD in njihov prevzem v NC-program. S CAD Import zmanjšate napor pri programiranju in preprečite običajne napake, npr. napačen vnos vrednosti. Poleg tega CAD Import prispeva k proizvodnji brez papirja. **Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
Adaptive Feed Contr. (#45 / #2-31-1)	**Prilagodljivo krmiljenje pomika AFC** Ta možnost programske opreme omogoča samodejno regulacijo pomika v odvisnosti od trenutne obremenitve vretena. Krmiljenje povečuje pomik ob zniževanju obremenitve in zmanjšuje pomik ob povečevanju obremenitve. Z AFC lahko skrajšate čas obdelave, brez prilagoditve NC-programa, in istočasno preprečite poškodbe stroja zaradi preobremenitve. **Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

Možnost programske opreme	Definicija in uporaba
KinematicsOpt (#48 / #2-01-1)	**KinematicsOpt** Možnost programske opreme s pomočjo samodejnih postopkov tipanja omogoča preverjanje in optimizacijo aktivne kinematike. S KinematicsOpt lahko krmiljenje popravi napake položaja pri rotacijskih oseh in s tem poviša natančnost pri nihalnih ter simultanih obdelavah. S ponavljajočimi se meritvami in popravki lahko krmiljenje deloma kompenzira odstopanja, odvisna od temperature. **Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik Programiranje merilnih ciklov za obdelovance in orodja
OPC UA NC Server Qty. (#56-61 / #3-02-1*)	**OPC UA NC Server** Te možnosti programske opreme z OPC UA nudijo standardizirani vmesnik za zunanji dostop do podatkov in funkcij krmiljenja. Možna področja uporabe so npr.: ■ Povezava na nadrejene sisteme ERP ali MES ■ Zajem strojnih in delovnih podatkov Vsaka možnost programske opreme omogoča po eno povezavo z odjemalcem. Več vzporednih povezav zahteva uporabo več možnosti programske opreme. Če je vaše krmiljenje opremljeno s **SIK2**, lahko to možnost programske opreme naročite večkrat in sprostite do šest povezav. **Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
4 Additional Axes (#77 / #6-01-1*)	**4 dodatni regulacijski krogi** **Dodatne informacije:** "**Control Loop Qty.** (#0-3 / #6-01-1*)", Stran 49
Ext. Tool Management (#93 / #2-03-1)	**Napredno upravljanje orodij** Ta možnost programske opreme upravljanje orodij razširi z obema preglednicama **Seznam položajev** in **Zap. uporabe T**. Preglednici imata naslednjo vsebino: ■ **Seznam položajev** prikazuje potrebo po orodju za NC-program ali paleto, ki bo obdelana ■ **Zap. uporabe T** prikazuje zaporedje orodja NC-programa ali palete, ki bo obdelana **Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava Za razširjenim upravljanjem orodij lahko pravočasno zaznate potrebno po orodju ter s tem preprečite prekinitve med potekom programa.
Remote Desktop Manager (#133 / #3-01-1)	**Remote Desktop Manager** Ta možnost programske opreme omogoča prikaz in upravljanje zunanje povezanih računalniških enot na krmiljenju. Z Remote Desktop Manager zmanjšate npr. poti med več delovnimi mesti, s čimer povečate učinkovitost. **Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
Collision Monitoring (#140 / #5-03-2)	**Dinamični protikolizijski nadzor DCM različica 2** Ta možnost programske opreme vsebuje vse funkcije možnosti programske opreme Dinamični protikolizijski nadzor DCM (#40 / #5-03-1).

Možnost programske opreme	Definicija in uporaba
	Dodatno ta možnost programske opreme nudi naslednji obseg funkcij: ■ Nadzor trkov vpenjal ■ Določite zmanjšan najmanjši razmak med vpenjalom in orodjem **Dodatne informacije:** "Zmanjšanje najmanjše razdalje za DCM z možnostjo FUNCTION DCM DIST (#140 / #5-03-2)", Stran 384 **Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
Cross Talk Comp. (#141 / #2-20-1)	**Kompenzacija sklopov osi CTC** S to možnostjo programske opreme lahko proizvajalec kompenzira npr. odstopanja na orodju, ki so pogojena s pospeškom, in s tem poveča natančnost ter dinamiko.
Position Adapt. Contr. (#142 / #2-21-1)	**Prilagodljiva regulacija položaja PAC** S to možnostjo programske opreme lahko proizvajalec kompenzira npr. odstopanja na orodju, ki so pogojena s položajem, in s tem poveča natančnost ter dinamiko.
Load Adapt. Contr. (#143 / #2-22-1)	**Prilagodljiva regulacija obremenitve LAC** S to možnostjo programske opreme lahko proizvajalec kompenzira npr. odstopanja na orodju, ki so pogojena z obremenitvijo, in s tem poveča natančnost ter dinamiko.
Motion Adapt. Contr. (#144 / #2-23-1)	**Prilagodljiva regulacija položaja MAC** S to možnostjo programske opreme lahko proizvajalec spremeni npr. nastavitve stroja, ki so odvisne od hitrosti, in s tem poveča dinamiko.
Active Chatter Contr. (#145 / #2-30-1)	**Aktivno zmanjševanje hrupa ACC** Ta možnost programske opreme omogoča zmanjšanje tresenja stroja pri močnem drobljenju. Z ACC lahko krmiljenje izboljša kakovost površine obdelovanca, podaljša življenjsko dobo orodja in zmanjša obremenitev stroja. Odvisno od vrste stroja lahko količino drobljenja povečate za več kot 25 %. **Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
Machine Vibr. Contr. (#146 / #2-24-1)	**Blaženje nihanja za stroje MVC** Blaženje nihanj stroja za izboljšanje površine obdelovanca s funkcijami: ■ AVD **Active Vibration Damping** ■ FSC **Frequency Shaping Control**
CAD Model Optimizer (#152 / #1-04-1)	**Optimiranje CAD-modela** S to možnostjo programske opreme lahko npr. popravite okvarjene datoteke vpenjal in nosilcev orodij ali za drugo obdelavo pozicionirate datoteke STL, ustvarjene s simulacijo. **Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
Batch Process Mngr. (#154 / #2-05-1)	**Batch Process Manager BPM** Ta možnost programske opreme omogoča načrtovanje in izvedbo več naročil izdelave. Z razširitvijo ali kombinacijo upravljanja palet in razširjenega upravljanja orodij (#93 / #2-03-1) nudi BPM npr. naslednje dodatne informacije: ■ Trajanje obdelave ■ Razpoložljivost potrebnih orodij ■ Potrebni ročni posegi ■ Rezultat programskih testov dodeljenih NC-programov

Možnost programske opreme	Definicija in uporaba
	Dodatne informacije: "Delovno območje Seznam naročil", Stran 652
Component Monitoring (#155 / #5-02-1)	**Nadzor komponent** Ta možnost programske opreme omogoča samodejni nadzor komponent stroja, ki jih konfigurira proizvajalec stroja. Z nadzorom komponent krmiljenje z opozorilnimi napotki in sporočili o napaki pomaga pri preprečevanju poškodb stroja zaradi preobremenitve.
Model Aided Setup (#159 / #1-07-1)	**Grafično podprto nastavljanje** Ta možnost programske opreme omogoča določanje položaja in poševnega položaja obdelovanca s samo eno funkcijo tipalnega sistema. Kompleksne obdelovance lahko tipate npr. s površinami prostih oblik ali spodrezi, kar pri drugih funkcijah tipalnega sistema deloma ni mogoče. Krmiljenje vas dodatno podpira tako, da vam situacijo vpenjanja in možne tipalne točke s pomočjo 3D-modela prikazuje v delovnem območju **Simulacija**. **Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
Opt. Contour Milling (#167 / #1-02-1)	**Optimirana obdelava kontur OCM** Ta možnost programske opreme omogoča spiralno rezkanje poljubnih zaprti ali odprtih žepov in otokov. Pri spiralnem rezkanju se v stalnih pogojih rezanja uporablja celotno rezilo orodja. Možnost programske opreme vsebuje naslednje cikle: ■ Cikel **271 OCM PODAT. KONTURE** ■ Cikel **272 OCM GROBO REZKANJE** ■ Cikel **273 OCM GLOB. FINO REZK.** in cikel **274 OCM STR. FINO REZK.** ■ Cikel **277 OCM IZDEL.POSN.ROBA** ■ Dodatno krmiljenje nudi **OCM STANDARD. FIGURE** za pogosto uporabljene konture Z OCM skrajšate čas obdelave in istočasno zmanjšate obrabo orodja. **Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik Obdelovalni cikli

2.3.2 Napotki glede licence in uporabe

Odprtokodna programska oprema

Programska oprema krmiljenja vsebuje odprtokodno programsko opremo, katere uporaba je predmet eksplicitnih licenčnih pogojev. Ti pogoji uporabe veljajo prednostno.

Do licenčnih pogojev na krmiljenju pridete na naslednji način:

- ▶ Izberite način delovanja **Zagon**
- ▶ Izberite aplikacijo **Nastavitve**
- ▶ Izberite zavihek **Delovni sistem**
- ▶ Dvakrat se dotaknite ali kliknite možnost **O HeROS**
- > Krmiljenje odpre okno **HEROS Licence Viewer**.

OPC UA

Programska oprema krmiljenja vsebuje binarne knjižnice, za katere dodatno in prednostno veljajo pogoji uporabe, dogovorjeni med podjetjema HEIDENHAIN in Softing Industrial Automation GmbH.

S pomočjo strežnika OPC UA NC (#56-61 / #3-02-1*) in HEIDENHAIN DNC (#18 / #3-03-1) je mogoče vplivati na vedenje krmiljenja. Pred produktivno uporabo tega vmesnika je treba izvesti teste sistema, ki izključujejo možnost napačnih funkcij ali okvar delovanja krmiljenja. Za izvedbo tega testa odgovarja ustvarjalec izdelka programske opreme, saj le-ta uporablja te komunikacijske vmesnike.

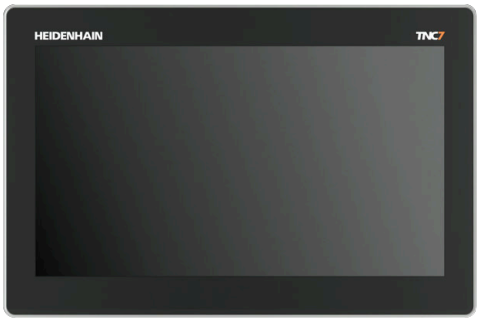
Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

2.4 Strojna oprema

Ta uporabniški priročnik opisuje funkcije za nastavljanje in upravljanje stroja, ki so primarno odvisne od nameščene programske opreme.
Dodatne informacije: "Programska oprema", Stran 47

Dejanski obseg funkcij je dodatno odvisen od razširitev strojne opreme in sproščenih možnosti programske opreme.

2.4.1 Zaslon in enota tipkovnice



16" MC 345 s TE 340 (FS)

TNC7 basic prejmete skupaj s 16-palčnim zaslonom.

Krmiljenje upravljate preko zaslona na dotik in z upravljalnimi elementi enote tipkovnice.

Dodatne informacije: "Splošni gibi za zaslon na dotik", Stran 66

Dodatne informacije: " Upravljalni elementi enote tipkovnice", Stran 67

Upravljalno polje stroja je odvisno od stroja.

MB 340 (FS)

Upravljanje in čiščenje zaslona

Slednjega lahko upravljate tudi z umazanimi rokami, a le dokler senzorji dotika zaznajo upornost kože. Majhne količine tekočine ne poslabšajo delovanja zaslona na dotik, pri večjih količinah pa lahko pride do napačnih vnosov.

Pred čiščenjem zaslona izklopite krmiljenje. Kot drugo možnost lahko uporabite tudi način za čiščenje zaslona na dotik.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

Čistil ne nanašajte neposredno na zaslon, temveč z njimi navlažite čisto čistilno krpo, ki ne pušča dlačic.

Za zaslon so dovoljena naslednja čistila:

- Čistila za steklo
- Peneča se čistila za zaslone
- Blaga sredstva za pomivanje

Za zaslon so naslednja čistila prepovedana:

- Agresivna topila
- Sredstva za poliranje
- Stisnjeni zrak
- Parni čistilniki

- Zasloni na dotik so občutljivi na elektrostatično razbremenitev upravljavca. Statično obremenitev speljite tako, da se dotaknete kovinskih, ozemljenih predmetov oz. z nošenjem oblačil ESD.
- Uporabljajte delovne rokavice, da zagotovite čistočo zaslona.
- Zaslon na dotik lahko upravljate s posebnimi delovnimi rokavicami za zaslon na dotik.

Čiščenje enote tipkovnice

Pred čiščenjem enote tipkovnice izklopite krmiljenje.

NAPOTEK

Pozor, nevarnost materialne škode

Napačno čistilo in napačen postopek pri čiščenju lahko poškodujeta enoto tipkovnice ali njene dele.

- ▶ Uporabljajte samo dovoljena čistila
- ▶ Čistilo nanesite samo s čisto čistilno krpo, ki ne pušča dlačic

Za enoto tipkovnice so dovoljena naslednja čistila:

- Čistilo z anionskimi tenzidi
- Čistilo z neionskimi tenzidi

Za enoto tipkovnice so naslednja čistila prepovedana:

- Čistilo za stroje
- Aceton
- Agresivna topila
- Sredstva za poliranje
- Stisnjeni zrak
- Parni čistilniki

Uporabljajte delovne rokavice, da zagotovite čistočo enote tipkovnice.

Če enota tipkovnice vsebuje sledilno kroglico, jo je treba čistiti samo ob izgubi funkcije.

Po potrebi sledilno kroglico očistite 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.

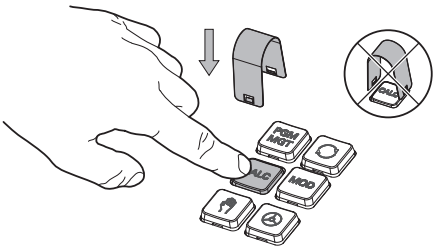
- ▶ Na čisto krpo nanesite majhno količino čistila
- ▶ S krpo previdno obrišite območje lupine, dokler ne odstranite vseh prog in madežev

Zamenjava pokrovčkov tipk

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

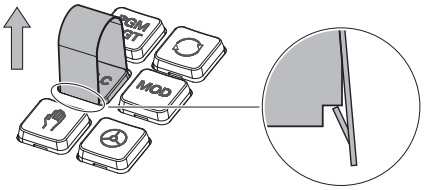
> Tipkovnica mora biti v celoti opremljena, sicer zaščitni razred IP54 ni zagotovljen.

Pokrovčke tipk zamenjate na naslednji način:

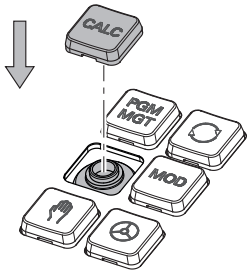


- Orodje za snemanje (ID 1325134-01) potisnite preko pokrovčka tipke, dokler se prijemala ne zaskočijo

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



- Odstranite pokrovček tipke

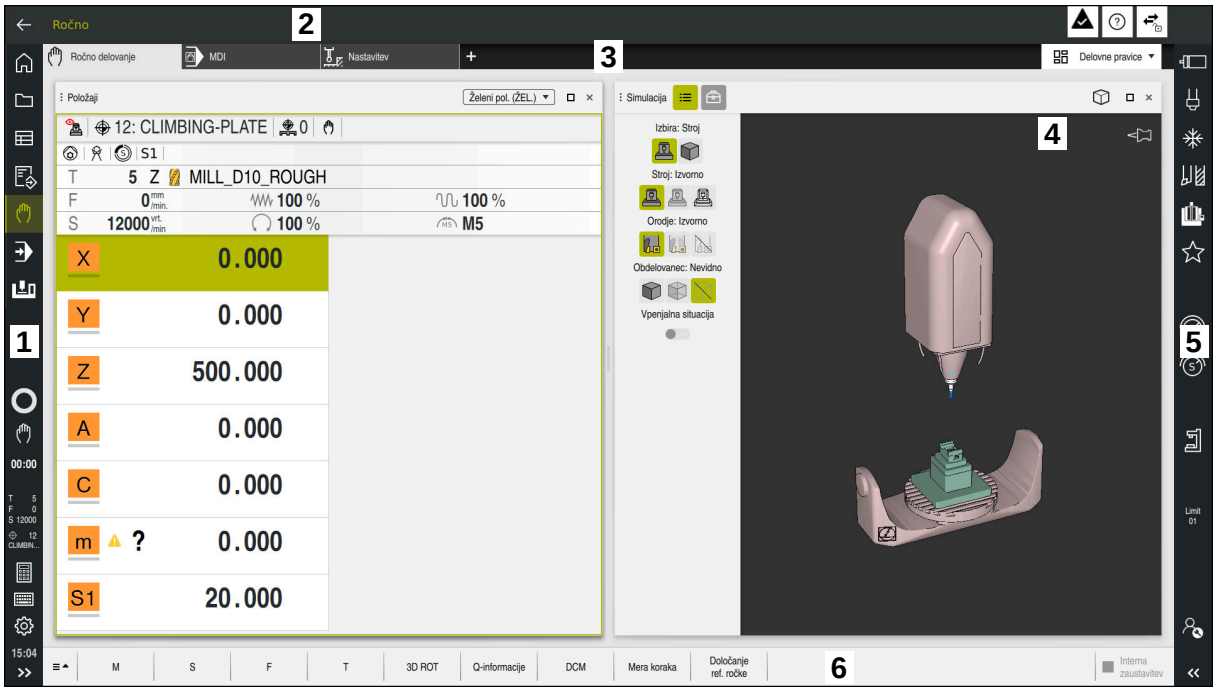


- Na tesnilo namestite pokrovček tipke in ga močno pritisnite

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

- Preverite prileganje in delovanje

2.5 Območja krmilne površine



Krmilna površina v aplikaciji **Ročno delovanje**

Krmilna površina prikazuje naslednja območja:

1 Vrstica TNC
- Nazaj

  S to funkcijo se v poteku od zagona krmiljenja pomikate po aplikacijah.
- Načini delovanja

  Dodatne informacije: "Pregled načinov delovanja", Stran 61
- Pregled stanja

  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
- Kalkulator

  Dodatne informacije: "Kalkulator", Stran 623
- Tipkovnica na zaslonu

  Dodatne informacije: "Tipkovnica na zaslonu krmilne vrstice", Stran 604
- Nastavitve

  V nastavitvah lahko krmilno površino prilagodite na naslednji način:
  - **Levi način**

    Krmiljenje zamenja položaje vrstice TNC in vrstice proizvajalca stroja.
  - **Dark Mode**

    S strojnim parametrom **darkModeEnable**(št. 135501) proizvajalec stroja določi, ali je funkcija **Dark Mode** na voljo za izbiro.
  - **Velikost pisave**
- Datum in čas

2 Informacijska vrstica
- Aktivni način delovanja
- Meni obvestil
- Simbol **Pomoč** za pomoč glede na kontekst

  Dodatne informacije: "Pomoč, občutljiva na kontekst", Stran 39

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

- Simboli

3 Vrstica aplikacij

- Zavihek odprtih aplikacij

  Največje število istočasno odprtih aplikacij je omejeno na deset zavihkov. Če poskusite odpreti enajsti zavihek, krmiljenje prikaže napotek.

- Izbirni meni za delovna območja

  Z izbirnim menijem določite, katera delovna območja so odprta v aktivni aplikaciji.

4 Delovne pravice

Dodatne informacije: "Delovne pravice", Stran 62

5 Vrstica proizvajalca stroja

Proizvajalec stroja konfigurira vrstico proizvajalca stroja.

6 Funkcijska vrstica

- Izbirni meni za gumbe

  V izbirnem meniju določite, katere gumbe krmiljenje prikazuje v funkcijski vrstici.

- Gumb

  Z gumbom aktivirate posamezne funkcije krmiljenja.

2.6 Pregled načinov delovanja

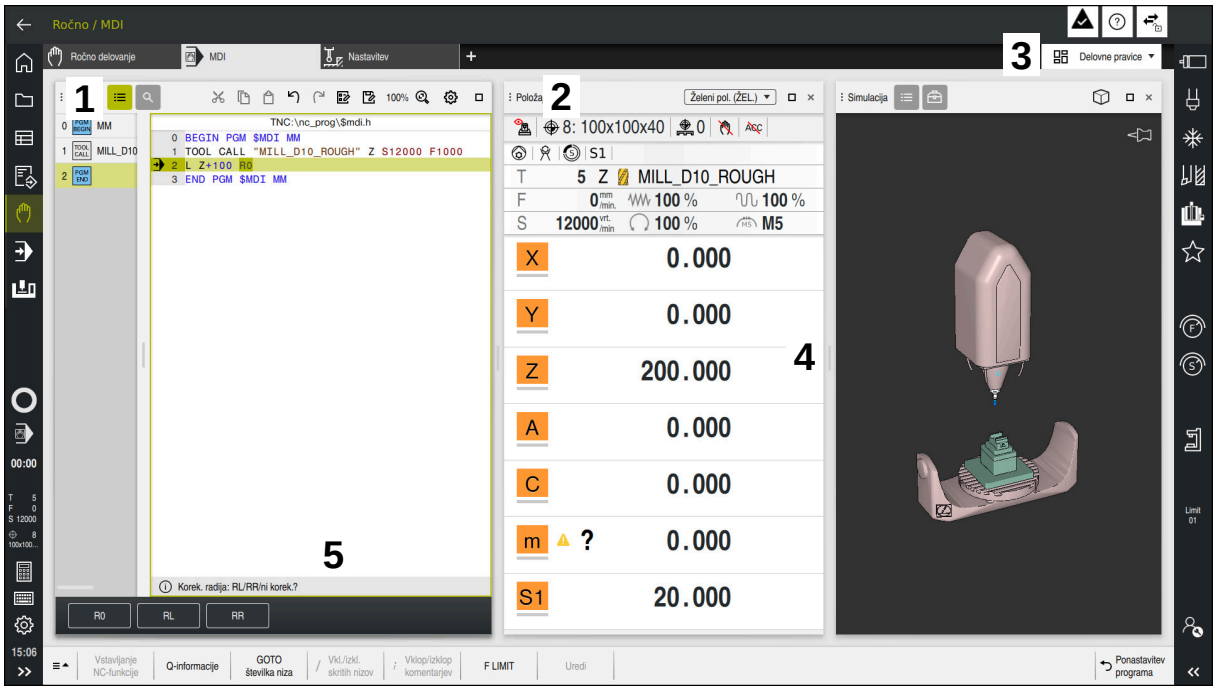
Krmiljenje nudi naslednje načine delovanja:

Simbol	Načini delovanja	Dodatne informacije
	Način delovanja **Zagon** vsebuje naslednje aplikacije:	
	■ Uporaba**Začetni meni** Krmiljenje se v postopku zagona nahaja v aplikaciji **Začetni meni**.	
	■ Uporaba**Nastavitve**	Glejte uporabniški priročnik Nastavitev in izvedba
	■ Uporaba**Pomoč**	Stran 602
	■ Aplikacije za strojne parametre	Glejte uporabniški priročnik Nastavitev in izvedba
	V načinu delovanja **Datoteke** krmiljenje prikazuje pogone, mape in datoteke. Lahko npr. ustvarjate oz. brišete mape ali datoteke in povezujete pogone.	Stran 348
	V načinu delovanja **Tabele** lahko odprete in po potrebi urejate različne preglednice krmiljenja.	Stran 670
	V načinu delovanja **Programiranje** imate naslednje možnosti: ■ Ustvarjanje, urejanje in simuliranje NC-programov ■ Ustvarjanje in urejanje kontur ■ Ustvarjanje in urejanje preglednic palet	Stran 111
	Način delovanja **Ročno** vsebuje naslednje aplikacije:	
	■ Uporaba**Ročno delovanje**	Glejte uporabniški priročnik Nastavitev in izvedba
	■ Aplikacija **MDI**	Glejte uporabniški priročnik Nastavitev in izvedba
	■ Uporaba**Nastavitev**	Glejte uporabniški priročnik Nastavitev in izvedba
	■ Uporaba**Premik na ref.točko**	Glejte uporabniški priročnik Nastavitev in izvedba
	■ Uporaba**Odmik** Orodje lahko odmaknete, npr. po izpadu napajanja.	Glejte uporabniški priročnik Nastavitev in izvedba
	S pomočjo načina delovanja **Programski tek** izdelate obdelovance, tako da krmiljenje, npr. NC-programe izbirno obdelate neprekinjeno ali po nizih. Preglednice palet prav tako obdelate v tem načinu delovanja.	Glejte uporabniški priročnik Nastavitev in izvedba
	Če je proizvajalec stroja določil Embedded Workspace, lahko s tem načinom delovanja odprete način celotne slike. Ime načina delovanja določi proizvajalec stroja. Upoštevajte priročnik za stroj!	Glejte uporabniški priročnik Nastavitev in izvedba
	V načinu delovanja **Stroj** lahko proizvajalec stroja določite lastne funkcije, npr. diagnostične funkcije vretena in osi ali aplikacije.	

Simbol	Načini delovanja	Dodatne informacije
	Upoštevajte priročnik za stroj!	

2.7 Delovne pravice

2.7.1 Upravljalni elementi znotraj delovnih območij



Krmiljenje v aplikaciji **MDI** s tremi odprtimi delovnimi območji

Krmiljenje prikazuje naslednje upravljalne elemente:

1 Prijemalo

S prijemalom v naslovni vrstici lahko spremenite položaj delovnih območij. Dve delovni območji lahko tudi razporedite med seboj.

2 Naslovna vrstica

V naslovni vrstici krmiljenje prikazuje naslov delovnega območja in glede na delovno območje različne simbole ali nastavitve.

3 Izbirni meni za delovna območja

Posamezna delovna območja lahko odprete prek izbirnega menija za delovna območja v aplikacijski vrstici. Razpoložljiva delovna območja so odvisna od aktivne aplikacije.

4 Ločilnik

Z ločilnikom med dvema delovnima območjema lahko spremenite skaliranje delovnih območij.

5 Vrstica ukrepov

V vrstici ukrepov krmiljenje prikazuje možnosti izbire za trenutno pogovorno okno, npr. NC-funkcijo.

2.7.2 Simboli znotraj delovnih območij

Če je odprto več kot eno delovno območje, ta naslovna vrstica vsebuje naslednje simbole:

Simbol	Funkcija
	Povečanje delovnega območja
	Zmanjšanje delovnega območja
	Zapiranje delovnega območja

Če povečate delovno območje, krmiljenje delovno območje prikazuje čez celotno velikost aplikacije. Če želite znova pomanjšati delovno območje, se vsa druga delovna območja znova nahajajo na prejšnjih položajih.

2.7.3 Pregled delovnih območij

Krmiljenje nudi naslednja delovna območja:

Delovno območje	Dodatne informacije
Tipalna funkcija (#17 / #1-05-1) V delovnem območju **Tipalna funkcija** lahko na obdelovancu nastavite referenčne točke, določite in kompenzirate poševne položaje ter rotacije. Umerite lahko tipalni sistem, izmerite orodje ali nastavite vpenjala.	Glejte uporabniški priročnik Nastavitev in izvedba
Seznam naročil V delovnem območju **Seznam naročil** lahko preglednice palet urejanje in obdelate.	Stran 652
Odpiranje datoteke V delovnem območju **Odpiranje datoteke** lahko datoteke npr. izbirate ali ustvarjate.	Stran 359
Datoteke V upravljanju podatkov krmiljenje prikazuje pogone, mape in datoteke. Lahko npr. ustvarjate oz. brišete mape ali datoteke in povezujete pogone. Delovno območje **Datoteke** je del načina delovanja **Datoteke**.	Stran 348
Detajli V delovnem območju **Detajli** krmiljenje prikazuje informacije glede izbranih strojnih parametrov ali zadnje spremmebe.	**Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
Dokument V delovnem območju **Dokument** lahko odprete datoteke za pogled, npr. tehnično risbo.	Stran 361
Nastavitve V delovnem območju **Nastavitve** si lahko ogledate različne nastavitve krmiljenja in jih po potrebi spremenite, npr. nastavite meje premikanja. Delovno območje **Nastavitve** je del aplikacije **Nastavitve**.	Glejte uporabniški priročnik Nastavitev in izvedba
Možnost **Obrazec** za preglednice V delovnem območju **Obrazec** krmiljenje prikazuje vse vsebuje izbrane vrstice preglednic. Odvisno od preglednice lahko vrednosti obdelate v obrazcu.	Stran 681
Obrazec za palete V delovnem območju **Obrazec** krmiljenje prikazuje vsebine preglednice palet za izbrano vrstico.	Stran 660
Odmik V delovnem območju **Odmik** lahko po izpadu elektrike odmaknete orodje.	Glejte uporabniški priročnik Nastavitev in izvedba
Glavni meni V delovnem območju **Glavni meni** krmiljenje prikazuje izbrane funkcije krmiljenja in HEROS.	Stran 77
Pomoč V delovnem območju **Pomoč** krmiljenje prikazuje pomožno sliko za trenutni sintaktični element NC-funkcije ali integrirano pomoč za izdelke **TNCguide**.	Stran 602

Delovno območje	Dodatne informacije
Grafika konture V delovnem območju **Grafika konture** lahko s črtami in krožnimi loki narišete 2D-skico in iz nje ustvarite konturo z navadnim besedilom. Poleg tega lahko dele programa s konturami iz NC-programa uvozite v delovno območje **Grafika konture** in jih grafično uredite.	Stran 555
Seznam V delovnem območju **Seznam** krmiljenje prikazuje strukturo strojnega parametra, katero lahko po potrebi urejate.	Glejte uporabniški priročnik Nastavitev in izvedba
Položaji V delovnem območju **Položaji** krmiljenje prikazuje informacije o stanju različnih funkcij krmiljenja ter trenutne položaje osi.	Glejte uporabniški priročnik Nastavitev in izvedba
Program V delovnem območju **Program** krmiljenje prikazuje NC-program.	Stran 112
Referenciranje V delovnem območju **Referenciranje** krmiljenje pri strojih z inkrementalnimi merilniki za merjenje dolžine in kota prikazuje, katere osi mora krmiljenje referencirati.	Glejte uporabniški priročnik Nastavitev in izvedba
Remote Desktop Manager (#133 / #3-01-1) Če je proizvajalec stroja določil Embedded Workspace, lahko zaslon zunanjega računalnika prikažete in upravljate na krmiljenju. Proizvajalec stroja lahko spremeni ime delovnega območja. Upoštevajte priročnik za stroj!	Glejte uporabniški priročnik Nastavitev in izvedba
Hitra izbira V delovnih območjih **Hitra izbira nove tabele** in **Hitra izbira nove datoteke** lahko neodvisno od aktivnega načina delovanja ustvarite datoteke ali odprete obstoječe datoteke.	Stran 359
Simulacija V delovnem območju **Simulacija** krmiljenje odvisno od načina delovanja prikazuje simulirano ali dejansko premikanje stroja.	Stran 629
Stanje simulacije V delovnem območju **Stanje simulacije** krmiljenje prikazuje podatke na podlagi simulacije NC-programa.	Glejte uporabniški priročnik Nastavitev in izvedba
Start/Login V delovnem območju **Start/Login** krmiljenje prikazuje korake pri postopku zagona.	Stran 81
Status V delovnem območju **Status** krmiljenje prikazuje stanje ali vrednosti posameznih funkcij.	Glejte uporabniški priročnik Nastavitev in izvedba
Tabela V delovnem območju **Tabela** krmiljenje prikazuje vsebino preglednice. Pri nekaterih preglednicah krmiljenje levo prikazuje stolpec s filtri in varnostno funkcijo.	Stran 675
Možnost **Tabele** za strojne parametre V delovnem območju **Tabele** krmiljenje prikazuje strojne parametre, katere lahko po potrebi urejate.	Glejte uporabniški priročnik Nastavitev in izvedba
Tipkovnica	Stran 604

Delovno območje	Dodatne informacije
V delovnem območju **Tipkovnica** lahko vnesete in se pomikate po NC-funkcijah, črkah in številkah.	
Pregled Krmiljenje v delovnem območju **Pregled** prikazuje informacije o stanju posameznih varnostnih funkcij za funkcionalno varnost FS.	Glejte uporabniški priročnik Nastavitev in izvedba

2.8 Upravljalni elementi

2.8.1 Splošni gibi za zaslon na dotik

Zaslon krmiljenja omogoča več dotikov. Krmiljenje zaznava različne gibe, tudi z več prsti istočasno.

Uporabite lahko naslednje gibe:

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

2.8.2 Upravljalni elementi enote tipkovnice

Uporaba

Možnost TNC7 basic upravljate primarno s pomočjo zaslona na dotik, npr. z gibi.

Dodatne informacije: "Splošni gibi za zaslon na dotik", Stran 66

Poleg tega enota tipkovnice krmiljenju med drugim nudi tipke, ki omogočajo alternativna zaporedja upravljanja.

Opis funkcije

Naslednje preglednice vsebujejo upravljalne elemente enote tipkovnice.

> Če obstajajo odstopanja glede na tipkovnico na zaslonu, preglednica dodatno vsebuje ustrezne tipke na tipkovnici na zaslonu.
>
> **Dodatne informacije:** "Tipkovnica na zaslonu krmilne vrstice", Stran 604

Območje črkovne tipkovnice

Tipka	Pomen
A B C	Vnos besedila, npr. ime datoteke
Q Q QL QR	**Q** Ob odprtem NC-programu v načinu delovanja **Programiranje** vnos formule parametrov Q ali v načinu delovanja **Ročno** odpiranje okna **Seznam parametrov Q** **Dodatne informacije:** "Okno Seznam parametrov Q", Stran 482 Če večkrat izberete tipko **Q**, preklopite med **Q**, **QL** in **QR**.
ESC	Zapiranje oken in kontekstnih menijev
⇄	Izberite naslednji element, npr. polje za vnos, gumb, možnost izbire
SHIFT + TAB	Izbira prejšnjega elementa
PRT SC	Ustvarjanje posnetka zaslona
	Tipke **DIADUR** nudijo naslednje funkcije: ■ Leva tipka **DIADUR** Odpiranje **Meni HEROS** ■ Desna tipka **DIADUR** Odprite povezavo **Remote Desktop Manager** na določenem namizju **Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
	V možnosti **Urejevalnik Klartext** ali urejevalniku besedil odprite kontekstni meni

Območje pripomočkov za upravljanje

Tipka	Pomen
PGM MGT	Odpiranje delovnega območja **Odpiranje datoteke** v načinoma delovanja **Programiranje** in **Programski tek** **Dodatne informacije:** "Delovno območje Odpiranje datoteke", Stran 359
	Trenutno brez funkcije
ERR	Odpiranje in zapiranje menija obvestil **Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
CALC	Odpiranje in zapiranje kalkulatorja **Dodatne informacije:** "Kalkulator", Stran 623
MOD	Odpiranje aplikacije **Nastavitve** **Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
HELP	Odpiranje pomoči **Dodatne informacije:** "Uporabniški priročnik kot integrirana pomoč za izdelke TNCguide", Stran 36

Območje načinov delovanja

Pri TNC7 basic so načini delovanja krmiljenja drugače razdeljeni kot pri TNC 640. Zaradi združljivosti in olajšanja upravljanja ostanejo tipke na enoti tipkovnice enake. Upoštevajte, da določene tipke ne sprožijo vež zamenjave načina delovanja, ampak npr. aktivirajo stikalo.

Tipka	Pomen
	Odprite aplikacijo **Ročno delovanje** v načinu delovanja **Ročno** **Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
	Aktivirajte in deaktivirajte elektronski krmilnik v načinu delovanja **Ročno** **Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
	Odprite zavihek **Upravljanje orodij** v načinu delovanja **Tabele** **Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
	Odprite aplikacijo **MDI** v načinu delovanja **Ročno** **Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
	Odprite način delovanja **Programski tek** v načinu **Posam.blok** **Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
	Odprite način delovanja **Programski tek** **Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
	Odprite način delovanja **Programiranje** **Dodatne informacije:** "Način delovanja Programiranje", Stran 111
	Ob odprtem NC-programu odprite delovno območje **Simulacija** v načinu delovanja **Programiranje** **Dodatne informacije:** "Delovno območje Simulacija", Stran 629

Območje pogovornega okna NC

Naslednje funkcijo veljajo za način delovanja **Programiranje** in aplikacijo **MDI**.

Tipka	Pomen
APPR DEP	V oknu **Vstavljanje NC-funkcije** odpiranje mape **Fun. podaj. orodja** za izbiro funkcije primika ali odmika **Dodatne informacije:** "Osnove za funkciji primika in odmika", Stran 192
FK	Odpiranje delovnega območja **Kontura** za risanje npr. konture rezkanja Samo v načinu delovanja **Programiranje** **Dodatne informacije:** "Grafično programiranje", Stran 555
CHF	Programiranje posnetega roba **Dodatne informacije:** "Posneti rob CHF", Stran 166
L	Programiranje premice **Dodatne informacije:** "Premica L", Stran 164
CR	Programiranje krožnice z navedbo polmera **Dodatne informacije:** "Krožnica CR", Stran 172
RND	Programiranje zaokroževanja **Dodatne informacije:** "Zaokroževanje RND", Stran 167
CT	Programiranje krožnice s tangencialnim prehodom do predhodnega konturnega elementa **Dodatne informacije:** "Krožnica CT", Stran 175
CC	Programiranje središča kroga ali pola **Dodatne informacije:** "Središče kroga CC", Stran 168
C	Programiranje krožnice v zvezi s središčem kroga **Dodatne informacije:** "Krožnica C ", Stran 170
TOUCH PROBE	V oknu **Vstavljanje NC-funkcije** odpiranje mape **Nastavitev** za izbiro cikla tipalnega sistema **Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik Programiranje merilnih ciklov za obdelovance in orodja
CYCL DEF	V oknu **Vstavljanje NC-funkcije** odpiranje mape **Obdel. cikli** za izbiro cikla **Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik Obdelovalni cikli
CYCL CALL	V oknu **Vstavljanje NC-funkcije** izbira mape **Priklic cikla** za priklic obdelovalnega cikla **Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik Obdelovalni cikli
LBL SET	Programiranje skočne točke **Dodatne informacije:** "Določanje oznake z možnostjo LBL SET", Stran 220
LBL CALL	Programiranje priklica podprograma ali ponovitve dela programa **Dodatne informacije:** "Priklic oznake z možnostjo CALL LBL", Stran 221

Tipka	Pomen
STOP	Programiranje zaustavitve programa **Dodatne informacije:** "Programiranje možnosti STOP", Stran 436
TOOL DEF	Predhodna izbira orodja v NC-programu **Dodatne informacije:** "Predhodna izbira orodja z možnostjo TOOL DEF", Stran 153
TOOL CALL	Priklic podatkov o orodju v NC-programu **Dodatne informacije:** "Priklic orodja z možnostjo TOOL CALL", Stran 146
SPEC FCT	V oknu **Vstavljanje NC-funkcije** odpiranje mape **Posebne funkcije** za npr. naknadno programiranje surovca
PGM CALL	V oknu **Vstavljanje NC-funkcije** odpiranje mape **Izbira** za npr. priklic zunanjega NC-programa

Območje vnosa osi in vrednosti

Tipka	Pomen
X ... V	Izbira osi v načinu delovanja **Ročno** ali vnos v načinu delovanja **Programiranje**
0 ... 9	Vnos številk, npr. vrednosti koordinat
.	Vnos decimalnega ločila med vnosov
−/+	Obračanje predznaka vrednosti vnosa
⌫	Brisanje vrednosti med vnosom
⊕	Odpiranje prikaza položaja za pregled stanja za kopiranje vrednosti osi V načinu delovanja **Programiranje** in aplikaciji **MDI** programirajte premico **L** z dejanskimi položaji vseh osi
Q	V načinu delovanja **Programiranje** znotraj okna **Vstavljanje NC-funkcije** odpiranje mape **FN**
FN	
CE	Ponastavitev vnosov ali izbris obvestil
DEL	Brisanje NC-niza ali prekinitev pogovornega okna med programiranjem
NO ENT	Prehod ali odstranjevanje izbirnih sintaktičnih elementov med programiranjem
ENT	Potrditev vnosov in nadaljevanje pogovornih oken
END	Konec vnosa, npr. zaključek NC-niza
P	Preklop med polarnimi in kartezičnimi vnosi koordinat
I	Preklop med inkrementalnimi in absolutnimi vnosi koordinat

Območje navigacije

Tipka	Pomen
↑ ... →	Pozicionirajte kazalec
▲ ... ▶	
GOTO	■ Pozicioniranje kazalca s pomočjo številke niza NC-niza ■ Odpiranje izbirnega menija med urejanjem
HOME	Premik na prvo vrstico NC-programa ali prvi stolpec preglednice
END	Premik na zadnjo vrstico NC-programa ali zadnji stolpec preglednice
PG UP	Stranski premik navzgor v NC-programu ali preglednici
PG DN	Stranski premik navzdol v NC-programu ali preglednici
	Označevanje aktivne aplikacije za premikanje med aplikacijami
	Premikanje med območji aplikacije

Potenciometer

Potenciometer	Funkcija
100 50 150 0 F %	Povečanje in zmanjšanje pomika **Dodatne informacije:** "Pomik F", Stran 151
100 50 150 0 S %	Povečanje in zmanjšanje števila vrtljajev vretena **Dodatne informacije:** "Število vrtljajev vretena Število", Stran 150

2.8.3 Bližnjica na tipkovnici za krmiljenje

Z enoto tipkovnice ali tipkovnico USB lahko uporabljate bližnjico na tipkovnici za krmiljenje. V uporabniškem priročniku so za bližnjice na tipkovnici uporabljeni napisi tipk. Tipke brez napisa so označene na naslednji način:

Tipka	Oznaka
⇧	**SHIFT**
	SPACE
↵	**RETURN**
⇄	**TAB**
↑	**UP**
↓	**DOWN**
→	**RIGHT**
←	**LEFT**

2.8.4 Simboli krmilne površine

Pregled simbolov, ki presegajo načine delovanja

Ta pregled vsebuje simbole, katere je mogoče doseči iz vseh načinov delovanja oz. jih je mogoče uporabljati v več načinih delovanja.

Posebni simboli za posamezna delovna območja so opisani pri pripadajočih vsebinah.

Simbol in bližnjica na tipkovnici	Pomen
	Nazaj
	Izberite način delovanja **Zagon**
	Izberite način delovanja **Datoteke**
	Izberite način delovanja **Tabele**
	Izberite način delovanja **Programiranje**
	Izberite način delovanja **Ročno**
	Izberite način delovanja **Programski tek**
	Izberite način delovanja **Machine**
	Odprite ali zaprite **Kalkulator**
	Odprite ali zaprite **Tipkovnica na zaslonu**
	Odprite in zaprite izbirni meni **Nastavitve**
	Odpri ali zapri ■ Bela: odpiranje TNC-vrstice ali vrstice proizvajalca stroja ■ Zelena: zapiranje TNC-vrstice ali vrstice proizvajalca stroja ■ Siva: potrditev obvestila
	Dodaj
	Odpiranje
	Zapri
	Povečaj
	Zmanjšaj
	Zamik Spremenite položaj delovnih območij ali oken
	Prilagodi velikost Spremenite velikost oken

Simbol in bližnjica na tipkovnici	Pomen
...	Funkcije podatkov so na voljo
	■ Črna: **Dodajanje k Priljubljenim** ■ Rumena: **Odstranjevanje iz Priljubljenih**
CTRL + S	**Shrani**
	Shranjevanje pod
CTRL + F	**Iskan.**
CTRL + X	**Izrezovanje**
CTRL + C	**Kopiraj**
CTRL + V	**Vnos**
CTRL + Z	**Razveljavi**
CTRL + Y	**Uveljavi**
	Odpiranje ali zapiranje izbirnega menija Krmiljenje simbole naslovne vrstice odvisno od velikosti delovnega območja zbira v izbirnem meniju.
	Odprite in zaprite izbirni meni **Delovne pravice**
	Prikažite **Meni obvestil**

2.8.5 Delovno območje Glavni meni

Uporaba

V delovnem območju **Glavni meni** krmiljenje prikazuje izbrane funkcije krmiljenja in HEROS.

Opis funkcije

Naslovna vrstica delovnega območja **Glavni meni** vsebuje naslednje funkcije:

- Izbirni meni **Aktivna konfiguracija**

  S pomočjo izbirnega menija lahko aktivirate konfiguracijo krmilne površine.
- Iskanje po celotnem besedilu

  S pomočjo iskanja po celotnem besedilu lahko iščete funkcije v delovnem območju.

  Dodatne informacije: "Dodajanje in odstranjevanje v razdelku Priljubljeni", Stran 78

Delovno območje **Glavni meni** vsebuje naslednja območja:

- **Krmiljenje**

  V tem območju lahko odpirate načine delovanja ali aplikacije.

  Dodatne informacije: "Pregled načinov delovanja", Stran 61

  Dodatne informacije: "Pregled delovnih območij", Stran 64
- **Orodja**

  V tem območju lahko odpirate nekatera orodja operacijskega sistema HEROS.

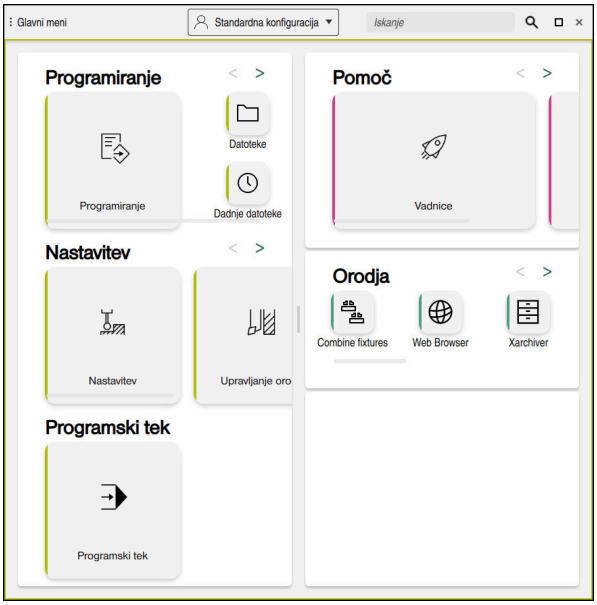
  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
- **Pomoč**

  V tem območju lahko odpirate video posnetke za usposabljanje ali **TNCguide**.

  Dodatne informacije: "Uporabniški priročnik kot integrirana pomoč za izdelke TNCguide", Stran 36
- **Priljubljeni**

  V tem območju najdete vaše izbrane priljubljene elemente.

  Dodatne informacije: "Dodajanje in odstranjevanje v razdelku Priljubljeni", Stran 78



Delovno območje **Glavni meni**

Delovno območje **Glavni meni** je na voljo v aplikaciji **Začetni meni**.

Prikaz ali skrivanje območja

Območje v delovnem območju **Glavni meni** prikažete na naslednji način:

- ▶ Zaustavite se ali desno-kliknite na poljubnem položaju znotraj delovnega območja
- > Krmiljenje v vsakem območju prikaze simbol plus ali minus.
- ▶ Izberite simbol plus
- > Krmiljenje prikaže območje.

> S simbolom minus skrijete območje.

Dodajanje in odstranjevanje v razdelku Priljubljeni

Dodajanje k Priljubljenim

V delovnem območju **Glavni meni** dodajanje k priljubljenim izvajate na naslednji način:

- ▶ Iskanje funkcije po celotnem besedilu
- ▶ Zaustavite se ali desno-kliknite simbol funkcije
- > Krmiljenje prikaže simbol za **Dodajanje k Priljubljenim**.

☆+

- ▶ Izberite možnost **Dodajanje k Priljubljenim**
- > Krmiljenje doda funkcijo v območju **Priljubljeni**.

Odstranjevanje iz Priljubljenih

Odstranjevanje iz Priljubljenih v delovnem območju**Glavni meni** izvedete na naslednji način:

- ▶ Zaustavite se ali desno-kliknite simbol funkcije
- > Krmiljenje prikaže simbol za **Odstranjevanje iz Priljubljenih**.

☆−

- ▶ Izberite možnost **Odstranjevanje iz Priljubljenih**
- > Krmiljenje odstrani funkcijo iz območja **Priljubljeni**.

3

Prvi koraki

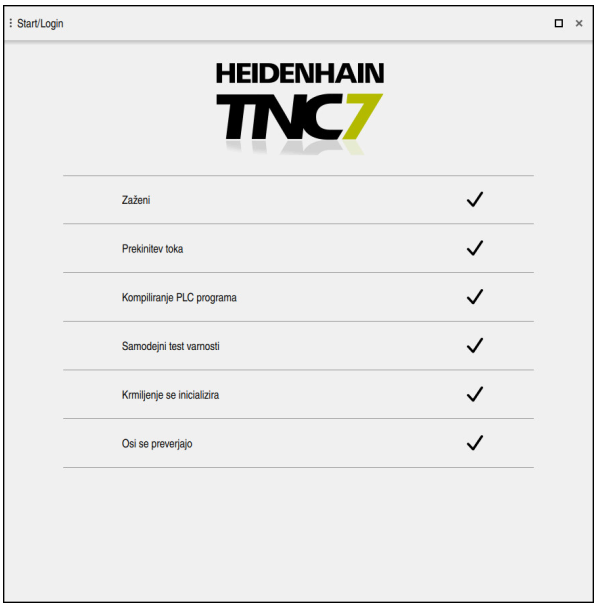
3.1 Pregled poglavja

To poglavje s pomočjo vzorčnega obdelovanca prikazuje upravljanje krmiljenja vse od izklopljenega stroja do dokončanega obdelovanca.

To poglavje obsega naslednje teme:

- Vklop stroja
- Programiranje in simulacija obdelovanca
- Izklopite stroj

3.2 Vklop stroja in krmiljenja



Delovno območje **Start/Login**

⚠ 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.

Stroj vklopite na naslednji način:

- Vklopite napajalno napetost za krmiljenje in stroj
- > Krmiljenje se nahaja v postopku zagona in v delovnem območju **Start/Login** prikazuje napredek.
- > Krmiljenje v delovnem območju **Start/Login** prikazuje pogovorno okno **Prekinitev toka**.

OK

- Izberite možnost **OK**
- > Krmiljenje prevede PLC-program.

I

- Vključite krmilno napetost
- > Krmiljenje preveri delovanje zasilne zaustavitve.
- > Če ima stroj absolutne merilnike za merjenje dolžine in kotov, je krmiljenje pripravljeno na delovanje.
- > Če ima stroj inkrementalne merilnike za merjenje dolžine in kotov, krmiljenje odpre aplikacijo **Premik na ref.točko**.

  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

- Pritisnite tipko **NC-zagon**
- > Krmiljenje izvede primik na vse potrebne referenčne točke.
- > Krmiljenje je pripravljeno na delovanje in se nahaja v aplikaciji **Ročno delovanje**.

  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

Podrobne informacije

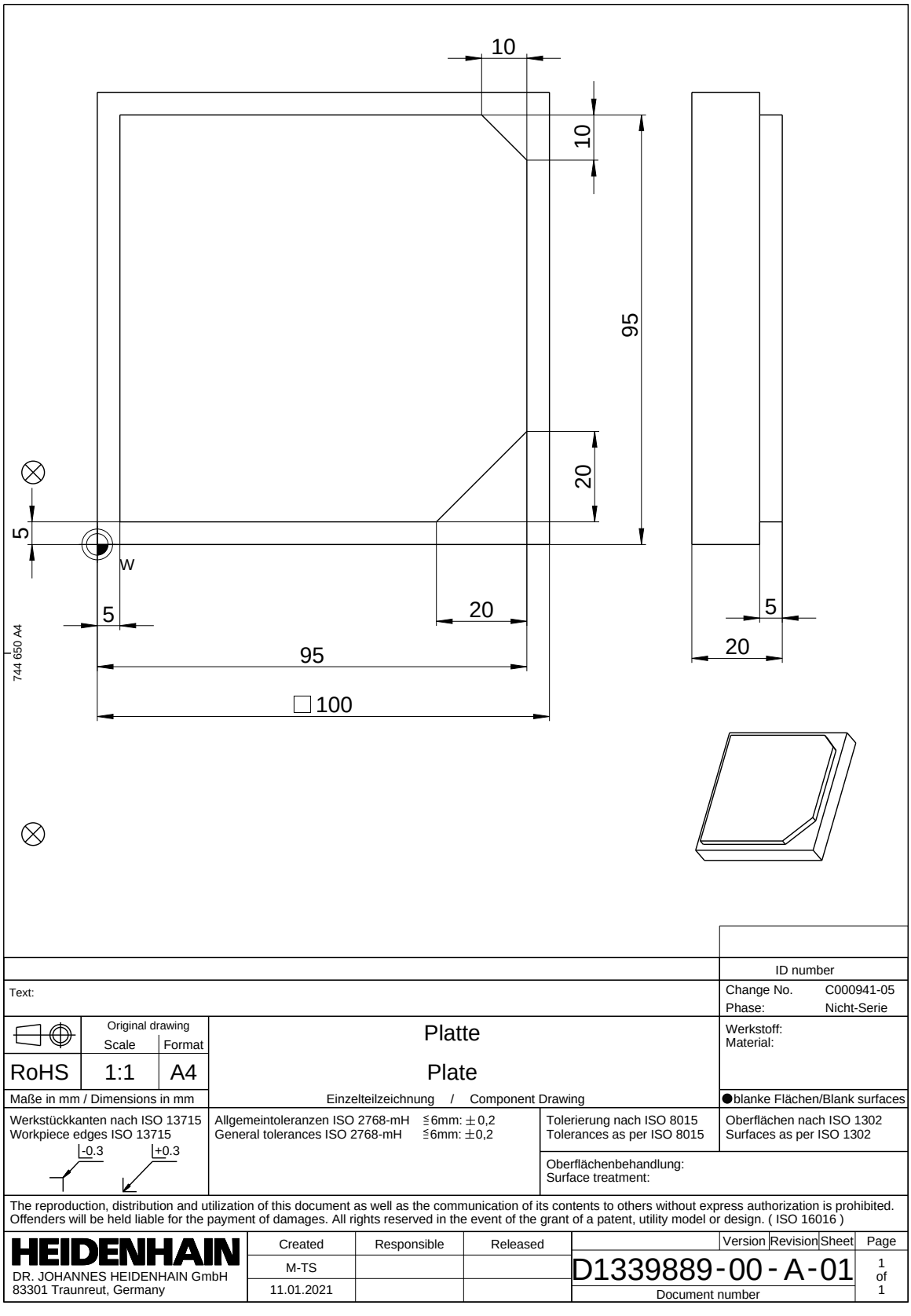
- Vklop in izklop

  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
- Merilniki za merjenje poti

  Dodatne informacije: "Merilniki za merjenje poti in referenčne oznake", Stran 105

3.3 Programiranje in simuliranje obdelovanca

3.3.1 Vzorčna naloga 1339889



3.3.2 Izberite način delovanja Programiranje

NC-programe vedno urejate v načinu delovanja **Programiranje**.

Pogoj

- Simbol načina delovanja je mogoče izbrati

  Da lahko izberete način delovanja **Programiranje**, mora biti krmiljenje toliko zagnano, da simbol načina delovanja ni več zasenčen.

Izberite način delovanja Programiranje

Način delovanja **Programiranje** izberete na naslednji način:

- ▶ Izberite način delovanja **Programiranje**
- > Krmiljenje prikaže način delovanja **Programiranje** in nazadnje odprt NC-program.

Podrobne informacije

- Način delovanja **Programiranje**

  Dodatne informacije: "Način delovanja Programiranje", Stran 111

3.3.3 Nastavitev krmilne površine za programiranje

V načinu delovanja **Programiranje** imate več možnosti za urejanje NC-program.

> Prvi koraki opisujejo potek dela v načinu **Urejevalnik Klartext** in z odprtim stolpcem **Obrazec**.

Odprite stolpec Obrazec

Da lahko odprete stolpec **Obrazec**, mora biti odprt NC-program.

Stolpec **Obrazec** odprete na naslednji način:

- ▶ Izberite možnost **Obrazec**.
- > Krmiljenje odpre stolpec **Obrazec**

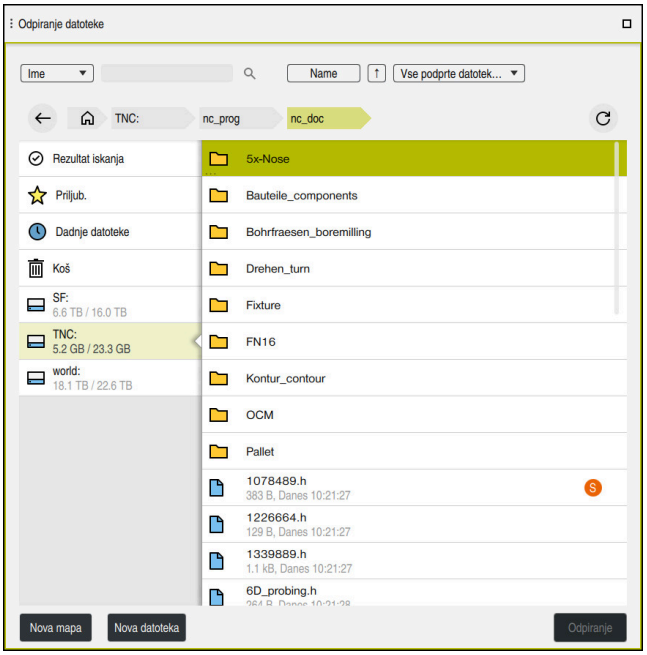
Podrobne informacije

- Urejanje NC-programa

  Dodatne informacije: "Vstavljanje in urejanje NC-funkcij", Stran 127
- Stolpec **Obrazec**

  Dodatne informacije: "Stolpec Obrazec v delovnem območju Program", Stran 123

3.3.4 Ustvarjanje novega NC-programa



Delovno območje **Odpiranje datoteke** v načinu delovanja **Programiranje**

NC-program v načinu delovanja ustvarite v načinu delovanja **Programiranje**:

- ▶ Izberite možnost **Dodaj**
- > Krmiljenje prikazuje delovni območji **Hitra izbira** in **Odpiranje datoteke**.
- ▶ V delovnem območju **Odpiranje datoteke** izberite želen pogon
- ▶ Izberite mapo
- ▶ Izberite možnost **Nova datoteka**
- ▶ Vnesite ime datoteke, npr. 1339899.h
- ▶ Potrdite s tipko **ENT**
- ▶ Izberite možnost **Odpiranje**
- > Krmiljenje odpre nov NC-program in okno **Vstavljanje NC-funkcije** za definicijo surovca.

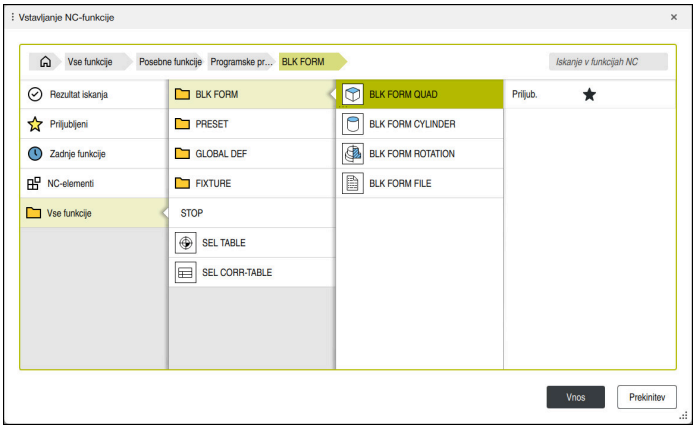
Podrobne informacije

- Delovno območje **Odpiranje datoteke**
  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
- Način delovanja **Programiranje**
  Dodatne informacije: "Način delovanja Programiranje", Stran 111

3.3.5 Določanje surovca

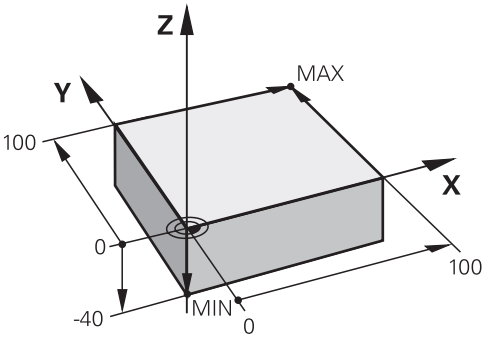
Za NC-program lahko določite surovec, ki ga krmiljenje uporabi za simulacijo. Če ustvarite NC-program, krmiljenje samodejno odpre okno **Vstavljanje NC-funkcije** za definicijo surovca.

> Če zaprete okno brez izbire surovca, lahko opis surovca s pomočjo gumba **Vstavljanje NC-funkcije** izberete naknadno.



Okno **Vstavljanje NC-funkcije** za definicijo surovca

Določanje kvadratnega surovca



Kvadratni surovec z najmanjšo in največjo točko

Kvader določite s pomočjo prostorske diagonale z navedbo najmanjše in največje točke, glede na aktivno referenčno točko obdelovanca.

> Vnose lahko potrdite na naslednji način:
> - Tipka **ENT**
> - Puščična tipka v desno
> - Klik ali dotik naslednjega sintaktičnega elementa

Kvadratni surovec določite na naslednji način:

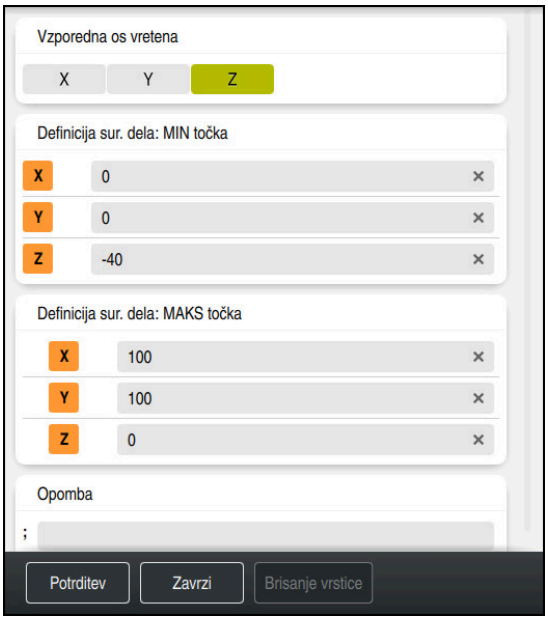
- Izberite možnost **BLK FORM QUAD**

Vnos

- Izberite možnost **Vnos**.
- > Krmiljenje vstavi NC-niz za definicijo surovca.
- Odprite stolpec **Obrazec**
- Izberite orodno os, npr. **Z**
- Potrditev vnosa
- Vnesite najmanjšo koordinato X, npr. **0**
- Potrditev vnosa
- Vnesite najmanjšo koordinato Y, npr. **0**
- Potrditev vnosa
- Vnesite najmanjšo koordinato Z, npr. **-40**
- Potrditev vnosa
- Vnesite največjo koordinato X, z. B. **100**
- Potrditev vnosa
- Vnesite največjo koordinato Y, npr. **100**
- Potrditev vnosa
- Vnesite največjo koordinato Z, npr. **0**
- Potrditev vnosa

Potrditev

- Izberite možnost **Potrditev**.
- > Krmiljenje konča NC-niz.



Stolpec **Obrazec** z določenimi vrednostmi

```
0 BEGIN PGM  1339889 MM
1 BLK FORM 0.1  Z X+0  Y+0 Z-40
2 BLK FORM 0.2  X+100 Y+100  Z+0
3 END PGM  1339889 MM
```

Celoten obseg funkcij krmiljenja je na voljo izključno pri orodni osi **Z**, npr. definicija vzorca **PATTERN DEF**.

Omejeno in s strani proizvajalca stroja pripravljena ter konfigurirana je možna tudi uporaba orodnih osi **X** in **Y**.

Podrobne informacije

- Vnos surovca
  Dodatne informacije: "Določanje surovca z možnostjo BLK FORM", Stran 134
- Referenčne točke na stroju
  Dodatne informacije: "Referenčne točke na stroju", Stran 106

3.3.6 Struktura NC-programa

Če NC-program strukturirate poenoteno, vam to omogoča naslednje prednosti:

- Povečan pregled
- Hitreje programiranje
- Zmanjšanje virov napak

Priporočena sestava konturnega programa

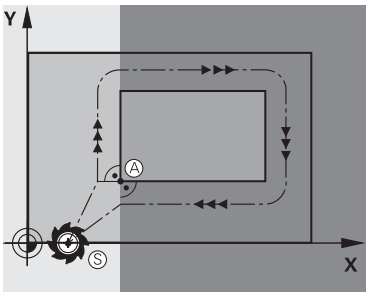
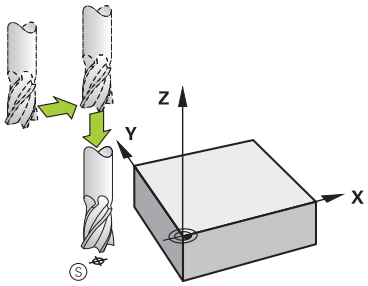
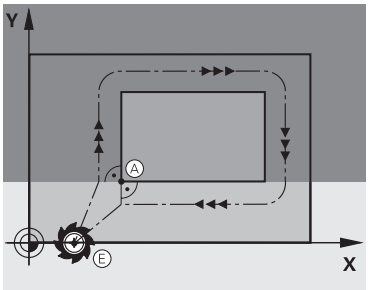
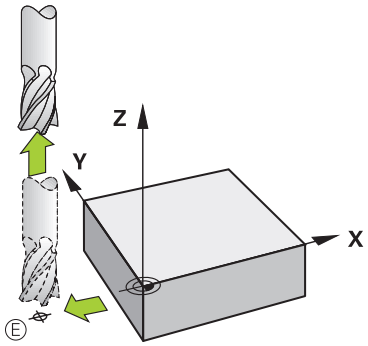
> NC-nize **BEGIN PGM** in **END PGM** krmiljenje vstavi samodejno.

1 Možnost **BEGIN PGM** z izbiro merske enote
2 Določanje surovca
3 Priklic orodja, z orodno osjo in tehnološkimi podatki
4 Premik orodja na varen položaj, vklop vretena
5 Predpozicioniranje v obdelovalni ravnini, v bližini prve konturne točke
6 Predpozicioniranje na orodni osi, po potrebi vklop hladilnega sredstva
7 Primik na konturo, po potrebi vklop popravka polmera orodja
8 Obdelava konture
9 Odmik od konture, izklop hladilnega sredstva
10 Premik orodja na varen položaj
11 Zaključek NC-programa
12 **END PGM**

3.3.7 Primik na konturo in odmik s konture

Če programirate konturo, potrebujete začetno in končno točko izven konture.

Za primik do konture in odmik od nje so potrebni naslednji položaji:

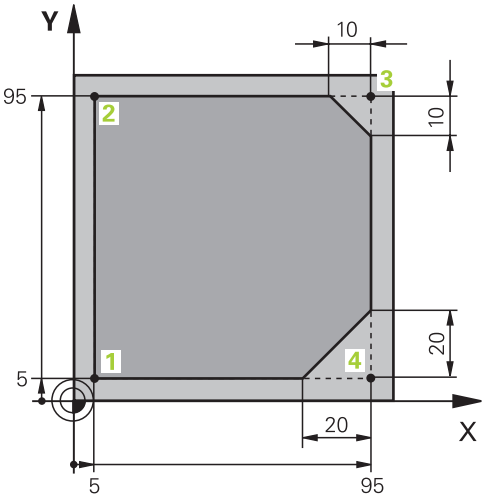
Pomožna slika	Položaj
	**Začetna točka** Za začetno točko veljajo naslednji pogoji: ■ Brez popravka polmera orodja ■ Primik brez kolizije ■ Bližina prve konturne točke Slika prikazuje naslednje: Če začetno točko določite v temno sivem področju, se kontura pri primiku na prvo konturno točko poškoduje.
	**Primik na začetno točko orodne osi** Pred primikom na prvo konturno točko morate orodje v orodni osi pozicionirati na delovno globino. V primeru nevarnosti trka primik na začetno točko v orodni osi izvedite ločeno.
	Prva konturna točka Krmiljenje orodje premakne od začetne točke do prve konturne točke. Za premik orodja na prvo konturno točko programirajte popravek polmera orodja.
	**Končna točka** Za končno točko veljajo naslednji pogoji: ■ Primik brez kolizije ■ Bližina zadnje konturne točke ■ Preprečevanje konturnih poškodb: Optimalna končna točka leži na podaljšku premikanja orodja za obdelavo zadnjega konturnega elementa. Slika prikazuje naslednje: Če končno točko določite v temno sivem področju, se kontura pri primiku na končno točko poškoduje.
	**Odmik od končne točke v orodni osi** Orodno osi ob odmiku od končne točke programirajte ločeno.

Pomožna slika	Položaj
	Skupna začetna in končna točka Za skupno začetno in končno točko ne programirajte popravek polmera orodja. Preprečevanje konturnih poškodb: Optimalna začetna točka leži med podaljški premikanja orodja za obdelavo prvega in zadnjega konturnega elementa.

Podrobne informacije

- Funkcije za primik na konturo in zapuščanje konture
  Dodatne informacije: "Osnove za funkciji primika in odmika", Stran 192

3.3.8 Programiranje enostavne konture



Na obdelovanec za programiranje

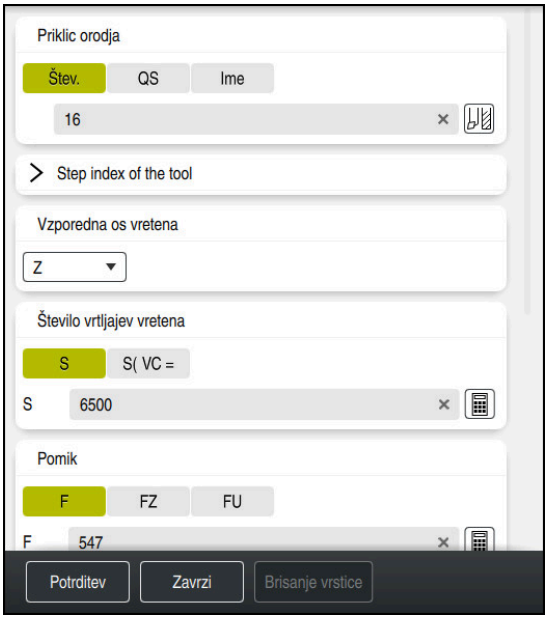
Naslednje vsebine prikazujejo, kako prikazano konturo enkrat rezkate do globine 5 mm. Določili ste že definicijo surovca.

Dodatne informacije: "Določanje surovca", Stran 86

Ko ste vstavili NC-funkcijo,, krmiljenje prikazuje razlago za trenutni sintaktični element v vrstici pogovornega okna. Podatke lahko vnesete neposredno v obrazec.

> NC-programe programirajte tako, kot da bi se orodje premikalo! Tako ni pomembno, ali premikanje izvaja os glave ali os mize.

Priklic orodja



Stolpec **Obrazec** s sintaktičnimi elementi priklica orodja

Orodje prikličete na naslednji način:

TOOL CALL

- Izberite možnost **TOOL CALL**

- V obrazcu izberite možnost **Štev.**
- Vnesite številko orodja, npr. **16**
- Izberite orodno os **Z**
- Izberite število vrtljajev vretena **S**
- Vnesite število vrtljajev vretena, npr. **6500**

Potrditev

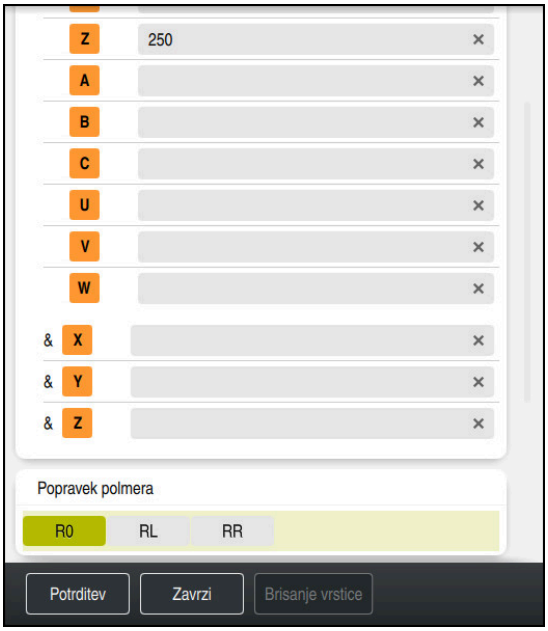
- Izberite možnost **Potrditev**
- Krmiljenje konča NC-niz.

```
3 TOOL CALL 12 Z S6500
```

Celoten obseg funkcij krmiljenja je na voljo izključno pri orodni osi **Z**, npr. definicija vzorca **PATTERN DEF**.

Omejeno in s strani proizvajalca stroja pripravljena ter konfigurirana je možna tudi uporaba orodnih osi **X** in **Y**.

Premik orodja na varen položaj



Stolpec **Obrazec** z elementi sintakse premice

Orodje na varen položaj premaknete na naslednji način:

- Izberite funkcijo poti **L**

Z

- Izberite možnost **Z**
- Vnesite vrednost, npr. **250**
- Izberite popravek polmera orodja **R0**
- > Krmiljenje prevzame **R0**, brez popravka polmera orodja.
- Izberite pomik **FMAX**
- > Krmiljenje prevzame hitri tek **FMAX**.
- Po potrebi vnesite dodatno funkcijo **M**, npr. **M3**, vklop vretena

Potrditev

- Izberite možnost **Potrditev**
- > Krmiljenje konča NC-niz.

```
4 L Z+250 R0 FMAX M3
```

Predpozicioniranje v obdelovalni ravnini

Obdelovalno ravnino pozicionirate na naslednji način:

- Izberite funkcijo poti **L**

X

- Izberite možnost **X**
- Vnesite vrednost, npr. **-20**

Y

- Izberite možnost **Y**
- Vnesite vrednost, npr. **-20**
- Izberite pomik **FMAX**

Potrditev

- Izberite možnost **Potrditev**
- > Krmiljenje konča NC-niz.

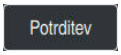
```
5 L X-20 Y-20 FMAX
```

Predpozicioniranje na orodni osi

Orodno os pozicionirate na naslednji način:

- Izberite funkcijo poti **L**

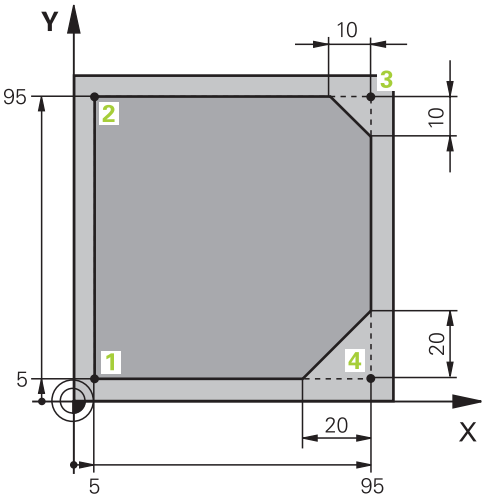
- Izberite možnost **Z**
- Vnesite vrednost, npr. **-5**
- Izberite pomik **F**
- Vnesite vrednost za pomik pri pozicioniranju, npr. **3000**
- Po potrebi vnesite dodatno funkcijo **M**, npr. **M8**, vklop hladilnega sredstva



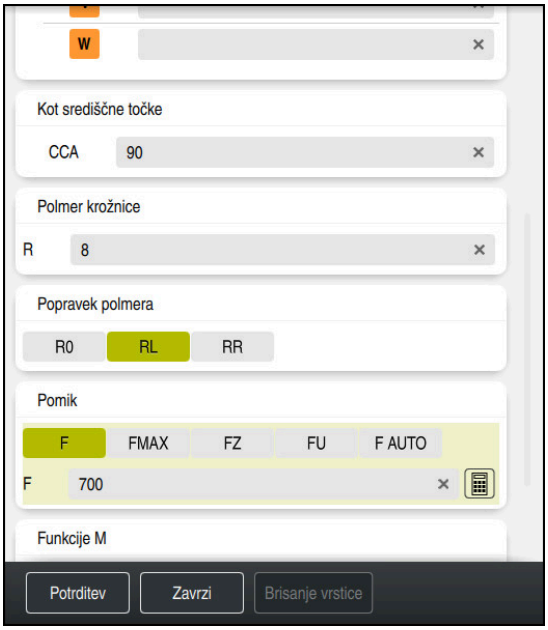
- Izberite možnost **Potrditev**
- > Krmiljenje konča NC-niz.

```
6 L Z-5 R0 F3000 M8
```

Premik na konturo



Na obdelovanec za programiranje



Stolpec **Obrazec** s sintaktičnimi elementi funkcije primika

Primik na konturo izvedete na naslednji način:

APPR /DEP

- ▶ Izberite funkcijo poti **APPR DEP**
- > Krmiljenje odpre okno **Vstavljanje NC-funkcije**.
- ▶ Izberite možnost **APPR**

- ▶ Izberite funkcijo primika, npr. **APPR CT**

Vnos

- ▶ Izberite možnost **Vnos**
- ▶ Vnesite koordinato začetne točke 1, npr. **X 5 Y 5**
- ▶ Pri kotu središčne točke **CCA** vnesite primični kot, npr. **90**
- ▶ Vnesite polmer krožnice, npr. **8**
- ▶ Izberite možnost **RL**
- > Krmiljenje prevzame popravek polmera orodja levo.

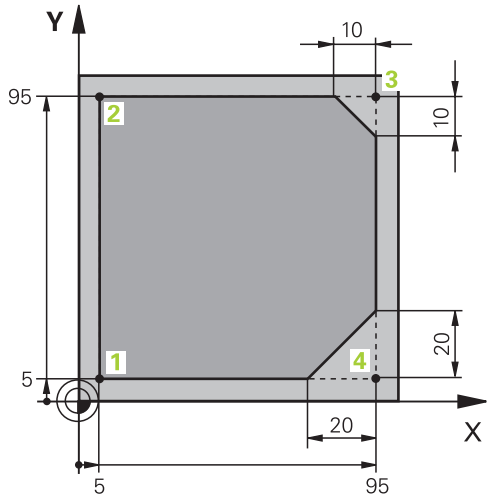
- Izberite pomik **F**
- Vnesite vrednost za pomik pri obdelavi, npr. **700**
- Izberite možnost **Potrditev**

Potrditev

> Krmiljenje konča NC-niz.

```
7  APPR CT  X+5 Y+5 CCA90 R+8 RL F700
```

Obdelava konture



Na obdelovanec za programiranje

Konturo obdelate na naslednji način:

- Izberite funkcijo poti **L**
- Vnesite spremenjene koordinate konturne točke **2**, npr. **Y 95**
- Z možnostjo **Potrditev** zaključite NC-niz
- > Krmiljenje prevzame spremenjeno vrednost in ohrani vse druge informacije predhodnega NC-niza.
- Izberite funkcijo poti **L**
- Vnesite spremenjene koordinate konturne točke **3**, npr. **X 95**
- Z možnostjo **Potrditev** zaključite NC-niz
- Izberite funkcijo poti **CHF**
- Vnesite širino posnetega roba, npr. **10**
- Z možnostjo **Potrditev** zaključite NC-niz
- Izberite funkcijo poti **L**
- Vnesite spremenjene koordinate konturne točke **4**, npr. **Y 5**
- Z možnostjo **Potrditev** zaključite NC-niz
- Izberite funkcijo poti **CHF**
- Vnesite širino posnetega roba, npr. **20**
- Z možnostjo **Potrditev** zaključite NC-niz
- Izberite funkcijo poti **L**
- Vnesite spremenjene koordinate konturne točke **1**, npr. **X 5**
- Z možnostjo **Potrditev** zaključite NC-niz

```
8  L  Y+95
9  L  X+95
10  CHF 10
11  L  Y+5
12  CHF 20
13  L  X+5
```

Odmik s konture

Stolpec **Obrazec** s sintaktičnimi elementi funkcije odmika

Od konture se odmaknete na naslednji način:

APPR /DEP

- ▶ Izberite funkcijo poti **APPR DEP**
- > Krmiljenje odpre okno **Vstavljanje NC-funkcije**.
- ▶ Izberite možnost **DEP**
- ▶ Izberite funkcijo odmika, npr. **DEP CT**

Vnos

- ▶ Izberite možnost **Vnos**
- ▶ Pri kotu središčne točke **CCA** vnesite odmični kot, npr. **90**
- ▶ Vnesite polmer odmika, npr. **8**
- ▶ Izberite pomik **F**
- ▶ Vnesite vrednost za pomik pri pozicioniranju, npr. **3000**
- ▶ Po potrebi vnesite dodatno funkcijo **M**, npr. **M9**, izklop hladilnega sredstva

Potrditev

- ▶ Izberite možnost **Potrditev**
- > Krmiljenje konča NC-niz.

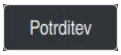
```
14 DEP CT CCA90 R+8 F3000 M9
```

Orodje premaknite na varen položaj in zaključite NC-program

Orodje na varen položaj premaknete na naslednji način:

- Izberite funkcijo poti **L**

- Izberite možnost **Z**
- Vnesite vrednost, npr. **250**
- Izberite popravek polmera orodja **R0**
- Izberite pomik **FMAX**
- Vnesite dodatno funkcijo **M**, npr. **M30**, konec programa



- Izberite možnost **Potrditev**
- > Krmiljenje konča NC-niz in NC-program.

```
15  L  Z+250 R0 FMAX M30
```

Podrobne informacije

- Priklic orodja
  Dodatne informacije: "Priklic orodja z možnostjo TOOL CALL", Stran 146
- Premica **L**
  Dodatne informacije: "Premica L", Stran 164
- Oznaka osi in obdelovalne ravnine
  Dodatne informacije: "Oznaka osi na rezkalnih strojih", Stran 104
- Funkcije za primik na konturo in zapuščanje konture
  Dodatne informacije: "Osnove za funkciji primika in odmika", Stran 192
- Posneti rob **CHF**
  Dodatne informacije: "Posneti rob CHF", Stran 166
- Dodatne funkcije
  Dodatne informacije: "Pregled dodatnih funkcij", Stran 437

3.3.9 Nastavitev krmilne površine za simuliranje

V načinu delovanja **Programiranje** lahko v NC-programu testirate tudi grafično. Krmiljenje simulira v delovnem programu **Program** aktiven NC-program.

Za simuliranje NC-program morate odpreti delovno območje **Simulacija**.

> Za simuliranje lahko stolpec **Obrazec** zaprete, da pridobite večji pogled na NC-program in delovno območje **Simulacija**.

Odprite delovno območje Simulacija

Da lahko v načinu delovanja **Programiranje** odprete dodatna delovna območja, mora biti odprt NC-program.

Delovno območje **Simulacija** odprete na naslednji način:

- ▶ V vrstici aplikacij izberite možnost **Delovne pravice**
- ▶ Izberite možnost **Simulacija**.
- > Krmiljenje dodatno odpre delovno območje **Simulacija**.

> Delovno območje **Simulacija** lahko odprete tudi s tipko načinov delovanja **Preizkus programa**.

Nastavitev delovnega območja Simulacija

NC-program lahko simulirate brez izvedbe posebnih nastavitev. Da lahko spremljate simulacijo, je priporočljivo, da prilagodite hitrost simulacije.

Hitrost simulacije prilagodite na naslednji način:

- ▶ S pomočjo drsnika izberite faktor, npr. **5.0 * T**
- > Krmiljenje izvede naslednjo simulacijo s 5-kratnikom programiranega pomika.

Če za potek programa in simulacijo uporabite naslednje preglednice, npr. preglednice orodij, lahko preglednice določite v delovnem območju **Simulacija**.

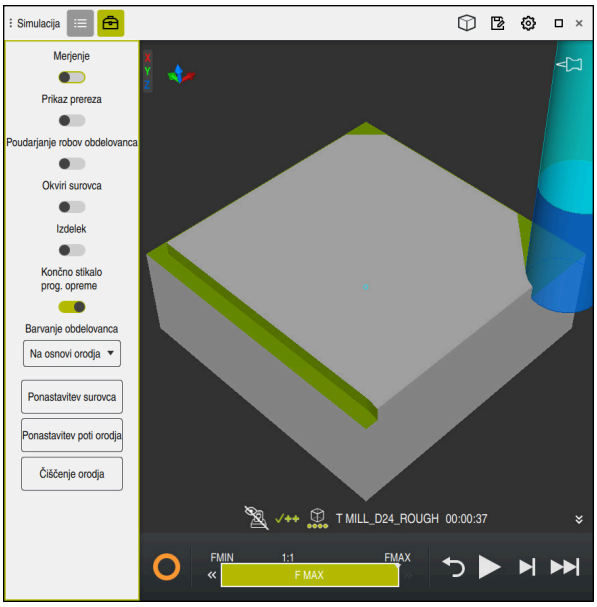
Podrobne informacije

- Delovno območje **Simulacija**
  Dodatne informacije: "Delovno območje Simulacija", Stran 629

3.3.10 Simuliranje NC-programa

V delovnem območju **Simulacija** testirate NC-program.

Zagon simulacije



Delovno območje **Simulacija** v načinu delovanja **Programiranje**

Simulacijo zaženete na naslednji način:

- ▶ Izberite možnost **Zagon**
- > Krmiljenje po potrebi vpraša, ali želite datoteko shraniti.

- ▶ Izberite možnost **Shrani**
- > Krmiljenje zažene simulacijo.
- > Krmiljenje stanje simulacije prikaže s pomočjo možnosti **StiB**.

Definicija

StiB (krmiljenje med delovanjem):
S simbolom **StiB** krmiljenje prikazuje trenutno stanje simulacije v vrstici ukrepov in zavihku NC-programa:

- Bela: brez naročila za premik
- Zelena: obdelava aktivna, osi se premaknejo
- Oranžna: NC-program prekinjen
- Rdeča: NC-program zaustavljen

Podrobne informacije

- Delovno območje **Simulacija**
  Dodatne informacije: "Delovno območje Simulacija", Stran 629

3.4 Izklopite stroj

Upoštevajte priročnik za stroj!
Izklop je odvisen od stroja.

NAPOTEK

Opozorilo: mogoča je izguba datotek!

Krmiljenje je treba zaustaviti postopoma, da se tekoči postopki zaključijo in zaščitijo podatki. Takojšen izklop krmiljenja z glavnim stikalom lahko v vsakem stanju krmiljenja povzroči izgubo podatkov!

- Krmiljenje vedno zaustavite postopoma
- Glavno stikalo uporabite izključno po sporočilu na zaslonu

Stroj izklopite na naslednji način:

- Izberite način delovanja **Zagon**

Zaustavitev

- Izberite možnost **Zaustavitev**
> Krmiljenje odpre okno **Zaustavitev**.

Zaustavitev

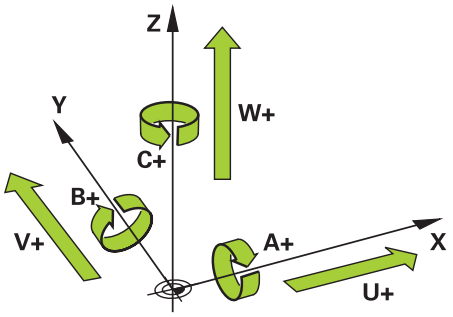
- Izberite možnost **Zaustavitev**
> Če se v NC-programih in konturah nahajajo neshranjene spremembe, krmiljenje prikaže okno **Zapri datoteko**.
- Po potrebi z možnostjo **Shrani** ali **Shranjevanje pod** shranite neshranjene NC-programe in konture
> Krmiljenje se zaustavi.
> Ko je zaustavitev dokončana, krmiljenje prikazuje besedilo **Zdaj lahko izklopite.**
- Izklopite glavno stikalo stroja

4

Osnove za NC in programiranje

4.1 NC-osnove

4.1.1 Programirljive osi



Programirljive osi krmiljenja so skladne z definicijami osi v standarda DIN 66217.
Programirljive osi so označene na naslednji način:

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 določi dodatne osi, npr. osi PLC.

TNC7 basic lahko hkrati premika največ štiri osi. Če morate z NC-nizom premikati več kot štiri osi, krmiljenje prikaže sporočilo o napaki.
Če se položaj osi ne spremeni, lahko vseeno programirate več kot štiri osi.

4.1.2 Oznaka osi na rezkalnih strojih

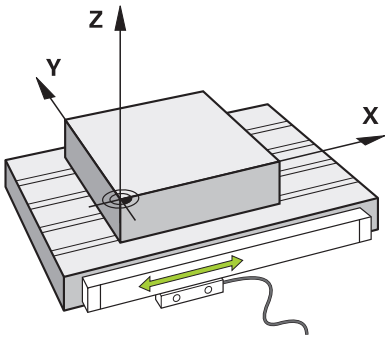
Osi **X**, **Y** in **Z** na vašem rezkalnem stroju se imenujejo tudi glavna os (1. os), stranska os (2. os) in orodna os. Glavna os in stranska os tvorita obdelovalno ravnino.
Med osema ostaja naslednja povezava:

Glavna os	Pomožna os	Orodna os	Obdelovalna ravnina
X	**Y**	**Z**	**XY**, tudi **UV**, **XV**, **UY**
Y	**Z**	**X**	**YZ**, tudi **WU**, **ZU**, **WX**
Z	**X**	**Y**	**ZX**, tudi **VW**, **YW**, **VZ**

Celoten obseg funkcij krmiljenja je na voljo izključno pri orodni osi **Z**, npr. definicija vzorca **PATTERN DEF**.
Omejeno in s strani proizvajalca stroja pripravljena ter konfigurirana je možna tudi uporaba orodnih osi **X** in **Y**.

4.1.3 Merilniki za merjenje poti in referenčne oznake

Osnove



Položaj strojnih osi se določi z merilniki za merjenje poti. Linearne osi so standardno opremljene z merilniki za merjenje dolžine. Okrogle mize in rotacijske osi prejmejo merilnike za merjenje kotov.

Merilniki za merjenje poti zajemajo položaje strojne mize ali orodja, tako da ob premikanju osi ustvarijo električni signal. Krmiljenje iz električnega signala določi položaj osi v trenutnem referenčnem sistemu.

Dodatne informacije: "Referenčni sistemi", Stran 234

Merilniki za merjenje poti lahko položaje zajemajo na različne načine:

- absolutno
- inkrementalno

V primeru prekinitve napajanja krmiljenje ne more več določiti položaja osi. Ko je napajanje znova vzpostavljeno, se absolutni in inkrementalni merilniki za merjenje poti vedejo različno.

Absolutni merilniki za merjenje poti

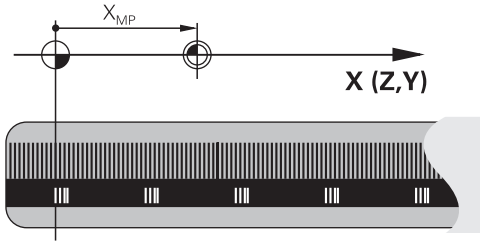
Pri absolutnih merilnikih za merjenje poti je vsak položaj na merilniku jasno označen. Krmiljenje lahko tako po prekinitvi napajanja takoj vzpostavi referenco med položajem osi in koordinatnim sistemom.

Inkrementalni merilniki za merjenje poti

Inkrementalni merilniki za merjenje poti za določanje položaja ugotavljajo razdaljo trenutnega položaja od referenčne oznake. Referenčne oznake označujejo fiksno referenčno točko stroja. Da lahko po prekinitvi napajanja določite trenutni položaj, mora biti izveden primik na referenčno oznako.

Če merilniki za merjenje poti prejmejo referenčne oznake s kodirano razdaljo, je treba pri merilnikih za merjenje dolžine osi premakniti za najv. 20 mm. Pri merilnikih za merjenje kotov znaša ta razdalja najv. 20°.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava



4.1.4 Referenčne točke na stroju

Naslednja preglednica vsebuje pregled referenčnih točk v stroju ali na obdelovancu.

Sorodne teme

- Referenčne točke na orodju
  Dodatne informacije: "Referenčne točke na orodju", Stran 143

Simbol	Referenčna točka
	Ničelna točka stroja Ničelna točka stroja je določena točka, ki jo proizvajalec stroja določi v konfiguraciji stroja. Ničelna točka stroja je izvor koordinat koordinatnega sistema stroja **M-CS**. **Dodatne informacije:** "Koordinatni sistem stroja M-CS", Stran 236 Če programirate NC-niz **M91**, se vrednosti nanašajo na ničelno točko stroja. **Dodatne informacije:** "Premik v koordinatni sistem stroja M-CS z možnostjo M91", Stran 440
M92-ZP	**M92-ničelna točka M92-ZP (zero point)** **M92**-ničelna točka je določena točka, ki jo proizvajalec stroja določi na ničelni točki stroja v konfiguraciji stroja. **M92**-ničelna točka je izvor koordinat **M92**-koordinatnega sistema. Če programirate NC-niz **M92**, se določene vrednosti nanašajo na **M92**-ničelno točko. **Dodatne informacije:** "Premik koordinatnega sistema M92 z možnostjo M92", Stran 441
	Točka menjave orodja Točka menjave orodja je določena točka, ki jo proizvajalec stroja določi glede na ničelno točko stroja v makru menjave orodja.
	Referenčna točka Referenčna točka je določena točka za zagon merilnikov za merjenje poti. **Dodatne informacije:** "Merilniki za merjenje poti in referenčne oznake", Stran 105 Če stroj vsebuje inkrementalne merilnike za merjenje poti, se morajo osi po postopku zagona premakniti na referenčno točko. **Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
	Referenčna točka obdelovanca Z referenčno točko obdelovanca določite izvor koordinat koordinatnega sistema obdelovanca **W-CS**. **Dodatne informacije:** "Koordinatni sistem obdelovanca W-CS", Stran 240 Referenčna točka obdelovanca je določena v aktivni vrstici preglednice referenčnih točk. Referenčno točko obdelovanca določite npr. s pomočjo 3D-tipalnega sistema. Če niso določene nobene transformacije, se vnosi v NC-programu nanašajo na referenčno točko obdelovanca.
	Ničelna točka obdelovanca Ničelno točko obdelovanca določite s transformacijami v NC-programu, npr. s funkcijo **TRANS DATUM** ali preglednico ničelnih točk. Na ničelno točko obdelovanca se nanašajo vnosi v NC-programu. Če v NC-programu ni določena nobena transformacija, se ničelna točka obdelovanca sklada z referenčno točko obdelovanca. Če zavrtite obdelovalno ravnino (#8 / #1-01-1), ničelna točka obdelovanca deluje kot rotacijska točka obdelovanca.

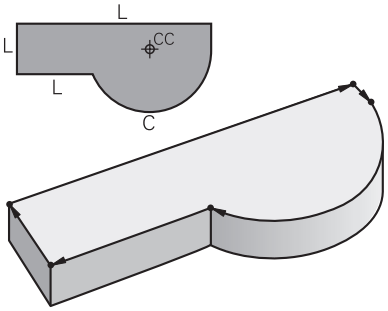
4.2 Možnosti programiranja

4.2.1 Fun. podaj. orodja

S pomočjo funkcij poti lahko programirate konture.

Kontura obdelovanca je sestavljen iz več konturnih elementov, kot so premice in krožni loki. Premike orodja za te konture programirate s funkcijami poti, npr. premico **L**.

Dodatne informacije: "Osnove k funkcijam poti", Stran 160



4.2.2 Grafično programiranje

Kot alternativno programiranju z navadnim besedilom lahko v delovnem območju **Grafika konture** grafično programirate konture.

2D-skice lahko ustvarite z risanjem črt in krožnih lokov ter jih izvozite kot konturo v NC-program.

Obstoječe konture lahko izvozite iz NC-programa in jih grafično uredite.

Dodatne informacije: "Grafično programiranje", Stran 555

4.2.3 Dodatne funkcije M

S pomočjo dodatnih funkcij lahko krmilite naslednja območja:

- Potek programa, npr. **M0** ZAUSTAVITEV poteka programa
- Strojne funkcije, npr. **M3** VKLOP vretena v smeri urnega kazalca
- Vedenje poti orodja, npr. **M197** Zaokroževanje robov

Dodatne informacije: "Dodatne funkcije", Stran 435

4.2.4 Podprogrami in ponovitve delov programa

Programirane obdelovalne korake lahko znova izvedete s podprogrami in ponovitvami delov programov.

Dele programov, ki so določeni v oznaki, lahko bodisi neposredno zaporedoma in večkrat izvedete kot ponovitev programa bodisi jih kot podprogram prikličete na določenem mestu v glavnem programu.

Če želite izvesti del NC-programa samo pod določenimi pogoji, te programske korake prav tako programirajte v podprogramu.

Znotraj NC-programa lahko prikličete in obdelate dodaten NC-program.

Dodatne informacije: "Podprogrami in ponovitve delov programov z oznako LBL", Stran 220

4.2.5 Programiranje s spremenljivkami

Spremenljivke v NC-programu zamenjujejo vrednosti številk ali besedila. Spremenljivki bo na drugem mestu dodeljena vrednost številke ali besedilo.

V oknu **Seznam parametrov Q** si lahko ogledate in urejate vrednosti številk in besedil posameznih spremenljivk.

Dodatne informacije: "Okno Seznam parametrov Q", Stran 482

S spremenljivkami lahko programirate matematične funkcije, ki krmilijo potek programa ali opisujejo konturo.

S pomočjo programiranja spremenljivk lahko dodatno shranite in dodatno obdelujete npr. rezultate merjenja, ki jih 3D-tipalni sistem določi med potekom programa.

Dodatne informacije: "Spremenljivke: parametri Q, QL, QR in QS", Stran 479

4.2.6 Programi CAM

Na krmiljenju lahko optimirate in obdelate tudi zunanje ustvarjene NC-programe.

S pomočjo sistema CAD (**Computer-Aided Design**) ustvarite geometrične modele obdelovancev za izdelavo.

S sistemom CAM (**Computer-Aided Manufacturing**) potem določite, kako bo model CAD izdelan. S pomočjo interne simulacije lahko preverite nastale za krmiljenje nevtralne poti orodij.

S pomočjo poprocesorja potem v sistemu CAM ustvarite za krmiljenje in stroj značilne NC-programe. Na ta način ne nastanejo samo programirljive funkcije poti, ampak tudi zlepki (**SPL**) ali premice **LN** z normalnimi vektorji na ploskev .

Dodatne informacije: "Večosna obdelava", Stran 405

4.3 Osnove za programiranje

4.3.1 Vsebine NC-programa

Uporaba

S pomočjo NC-programa določite premike in vedenje vašega stroja. NC-programi so sestavljeni iz NC-nizov, ki vsebujejo sintaktične elemente NC-funkcij. Z navadnim besedilom HEIDENHAIN vas krmiljenje podpira tako, da vam za vsak sintaktični elemente ponudi pogovorno okno s podatki glede potrebne vsebine.

Sorodne teme

- Ustvarjanje novega NC-programa
  Dodatne informacije: "Ustvarjanje novega NC-programa", Stran 85
- NC-programi s pomočjo datotek CAD
  Dodatne informacije: "NC-programi, ustvarjeni s CAM", Stran 419
- Struktura NC-programa za obdelavo konture
  Dodatne informacije: "Struktura NC-programa", Stran 89

Opis funkcije

NC-programe ustvarite v načinu delovanja **Programiranje** v delovnem območju **Program**.

Dodatne informacije: "Delovno območje Program", Stran 112

Prvi in zadnji NC-nizNC-programa vsebujeta naslednje informacije:

- Sintaksa **BEGIN PGM** ali **END PGM**
- Ime NC-programa
- Merska enota NC-programa mm ali palec

Krmiljenje NC-niza **BEGIN PGM** in **END PGM** samodejno vstavi pri ustvarjanju NC-programa. NC-nizov ne morete izbrisati.

Po možnosti **BEGIN PGM** ustvarjeni NC-nizi vsebujejo naslednje informacije:

- Definicija surovca
- Priklici orodja
- Premik na varnostni položaj
- Pomiki in števila vrtljajev
- Premikanje, cikli in druge NC-funkcije

0 BEGIN PGM EXAMPLE MM	; začetek programa
1 BLK FORM 0.1 Z X-50 Y-50 Z-20	; NC-funkcija za definicijo surovca, ki obsega dva NC-niza
2 BLK FORM 0.2 X+50 Y+50 Z+0	
3 TOOL CALL 5 Z S3200 F300	; NC-funkcija za priklic orodja
4 L Z+100 R0 FMAX M3	; NC-funkcija za ravno premikanje
*** - ...**	
11 M30	; NC-funkcija za zaključek NC-programa
12 END PGM EXAMPLE MM	; konec programa

Sestavni del sintakse	Pomen
NC-niz	**4 TOOL CALL 5 Z S3200 F300** NC-niz je sestavljen iz številke niza in sintakse NC-funkcije. NC-niz lahko obsega več vrstic, npr. pri ciklih. Krmiljenje NC-nize oštevilči v naraščajočem zaporedju.
Funkcija NC	**TOOL CALL 5 Z S3200 F300** S pomočjo NC-funkcije določite vedenje krmiljenja. Številka niza ni sestavni del NC-funkcij.
Odpiralnik sintakse	**TOOL CALL** Odpiralnik sintakse jasno označi vsako NC-funkcijo. V oknu **Vstavljanje NC-funkcije** se uporabljajo odpiralniki sintakse. **Dodatne informacije:** "Vstavite območja okna NC-funkcija", Stran 125
Sintaktični element	**TOOL CALL 5 Z S3200 F300** Sintaktični elementu so vsi sestavni deli NC-funkcije, npr. tehnološke vrednosti **S3200** ali navedbe koordinat. NC-funkcije vsebujejo tudi izbirne sintaktične elemente. Krmiljenje določene sintaktične elemente barvno prikazuje v delovnem območju **Program**. **Dodatne informacije:** "Prikaz NC-programa", Stran 114

Sestavni del sintakse	Pomen
Vrednost	**3200** pri številu vrtljajev **S** Ni potrebno, da vsak sintaktični element vsebuje vrednost, npr. orodna os **Z**.

Če NC-program ustvarite v urejevalniku besedil ali izven krmiljenja, upoštevajte način pisanja in zaporedje sintaktičnih elementov.

Napotki

- NC-funkcije lahko obsegajo tudi več NC-nizov, npr. možnost **BLK FORM**.
- S strojnim parametrom **linebreak**(št. 105404) določite, ali krmiljenje prikaže večvrstične NC-funkcije.
- Dodatne funkcije **M** in komentarji so lahko tako sintaktični elementi znotraj NC-funkcij kot tudi lastne NC-funkcije.
- NC-programe programirajte tako, kot da bi se orodje premikalo! Tako ni pomembno, ali premikanje izvaja os glave ali os mize.
- S končnico ***.h** določite program z navadnim besedilom.

  Dodatne informacije: "Osnove za programiranje", Stran 108

4.3.2 Način delovanja Programiranje

Uporaba

V načinu delovanja **Programiranje** imate naslednje možnosti:

- Ustvarjanje, urejanje in simuliranje NC-programov
- Ustvarjanje in urejanje kontur
- Ustvarjanje in urejanje preglednic palet

Opis funkcije

Z možnostjo **Dodaj** lahko na novo ustvarite ali odprete datoteko. Krmiljenje prikazuje najv. deset zavihkov.

Način delovanja **Programiranje** ob odprtem NC-programu nudi naslednja delovna območja:

- **Pomoč**
  Dodatne informacije: "Delovno območje Pomoč", Stran 602
- **Kontura**
  Dodatne informacije: "Grafično programiranje", Stran 555
- **Program**
  Dodatne informacije: "Delovno območje Program", Stran 112
- **Simulacija**
  Dodatne informacije: "Delovno območje Simulacija", Stran 629
- **Stanje simulacije**
  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
- **Tipkovnica**
  Dodatne informacije: "Tipkovnica na zaslonu krmilne vrstice", Stran 604

Če odprete preglednico paleto, krmiljenje prikazuje delovna območja **Seznam naročil** in **Obrazec** za palete. Tega delovnega območja ne morete spremeniti.

Dodatne informacije: "Delovno območje Seznam naročil", Stran 652

Dodatne informacije: "Delovno območje Obrazec za palete", Stran 660

Ob aktivni možnosti programske opreme Batch Process Manager (#154 / #2-05-1) uporabljate celoten obseg funkcij za obdelavo preglednic palet.

Dodatne informacije: "Delovno območje Seznam naročil", Stran 652

Če se NC-program ali preglednica palet nahajata v načinu delovanja **Programski tek**, krmiljenje prikazuje stanje **M** v zavihku NC-programa. Če je delovno območje **Simulacija** odprto za ta NC-program, krmiljenje prikazuje simbol **StiB** v zavihku NC-programa.

Simbol in gumbi

Način delovanja **Programiranje** vsebuje naslednje simbole in gumbe:

Simbol ali gumb	Pomen
	S tem simbolom krmiljenje prikazuje, da je NC-program odprt.
	S tem simbolom krmiljenje prikazuje, da je kontura odprta. **Dodatne informacije:** "Grafično programiranje", Stran 555
	S tem simbolom krmiljenje prikazuje, da je preglednica palet odprta. **Dodatne informacije:** "Obdelava palet in seznami naročil", Stran 651
	Kazalec za izvajanje Kazalec za izvajanje prikazuje, kateri NC-niz se trenutno obdeluje oz. je označen za obdelavo. Če simulirate odprt NC-program, krmiljenje prikaže kazalec za izvedbo.
Urejevalnik Klartext	Ko je stikalo aktivno, urejanje izvajate v pogovornem oknu. Ko je stikalo deaktivirano, urejate v urejevalniku besedil. **Dodatne informacije:** "Vstavljanje in urejanje NC-funkcij", Stran 127
Vstavljanje NC-funkcije	Krmiljenje odpre okno **Vstavljanje NC-funkcije**. **Dodatne informacije:** "Vstavljanje in urejanje NC-funkcij", Stran 127
GOTO številka niza	Krmiljenje izbere številko niza, ki ste jo določili. **Dodatne informacije:** "Funkcija GOTO", Stran 607
Q-informacije	Krmiljenje odpre okno **Seznam parametrov Q**, v katerem lahko vidite in urejate trenutne vrednosti ter opise spremenljivk. **Dodatne informacije:** "Okno Seznam parametrov Q", Stran 482
/ Vkl./izkl. skritih nizov	NC-nize skrijte s **/**. S **/** skriti NC-nizi v poteku programa ne bodo obdelani, takoj ko je stikalo **Skriti niz** aktivno. **Dodatne informacije:** "Skrivanje NC-nizov", Stran 609
; Vklop/izklop komentarjev	Pred trenutnim NC-nizom dodajte ali odstranite **;**. Če se NC-niz začne s **;**, je to komentar. **Dodatne informacije:** "Vnos komentarjev", Stran 608
Uredi	Krmiljenje odpre kontekstni meni. **Dodatne informacije:** "Kontekstni meni", Stran 618
Izberite poteku programa	Krmiljenje datoteko odpre v načinu delovanja **Programski tek**. **Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
Zagon simulacije	Krmiljenje odpre delovno območje **Simulacija** in zažene grafično testiranje. **Dodatne informacije:** "Delovno območje Simulacija", Stran 629

4.3.3 Delovno območje Program

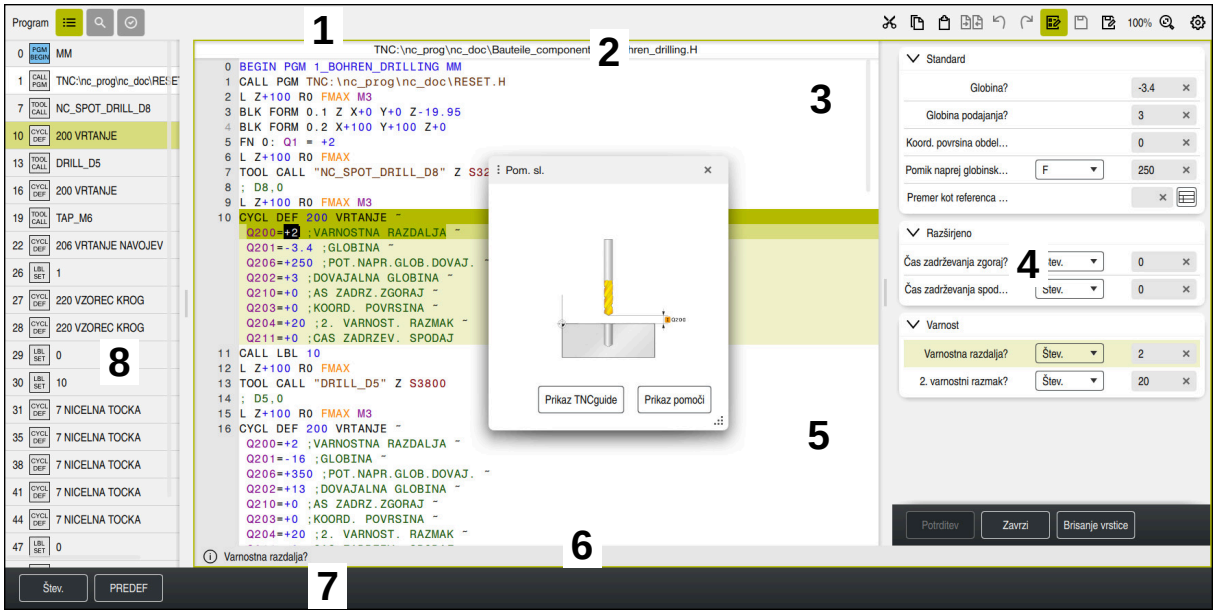
Uporaba

V delovnem območju **Program** krmiljenje prikazuje NC-program.

V načinu delovanja **Programiranje** in aplikaciji **MDI** lahko urejate NC-program, v načinu delovanja **Programski tek** pa ne.

Opis funkcije

Območja delovnega območja Program



Delovno območje **Program** z aktivno razčlenitvijo, sliko pomoči in obrazcem

1 Naslovna vrstica

Dodatne informacije: "Simboli naslovne vrstice", Stran 114

2 Vrstica z informacijami o datotekah

V vrstici z informacijami o datotekah krmiljenje prikazuje pot datoteke NC-programa. V načinoma delovanja **Programski tek** in **Programiranje** vsebuje informacijska vrstica datotek navigacijo Breadcrumb.

3 Vsebina NC-programa

Dodatne informacije: "Prikaz NC-programa", Stran 114

4 Stolpec **Obrazec**

Dodatne informacije: "Stolpec Obrazec v delovnem območju Program", Stran 123

5 Pomožna slika urejenega sintaktičnega elementa

Dodatne informacije: "Pomožna slika", Stran 115

6 Pogovorna vrstica

V pogovorni vrstici krmiljenje prikazuje dodatno informacijo ali navodilo za sintaktični element, ki se trenutno ureja.

7 Vrstica ukrepov

V vrstici ukrepov krmiljenje prikazuje možnosti izbire za sintaktični element, ki se trenutno ureja.

8 Stolpec **Struktura**, **Iskanje** ali **Kontrola orodja**

Dodatne informacije: "Stolpec Struktura v delovnem območju Program", Stran 610

Dodatne informacije: "Stolpec Iskanje v delovnem območju Program", Stran 613

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

Simboli naslovne vrstice

Delovno območje **Program** v naslovni vrstici vsebuje naslednje simbole:

Dodatne informacije: "Simboli krmilne površine", Stran 75

Simbol ali bližnjica na tipkovnici	Funkcija
	Odpiranje in zapiranje stolpca **Struktura** **Dodatne informacije:** "Stolpec Struktura v delovnem območju Program", Stran 610
CTRL + F	Odpiranje in zapiranje stolpca **Iskanje** **Dodatne informacije:** "Stolpec Iskanje v delovnem območju Program", Stran 613
	Odpiranje in zapiranje stolpca **Kontrola orodja** **Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
	Aktivacija in zaključevanje funkcije primerjanja **Dodatne informacije:** "Primerjava programa", Stran 616
	Odpiranje in zapiranje stolpca **Obrazec** **Dodatne informacije:** "Stolpec Obrazec v delovnem območju Program", Stran 123
100 %	Velikost pisave NC-programa Če izberete odstotkovno vrednost, krmiljenje prikazuje simbole za povečanje in zmanjšanje velikosti pisave.
	Nastavitev velikost pisave NC-programa na 100 %
	Odprite okno **Programske nastavitve** **Dodatne informacije:** "Nastavitve v delovnem območju Program", Stran 115

Prikaz NC-programa

Krmiljenje sintakso standardno prikazuje v črni barvi. Naslednje sintaktične elemente krmiljenje barvno poudari znotraj NC-programa:

Barva	Sintaktični element
Rjava	Vnos besedil, npr. ime orodja ali ime datoteke
Modra	■ Številčne vrednosti ■ Točke in besedila razčlenitve
Temno zelena	Opombe
Vijoličasta	■ Spremenljivke ■ Dodatne funkcije **M**
Temno-rdeča	■ Definicija števila vrtljajev ■ Definicija pomika
Oranžna	Hitri tek **FMAX**
Siva	■ Dodatna funkcija **M1**, ki ne bo obdelana ■ NC-niz, ki ne bo obdelan, je skrit s **/**

Pomožna slika

Če urejate NC-niz,, krmiljenje pri lastnih NC-funkcijah prikazuje pomožno sliko za trenutni sintaktični element kot pojavno okno. Če spremenite velikost in položaj pojavnega okna, krmiljenje nastavitev za vsak zavihek shrani ločeno.

Če krmiljenje pomožno sliko prikaže kot pojavno okno, je odvisno od nastavitve **Samodejni prikaz slik pomoči** ali strojnega parametra **stdTNChelp**.

Dodatne informacije: "Nastavitve v delovnem območju Program", Stran 115

Pojavno okno nudi naslednje gumbe:

Gumb	Pomen
Prikaz TNCguide	Krmiljenje odpre **TNCguide** na ustreznem mestu v delovnem območju **Pomoč**. **Dodatne informacije:** "Uporabniški priročnik kot integrirana pomoč za izdelke TNCguide", Stran 36
Prikaz pomoči	Krmiljenje odpre pomožno sliko v delovnem območju **Pomoč**. Če je delovno območje **Pomoč** odprto, krmiljenje pomožno sliko vedno prikaže tam.

Dodatne informacije: "Delovno območje Pomoč", Stran 602

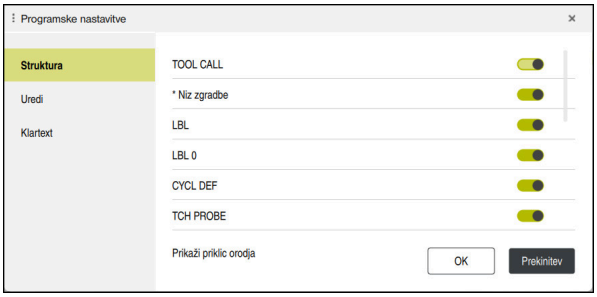
Nastavitve v delovnem območju Program

V oknu **Programske nastavitve** lahko vplivate na prikazane vsebine in vedenje krmiljenja v delovnem območju **Program**. Izbrane nastavitve učinkujejo modalno.

Razpoložljive nastavitve v oknu **Programske nastavitve** so odvisne od načina delovanja in aplikacije. Okno **Programske nastavitve** vsebuje naslednja območja:

Območje	Način delovanja Programiranje	Način delovanja Programski tek	Aplikacija MDI
Struktura	✓	✓	✓
Uredi	✓	-	✓
Klartext	✓	-	✓
Tabele	-	✓	-
FN 16	-	✓	-

Območje Struktura



Območje **Struktura** v oknu **Programske nastavitve**

V območju **Struktura** s pomočjo stikal izberete, katere strukturne elemente krmiljenje prikaže v stolpcu **Struktura**.

Dodatne informacije: "Stolpec Struktura v delovnem območju Program", Stran 610

Izberete lahko naslednje strukturne elemente:

- **TOOL CALL**
- *** Niz zgradbe**
- **LBL**
- **LBL 0**
- **CYCL DEF**
- **TCH PROBE** (#17 / #1-05-1)
- **CALL PGM**
- **SEL PGM**
- **FUNCTION MODE**
- **M30/M2**
- **M1**
- **M0 / STOP**
- **APPR / DEP**

Območje Uredi

Območje **Uredi** vsebuje naslednje nastavitve:

Nastavitev	Pomen
Samodejno shranjevanje	**Samodejno ali ročno shranjevanje v NC-programu** Če aktivirate stikalo, krmiljenje samodejno shrani NC-program v primeru naslednjih ukrepov: ■ Zamenjava zavihka ■ Zagon simulacije ■ Zapiranje NC-programa ■ Zamenjava načina delovanja Ko je stikalo neaktivno, shranjevanje izvedete ročno. Krmiljenje vas pri navedenih dejanjih vpraša, ali želite spremembe shraniti.
Samodejno dokončanje v besedilnem načinu	Če aktivirate stikalo, krmiljenje pri naslednjih dejanjih samodejno prikaže izbirni meni z možnimi odpiralniki sintakse ali sintaktičnimi elementi: ■ Ustvarite nov NC-niz ■ Vnesite znak ■ Pritisnite kombinacijo tipk **CTRL + SPACE** Če je stikalo neaktivno, lahko izbirni meni odprete s kombinacijo tipk **CTRL + SPACE**. **Dodatne informacije:** "Vstavljanje NC-funkcij", Stran 128
Dovoli napako sintakse v besedilnem načinu	Če aktivirate stikalo, lahko krmiljenje v urejevalniku besedil zapre tudi NC-nize z napako sintakse. Ko je stikalo neaktivno, morate vse napake sintakse odpraviti znotraj NC-niza. V nasprotnem primeru NC-niza ne morete shraniti. **Dodatne informacije:** "Urejanje NC-funkcij", Stran 128
Ustvarite absolutne poti	**Relativno ali absolutno ustvarjanje navedb poti** Če aktivirate stikalo, krmiljenje pri priklicanih datotekah uporabi absolutne poti, npr. **TNC:\nc_prog\$mdi.h**. Ko je stikalo neaktivno, krmiljenje ustvari relativne poti, npr. **demo\reset.H**. Če se datoteka nahaja na višji ravni strukture mape kot NC-program, ki izvaja priklic, krmiljenje pot ustvari absolutno. **Dodatne informacije:** "Pot", Stran 353
Vedno shrani formatirano	**Formatiranje NC-programa pri shranjevanju** NC-programe z manj kot 30.000 znaki krmiljenje vedno formatira pri shranjevanju, npr. vse odpiralnike sintakse z velikimi črkami. Če aktivirate stikalo, krmiljenje pri shranjevanju formatira tudi NC-programe z več kot 30.000 vrsticami. Zaradi tega je lahko postopek shranjevanja daljši. Če je stikalo neaktivno, krmiljenje ne formatira NC-programov z več kot 30.000 vrsticami.
Varnostna datoteka pri shranjevanju	Če aktivirate stikalo, krmiljenje shrani varnostno kopijo s končnico ***.h.bak**, takoj ko shranite NC-program. Če odstranite končnico ***.bak**, lahko obnovite varnostno kopijo. Krmiljenje prepiše originalno datoteko. Če izberete filter **Vse datoteke (*.*)**, krmiljenje datoteko prikaže v delovnem območju **Odpiranje datoteke**.

Nastavitev	Pomen
	Strojni parameter **createBackup** (št. 105401) nudi enako nastavitev. Krmiljenje primerja obe možnosti nastavitve.
Stanje kazalca po brisanju vrstic	Če aktivirate stikalo in izbrišete vrstico NC-programa, se kazalec nahaja na predhodnem NC-nizu. Strojni parameter **deleteBack** (št. 105402) nudi enako nastavitev. Krmiljenje primerja obe možnosti nastavitve.
Samodejni prikaz slik pomoči	Če aktivirate stikalo, krmiljenje pomožno sliko prikaže kot pojavno okno. Izbirni strojni parameter **stdTNChelp** (št. 105405) nudi enako nastavitev. Krmiljenje primerja obe možnosti nastavitve. Če je odprto delovno območje **Pomoč**, krmiljenje neodvisno od nastavitev pomožno sliko vedno prikazuje v tem delovnem območju. **Dodatne informacije:** "Delovno območje Pomoč", Stran 602
Varnostno vprašanje pri brisanju NC-bloka	Če aktivirate stikalo, krmiljenje pri brisanju NC-nizaprikaže varnostno vprašanje v pojavnem oknu. Izbirni strojni parameter **warningAtDEL** (št. 105407) nudi enako nastavitev. Krmiljenje primerja obe možnosti nastavitve.
Nizi komentarjev pri NC-elementih	Če aktivirate stikalo, krmiljenje pred in za NC-elementom vstavi komentar. Komentarji vsebujejo naslednje informacije: ■ Začetek NC-elementa ■ Trenutni datum ■ Trenutni čas ■ Ime NC-elementa ■ Konec NC-elementa **Dodatne informacije:** "NC-sestavni deli za ponovno uporabo", Stran 228
Skrijte NC-funkcije, ki niso na voljo	Če aktivirate stikalo, krmiljenje v oknu **Vstavljanje NC-funkcije** prikazuje samo trenutno razpoložljive NC-funkcije. Če stikalo ni aktivno, krmiljenje nerazpoložljive NC-funkcije prikazuje v sivi barvi, npr. ob možnostih programske opreme, ki niso bile sproščene.
Put all path information in quotation marks	Če aktivirate stikalo, krmiljenje pri naslednjih NC-funkcijah samodejno vstavi narekovaje okrog navedb poti: ■ **CALL PGM** ■ Cikel **12 PGM CALL** ■ **FN 16 F-PRINT** ■ **FN 26 TABOPEN** Izbirni strojni parameter **quotePaths** (št. 105414) nudi enako nastavitev. Krmiljenje primerja obe možnosti nastavitve.
Prikaži zaslonsko tipkovnico za urejanje	Če uporabljate zaslon na dotik, krmiljenje prikaže na kontekst občutljivo zaslonsko tipkovnico. S pomočjo izbirnega menija lahko izberete položaj tipkovnice na zaslonu v delovnem območju ali skrijete tipkovnico na zaslonu.

Območje Klartext

V območju **Klartext** izberete, ali krmiljenje določene sintaktične elementeNC-niza ponudi med vnosom.

Krmiljenje kot stikalo nudi naslednje nastavitve:

Nastavitev	Pomen
Preskoči komentar	Ko aktivirate stikalo, krmiljenje pri programiranju preskoči funkcijo komentiranja pri vseh NC-funkcijah. **Dodatne informacije:** "Vnos komentarjev", Stran 608
Preskoči indeks orodja	Če aktivirate stikalo, krmiljenje pri naslednjih NC-funkcijah preskoči indeks orodja: ■ Priklic orodja **PRIKLIC ORODJA** **Dodatne informacije:** "Priklic orodja z možnostjo TOOL CALL", Stran 146 ■ Predhodna izbira orodja **TOOL DEF** **Dodatne informacije:** "Predhodna izbira orodja z možnostjo TOOL DEF", Stran 153 **Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
Preskoči linearno prekrivne interpolirne vrednosti osi	Če aktivirate stikalo, krmiljenje pri naslednjih NC-funkcijah preskoči sintaktični element **LIN_**: ■ Krožnica **C** **Dodatne informacije:** "Krožnica C ", Stran 170 ■ Krožnica **CR** **Dodatne informacije:** "Krožnica CR", Stran 172 ■ Krožnica **CT** **Dodatne informacije:** "Krožnica CT", Stran 175 **Dodatne informacije:** "Linearno prekrivanje krožnice", Stran 177

Sintaktične elemente lahko v obrazcu programirate neodvisno od nastavitev v območju **Klartext**.

Tabele

V območju **Tabele** lahko za prikazana območja uporabe izberete po eno edinstveno preglednico, ki učinkuje v poteku programa.

Naslednje preglednice lahko izberete z izbirnim oknom:

- **Ničelne točke**
  Dodatne informacije: "Preglednica ničelnih točk *.d", Stran 693
- **Popravek orodja**
  Dodatne informacije: "Preglednica popravkov *.tco", Stran 704
- **Popravek obdelovanca**
  Dodatne informacije: "Preglednica popravkov *.wco", Stran 706

FN 16

V območju **FN 16** lahko s stikalom **Prikaži pojavno okno** izberete, ali krmiljenje v povezavi s **FN 16** prikaže okno.

Dodatne informacije: "Formatirana izdaja besedil z možnostjo FN 16: F-PRINT", Stran 501

Upravljanje delovnega območja Program

Delovno območje **Program** nudi naslednje možnosti upravljanja:

- Upravljanje na dotik
- Upravljanje s tipkami in gumbi
- Upravljanje z miško

Upravljanje na dotik

Z gibi izvedete naslednje funkcije:

Simbol	Gib	Pomen
	Dotik	■ Izbira NC-niza ■ Med urejanjem izbira sintaktičnega elementa
	Dvojni dotik	Urejanje NC-niza
	Zadržanje	Odpiranje kontekstnega menija Če se premikate z miško, kliknite z desno miškino tipko. **Dodatne informacije:** "Kontekstni meni", Stran 618
	Podrsanje	Pomikanje v NC-programu
	Vlečenje	Spremenite območje, v katerem bodo označeni NC-nizi. **Dodatne informacije:** "Kontekstni meni v delovnem območju Program", Stran 621
	Vlečenje narazen	Povečanje velikosti pisave sintakse
	Vlečenje skupaj	Zmanjšanje velikosti pisave sintakse

Tipke in gumbi

S tipkami in gumbi izvedete naslednje funkcije:

Tipka in gumb	Pomen
▲ ▼	■ Premikanje med NC-nizi ■ Iskanje enakega sintaktičnega elementa v NC-programu med urejanjem **Dodatne informacije:** "Iskanje enakih sintaktičnih elementov v različnih NC-nizih", Stran 122
▶ ◀	■ Urejanje NC-niza ■ Med urejanjem premik na predhodni ali naslednji sintaktični element
CTRL + RIGHT **CTRL + LEFT**	Znotraj vsebine sintaktičnega elementa premik položaja v desno ali levo
GOTO □	■ Neposredna izbira NC-niza s pomočjo številke niza **Dodatne informacije:** "Funkcija GOTO", Stran 607 ■ Odpiranje izbirnega menija med urejanjem
	Odpiranje prikaza položaja krmilne vrstice za prevzem položaja Če izberete vrstico prikaza položaja, krmiljenje trenutno vrednost te vrstice prevzame v odprtem pogovornem oknu.
CE	Brisanje vrednosti sintaktičnega elementa
NO ENT	Prehod ali odstranjevanje izbirnih sintaktičnih elementov med programiranjem
DEL □	Brisanje NC-niza ali prekinitev pogovornega okna
END □	■ Potrditev vnosa in zapiranje NC-niza ■ Odprite zavihek **Dodaj**
SHIFT + RETURN	V načinu urejevalnika besedil vstavite prelom vrstic V stolpcu **Obrazec** pri komentarjih vstavite prelom vrstice
ESC	Prekinitev urejanja brez sprememb
Urejevalnik Klartext	Izbira načina **Urejevalnik Klartext** ali urejevalnika besedil **Dodatne informacije:** "Urejanje NC-funkcij", Stran 128
Vstavljanje NC-funkcije	Odprite okno **Vstavljanje NC-funkcije** **Dodatne informacije:** "Vstavite območja okna NC-funkcija", Stran 125
Uredi	Odpiranje kontekstnega menija **Dodatne informacije:** "Kontekstni meni", Stran 618

Iskanje enakih sintaktičnih elementov v različnih NC-nizih

Če urejate NC-niz, lahko v preostalem NC-programu iščete enak sintaktični element.

Sintaktični element v NC-programu iščete na naslednji način:

- Izberite NC-niz
- Uredite NC-niz
- Premaknite se na želeni sintaktični element
- Izberite puščico navzdol ali navzgor
- > Krmiljenje označi naslednji NC-niz, ki vsebuje sintaktični element. Kazalec se nahaja na enakem sintaktičnem elementu kot v predhodnem NC-nizu. S puščico navzgor krmiljenje išče vzvratno.

> V NC-programu lahko poiščete tudi enake odpiralnike sintakse. Izberite odpiralnik sintakse, tako da se dvakrat dotaknete ali kliknete.

Napotki

- Če v zelo dolgih NC-programih iščete enak sintaktični element, krmiljenje prikaže okno. Iskanje lahko kadar koli prekinete.
- Če NC-niz vsebuje sintaktično napako, krmiljenje prikazuje simbol pred številko niza. Če izberete simbol, krmiljenje prikazuje pripadajoč opis napake.
- Z izbirnim strojnim parametrom **maxLineCommandSrch** (št. 105412) določite, koliko NC-nizov krmiljenje preišče glede enakega sintaktičnega elementa.
- Če odprete NC-program, krmiljenje NC-program preveri glede celovitosti in sintaktične pravilnosti.

  Z izbirnim strojnim parametrom **maxLineGeoSearch** (št. 105408) določite, do katerega NC-niza krmiljenje izvaja preverjanje.
- Če odprete NC-program brez vsebine, lahko urejate NC-niza **BEGIN PGM** in **END PGM** ter spremenite mersko enoto NC-programa.
- NC-program je brez NC-niza **END PGM** nepopoln.

  Če odprete nepopoln NC-program v načinu delovanja **Programiranje**, krmiljenje samodejno vstavi NC-niz.
- Če je NC-program obdelan v načinu delovanja **Programski tek**, potem tega NC-programa ne morete urejati v načinu delovanja **Programiranje**.
- Krmiljenje kazalec za izvedbo vedno prikaže v ospredju. Kazalec za izvedbo lahko prekriva ali skriva druge simbole.

Stolpec Obrazec v delovnem območju Program

Uporaba

V stolpcu **Obrazec** v delovnem območju **Program** krmiljenje prikazuje vse možne sintaktične elemente za trenutno izbrano NC-funkcijo. Vse sintaktične elemente in po potrebi odpiralnike sintakse lahko urejate v obrazcu.

Sorodne teme

- Delovno območje **Obrazec** za preglednice palet
  Dodatne informacije: "Delovno območje Obrazec za palete", Stran 660
- Urejanje NC-funkcije v stolpcu **Obrazec**
  Dodatne informacije: "Urejanje NC-funkcij", Stran 128

Pogoj

- Način **Urejevalnik Klartext** je aktiven

Opis funkcije

Krmiljenje nudi naslednje simbole in gumbe za upravljanje stolpca **Obrazec**:

Simbol ali gumb	Pomen
	Prikaz in skrivanje stolpca **Obrazec**
Potrditev	Potrditev vnosa in zapiranje NC-niza
Zavrzi	Završenje vnosa in zapiranje NC-niza
Brisanje vrstice	Brisanje NC-niza

Krmiljenje sintaktične elemente v obrazcu združi glede na funkcijo, npr. koordinate ali varnost.

Krmiljenje potrebne sintaktične elemente označi z rdečim okvirjem. Šele, ko ste določili vse potrebne sintaktične elemente, lahko potrdite vnose ter zaprete NC-niz. Krmiljenje sintaktični element, ki se trenutno ureja, prikaže barvno.

Če je vnos neveljaven, krmiljenje pred elementom sintakse prikaže simbol za napotke. Če izberete simbol za napotke, krmiljenje prikaže informacije o napaki.

Napotki

- V naslednjih primerih krmiljenje ne prikaže nobene vsebine v obrazcu:
  - NC-program bo izveden
  - NC-nizi so označeni
  - NC-niz vsebuje napako sintakse
  - NC-niza **BEGIN PGM** ali **END PGM** sta izbrana
- Če v NC-nizu določite več dodatnih funkcij, lahko zaporedje dodatnih funkcij s puščicami spremenite v obrazcu.
- Če določite oznako s številko, krmiljenje poleg polja za vnos prikaže simbol. S tem simbolom krmiljenje uporabi naslednjo prosto številko za oznako.

4.3.4 Okno Vstavljanje NC-funkcije

Uporaba

Okno **Vstavljanje NC-funkcije** nudi možnost vstavljanja NC-funkcij ali NC-elementov v NC-program.

Sorodne teme

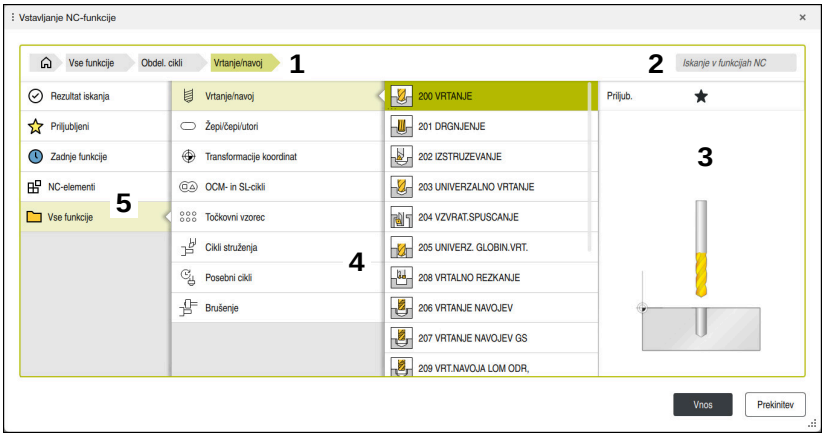
- Ustvarjanje NC-elementov
  Dodatne informacije: "NC-sestavni deli za ponovno uporabo", Stran 228
- Vstavljanje in urejanje NC-funkcij
  Dodatne informacije: "Vstavljanje in urejanje NC-funkcij", Stran 127

Opis funkcije

Krmiljenje okno **Vstavljanje NC-funkcije** nudi izključno v načinu delovanja **Programiranje** in aplikaciji **MDI**.

> V aplikaciji **MDI** NC-funkcije vstavite izključno v NC-program **$mdi.h** ali **$mdi_inch.h**.

Vstavite območja okna NC-funkcija



Okno **Vstavljanje NC-funkcije**

1 Navigacijska pot

V navigacijski poti krmiljenje prikazuje položaj trenutne mape v strukturi mape. S pomočjo posameznih elementov navigacijske poti lahko preidete v višje ravni mape.

Dodatne informacije: "Območja upravljanja podatkov", Stran 351

2 Išči

Pri možnosti **Iskanje v funkcijah NC** lahko po odpiralniku sintakse iščete NC-funkcijo ali ime NC-elementa.

Krmiljenje rezultate prikazuje v možnosti **Rezultat iskanja**.

> Iskanje lahko po odprtju okna **Vstavljanje NC-funkcije** zaženete neposredno, tako da vnesete znak.

3 Krmiljenje prikazuje naslednje informacije in funkcije:

- Dodajanje med Priljubljene in odstranjevanje iz njih
- Izklop

  Krmiljenje pri NC-elementih prikazuje predogled vsebine, pri ciklih pa sliko predogleda.

4 Vsebinski stolpci

Krmiljenje prikazuje NC-funkcije ali mape, ki vsebujejo NC-funkcije. Krmiljenje prikazuje do dva stolpca.

5 Navigacijski stolpec

Navigacijski stolpec vsebuje naslednja območja:

- **Rezultat iskanja**

  Krmiljenje prikazuje naslednje rezultate iskanja:

  - NC-funkcije ali dodatne funkcije z iskano vsebino v imenu, npr. cikel **4019** pri iskanju "19"
  - Enakovredne ali alternativne NC-funkcije, npr. **PATTERN DEF** pri iskanju "vzorca"
  - Nadomestne funkcije za starejše in deloma ne več ponujene funkcije, npr. **PLANE**-funkcije namesto cikla **19 ODBDELOVALNI NIVO**
- **Priljubljeni**

  Krmiljenje prikazuje vse NC-funkcije in NC-elemente, ki ste jih označili kot priljubljene.

  Dodatne informacije: "Simboli krmilne površine", Stran 75
- **Zadnje funkcije**

Krmiljenje prikazuje deset nazadnje uporabljenih NC-funkcij in NC-elementov.

- **NC-elementi**

  S pomočjo NC-elementov lahko vstavite shranjeno zaporedje NC-funkcij.

  Dodatne informacije: "NC-sestavni deli za ponovno uporabo", Stran 228

- **Vse funkcije**

  Krmiljenje v strukturi mape prikazuje vse razpoložljive NC-funkcije.

  Možnosti izbire lahko omejite s pomočjo tipk ali gumbov. Če pritisnete npr. tipko **CYCL DEF**, krmiljenje odpre skupine ciklov.

  Dodatne informacije: "Območje pogovornega okna NC", Stran 70

V območjih **Rezultat iskanja**, **Priljubljeni** in **Zadnje funkcije** krmiljenje prikazuje pot NC-funkcije.

Funkcije datotek v oknu Vstavljanje NC-funkcije

Če v oknu **Vstavljanje NC-funkcije** NC-funkcijo povlečete v desno, krmiljenje nudi naslednje funkcije datotek:

- Dodajanje med Priljubljene in odstranjevanje iz njih
- Premaknite se na NC-funkcijo

  Ne v območju **Vse funkcije**

Za NC-elemente krmiljenje dodatno nudi naslednje funkcije datotek:

- Obdelaj
- Preimenuj
- Izbriši
- Aktivacija ali deaktivacija zaščite pred zapisovanjem
- Odprite pod načina delovanja **Datoteke**

Dodatne informacije: "NC-sestavni deli za ponovno uporabo", Stran 228

Napotki

- Navodila za ravnanje vsebujejo navedena besedilna mesta, npr. **200 VRTANJE**. S pomočjo besedilnim mesto lahko ciljno iščete v oknu **Vstavljanje NC-funkcije**.
- Če možnosti programske opreme niso sproščene, krmiljenje vsebine, ki niso na voljo, v oknu **Vstavljanje NC-funkcije** prikazuje v sivi barvi.

4.3.5 Vstavljanje in urejanje NC-funkcij

Uporaba

Urejanje NC-programov obsega vstavljanje in spreminjanje NC-funkcij. Urejate lahko tudi NC-programe, ki ste jih prej ustvarili s sistemi CAM in prenesli v krmiljenje.

Sorodne teme

- Upravljanje delovnega območja **Program**

  Dodatne informacije: "Upravljanje delovnega območja Program", Stran 120
- Okno **Vstavljanje NC-funkcije**

  Dodatne informacije: "Okno Vstavljanje NC-funkcije", Stran 123

Opis funkcije

NC-programe lahko urejate izključno v načinu delovanja **Programiranje** in aplikaciji **MDI**.

> V aplikaciji **MDI** urejate izključno NC-program **$mdi.h** ali **$mdi_inch.h**.

Vstavljanje NC-funkcij

Krmiljenje nudi naslednje možnosti za vnos NC-funkcij:

- Neposredno vstavljanje NC-funkcij s tipkami in gumbi

  Pogosto uporabljene NC-funkcije, npr. funkcije poti, lahko vstavite neposredno s pomočjo tipk.

  Kot alternativno tipkam krmiljenje nudi tipkovnico na zaslonu in delovno območje **Tipkovnica** v načinu NC-vnos.

  Dodatne informacije: "Tipkovnica na zaslonu krmilne vrstice", Stran 604
- Vstavljanje NC-funkcije z izbiro

  Vse NC-funkcije lahko izberete s pomočjo okna **Vstavljanje NC-funkcije**.

  Dodatne informacije: "Okno Vstavljanje NC-funkcije", Stran 123
- Vstavljanje NC-funkcije v urejevalniku besedil

  Krmiljenje v urejevalniku besedil nudi samodejno dopolnitev.

  > Če je način urejevalnika besedil aktiven, se stikalo **Urejevalnik Klartext** nahaja levo in je zasenčen.

Dodatne informacije: "Vstavljanje NC-funkcij", Stran 128

Urejanje NC-funkcij

Krmiljenje nudi naslednje možnosti za urejanje NC-funkcij:

- Urejanje NC-funkcij v načinu **Urejevalnik Klartext**

  Na novo ustvarjene in sintaktično pravilne NC-programe krmiljenje standardno odpre v načinu **Urejevalnik Klartext**.
- Urejanje NC-funkcije v stolpcu **Obrazec**

  Stolpec **Obrazec** ne prikazuje samo izbranih in uporabljenih, ampak vse za trenutno NC-funkcijo možne sintaktične elemente.
- Urejanje NC-funkcije v načinu urejevalnika besedil

  Krmiljenje poskusi samodejno popraviti napake sintakse v NC-programu. Če samodejno popravljanje ni mogoče, krmiljenje pri urejanju tega NC-niza preklopi v način urejevalnika besedil. Preden lahko preklopite v način **Urejevalnik Klartext** morate popraviti vse napake.

Dodatne informacije: "Urejanje NC-funkcij", Stran 128

Vstavljanje NC-funkcij

Neposredno vstavljanje NC-funkcij s tipkami in gumbi

Pogosto uporabljene NC-funkcije vstavite na naslednji način:

- ▶ Izberite možnost **L**
- > Krmiljenje ustvari nov NC-niz in zažene pogovorno okno.
- ▶ Sledite pogovornemu oknu

Vstavljanje NC-funkcije z izbiro

Novo NC-funkcijo vnesete na naslednji način:

- ▶ Izberite možnost **Vstavljanje NC-funkcije**
- > Krmiljenje odpre okno **Vstavljanje NC-funkcije**.
- ▶ Premaknite se na želeno NC-funkcijo
- > Krmiljenje označi izbrano NC- funkcijo.

- ▶ Izberite možnost **Vnos**
- > Krmiljenje ustvari nov NC-niz in zažene pogovorno okno.
- ▶ Sledite pogovornemu oknu

Vstavljanje NC-funkcije v načinu urejevalnika besedil

NC-funkcijo vnesete na naslednji način:

- ▶ Vnesite poljubne znake
- > Krmiljenje vstavi NC-niz.
- > Odvisno od stikala **Samodejno dokončanje v besedilnem načinu** krmiljenje prikazuje izbirni meni z možnimi odpiralniki sintakse.

  Dodatne informacije: "Nastavitve v delovnem območju Program", Stran 115
- ▶ Izberite odpiralnik sintakse
- ▶ Po potrebi vnesite vrednost
- > Odvisno od stikala **Samodejno dokončanje v besedilnem načinu** krmiljenje prikazuje izbirni meni z možnimi sintaktičnimi elementi.
- ▶ Izberite sintaktični element

Urejanje NC-funkcij

Urejanje NC-funkcij v načinu Urejevalnik Klartext

Prisotno NC-funkcijo v načinu **Urejevalnik Klartext** urejate na naslednji način:

- ▶ Premaknite se na želeno NC-funkcijo
- ▶ Premaknite se na želeni sintaktični element
- > Krmiljenje v vrstici ukrepov prikazuje alternativne sintaktične elemente.
- ▶ Izberite sintaktični element
- ▶ Po potrebi določite vrednost

- ▶ Zaključite vnos, npr. s tipko **END**

Urejanje NC-funkcije v stolpcu Obrazec

Če je način **Urejevalnik Klartext** aktiven, lahko uporabljate tudi stolpec **Obrazec**.

Prisotno NC-funkcijo v stolpcu **Obrazec** spremenite na naslednji način:

- Premaknite se na želeno NC-funkcijo
- Prikažite stolpec **Obrazec**
- Po potrebi izberite sintaktični element, npr. **LP** namesto **L**
- Po potrebi spremenite ali dopolnite vrednost
- Po potrebi vnesite izbirni sintaktični element oz. ga izberite s seznama, npr. dodatno funkcijo **M8**
- Zaključite vnos, npr. z gumbom **Potrditev**

Potrditev

Urejanje NC-funkcije v načinu urejevalnika besedil

Prisotno NC-funkcijo v načinu urejevalnika besedil uredite na naslednji način:

> Krmiljenje okvarjene sintaktične elemente podčrta z rdečo cik-cak črto in pred NC-funkcijo prikaže simbol z napotkom, npr. **FMX** namesto **FMAX**.

- Premaknite se na želeno NC-funkcijo
- Po potrebi izberite simbol z napotkom
> Krmiljenje prikaže pripadajoč opis napake.
- Zaključite NC-niz
> Krmiljenje po potrebi odpre okno **Samodejni popravek NC-niza** s predlogom za rešitev.
- Predlog z možnostjo **Da** prevzemite v NC-program ali prekinite samodejni popravek

Da

Če urejate NC-niz z napako sintakse, lahko postopek urejanja prekinete samo s tipko **ESC**.

Napotki

NAPOTEK

Opozorilo: mogoča je izguba datotek!

Če NC-programe urejate izven delovnega območja **Program**, nimate nadzora nad tem, ali krmiljenje zazna spremembe. Spremembe na krmiljenju ne morete povrniti. Na ta način lahko pride do nepreklicnega izbrisa ali spremembe podatkov!

- NC-programe urejajte izključno v delovnem območju **Program**

- Če urejate NC-funkcijo, se s pomočjo puščic premikajte levo in desno do posameznih sintaktičnih elementov, tudi pri ciklih. S puščicami navzgor in navzdol krmiljenje išče enak sintaktični element v preostalem NC-programu.

  Dodatne informacije: "Iskanje enakih sintaktičnih elementov v različnih NC-nizih", Stran 122
- Če urejate NC-niz in še niste izvedli shranjevanja, učinkujeta funkciji **Razveljavi** in **Uveljavi** na spremembe posameznih sintaktičnih elementov NC-funkcije.

  Dodatne informacije: "Simboli krmilne površine", Stran 75
- S tipko **Prevzem dejanskega položaja** krmiljenje odpre prikaz položaja pregleda stanja. Trenutno vrednost osi lahko prevzamete v pogovorno okno za programiranje.

  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
- NC-programe programirajte tako, kot da bi se orodje premikalo! Tako ni pomembno, ali premikanje izvaja os glave ali os mize.
- Če je NC-program obdelan v načinu delovanja **Programski tek**, potem tega NC-programa ne morete urejati v načinu delovanja **Programiranje**.
- V načinu **Urejevalnik Klartext** lahko vstavite prelome vrstic znotraj komentarjev in razčlenitev.

Napotki v zvezi z načinom urejevalnika besedil

- Krmiljenje ne more v vseh primerih ponuditi predloga za rešitev.
- Način urejevalnika besedil podpira vse možnosti premikanja delovnega območja **Program**. Vendar pa način urejevalnika besedil hitreje upravljate s pomočjo gibov ali miške, saj lahko npr. neposredno izberete simbol z napotkom.

  Dodatne informacije: "Upravljanje delovnega območja Program", Stran 120
- V načinu urejevalnika besedil lahko na poljubnih mestih vstavite prelome vrstic. Če potem v načinu **Urejevalnik Klartext** urejate NC-funkcije, krmiljenje po shranjevanju znova odstrani vsebovane prelome vrstic. Znotraj komentarjev in razčlenitev se prelomi vrstic ohranijo tudi po urejanju.
- Če programirate cikel z aktivno samodejno izpolnitvijo, krmiljenje nudi možnosti **samo param. ciklov, združljivi s starejšimi razl.** ali **z opcijskimi parametri ciklov**.

  Če izberete možnost **samo param. ciklov, združljivi s starejšimi razl.**, lahko naknadno vstavite še izbirne parametre cikla. V ta namen v zadnji vrstici vstavite prelom vrstice.

  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Obdelovalni cikli

5

Tehnološko značilno programiranje

5.1 Preklop načina obdelave z možnostjo FUNCTION MODE

Uporaba

Z možnostjo **FUNCTION MODE SET** lahko aktivirate nastavitve, ki jih je določil proizvajalec stroja, npr. spremembe območja premikanja.

Sorodne teme

- Spreminjanje kinematike v aplikaciji **Nastavitve**
  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

Pogoj

- Krmiljenje prilagodi proizvajalec stroja
  Proizvajalec stroja določi, katere interne funkcije krmiljenje izvede pri tej funkciji. Za funkcijo **FUNCTION MODE SET** mora proizvajalec stroja določiti možnosti izbire.

Opis funkcije

Pri preklopu načina obdelovanja krmiljenje izvede makro, ki pripravi strojne nastavitve za posamezni način obdelave.

Če je proizvajalec stroja omogočil izbiro različnih kinematik, lahko s funkcijo **FUNCTION MODE** preklopite kinematiko.

Vnos

11 FUNCTION MODE SET "Range1"	; aktivacija nastavitev proizvajalca stroja

Na to funkcijo se premaknete na naslednji način:

Vstavljanje NC-funkcije ▶ **Vse funkcije** ▶ **Posebne funkcije** ▶ **FUNCTION MODE**

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen
FUNCTION MODE	Odpiralnik sintakse za način delovanja
MILL ali **SET**	Izbira načina obdelave ali nastavitev proizvajalca stroja
Ime ali **QS**	Ime kinematike ali nastavitev proizvajalca stroja Fiksno ali spremenljivo ime Možna je izbira z oknom za izbiro Izbirni sintaktični element

Napotki

- Z izbirnim strojnim parametrom **CfgModeSelect** (št. 132200) proizvajalec stroja določi nastavitev za funkcijo **FUNCTION MODE SET**. Če proizvajalec stroja ni določil strojnega parametra, potem možnost **FUNCTION MODE SET** ni na voljo.
- Če so funkcije **obračanje ovdelov. ravni** (#8 / #1-01-1) ali **TCPM** (#9 / #4-01-1) aktivne, ne morete preklopiti načina obdelave.

6

Surovec

6.1 Določanje surovca z možnostjo BLK FORM

Uporaba

S funkcijo **BLK FORM** določite surovec za simulacijo NC-programa.

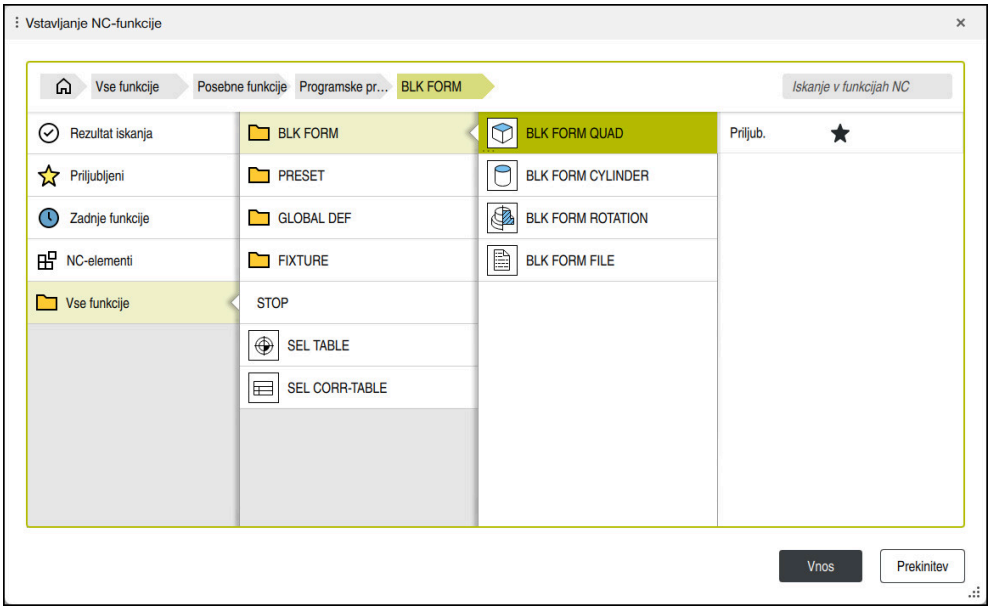
Sorodne teme

- Prikaz surovca v delovnem območju **Simulacija**
  Dodatne informacije: "Delovno območje Simulacija", Stran 629

Opis funkcije

Surovec določite glede na referenčno točko obdelovanca.

Dodatne informacije: "Referenčne točke na stroju", Stran 106



Okno **Vstavljanje NC-funkcije** za definicijo surovca

Če ustvarite nov NC-program,, krmiljenje samodejno odpre okno **Vstavljanje NC-funkcije** za definicijo surovca.

Dodatne informacije: "Ustvarjanje novega NC-programa", Stran 85

Krmiljenje nudi naslednje definicije surovca:

Simbol	Pomen	Dodatne informacije
	BLK FORM QUAD Kvadratni surovec	Stran 136
	BLK FORM CYLINDER Valjčni surovec	Stran 137
	BLK FORM ROTATION Rotacijsko simetričen surovec z določljivo konturo	Stran 138
	BLK FORM FILE Datoteka STL kot surovec in končni izdelek	Stran 140

Napotki

NAPOTEK

Pozor, nevarnost kolizije!

Krmiljenje tudi pri aktivni funkciji Dinamični nadzor trkov DCM ne izvede samodejnega preverjanja glede trka z obdelovancem, niti z orodjem, niti z drugimi komponentami stroja. Med izvajanjem obstaja nevarnost trka!

- Vklopite stikalo **Razširjeni pregledi** za simulacijo
- Potek preverite s pomočjo simulacije
- Previdno preverite NC-program ali razdelek programa v načinu **Posam.blok**

Celoten obseg funkcij krmiljenja je na voljo izključno pri orodni osi **Z**, npr. definicija vzorca **PATTERN DEF**.

Omejeno in s strani proizvajalca stroja pripravljena ter konfigurirana je možna tudi uporaba orodnih osi **X** in **Y**.

- Za izbiro datotek ali podprogramov imate na voljo naslednje možnosti:
  - Vnesite pot datoteke
  - Navedite številko ali ime podprograma
  - S pomočjo okna za izbiro izberite datoteko ali podprogram
  - V parametru QS določite pot datoteke ali ime podprograma
  - V parametru Q, QL ali QR določite številko podprograma

  Če se priklicana datoteka nahaja v istem imeniku kot NC-program, ki izvaja priklic, lahko vnesete tudi samo ime datoteke.
- 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.
- Krmiljenje prikaže surovec v simulaciji šele po obdelavi celotne definicije surovca.
- Tudi če želite po ustvarjanju NC-programa zapreti okno **Vstavljanje NC-funkcije** ali dopolniti definicijo surovca, lahko s pomočjo okna **Vstavljanje NC-funkcije** kadar koli definirate surovec.
- 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.

  Dodatne informacije: "Razširjeni pregledi v simulaciji", Stran 386
- V delovnem območju **Simulacija** lahko trenutni pogled obdelovanca izvozite kot datoteko STL. S to funkcijo lahko ustvarite manjkajoče 3D-modele, npr. polizdelki v več obdelovalnih korakih.

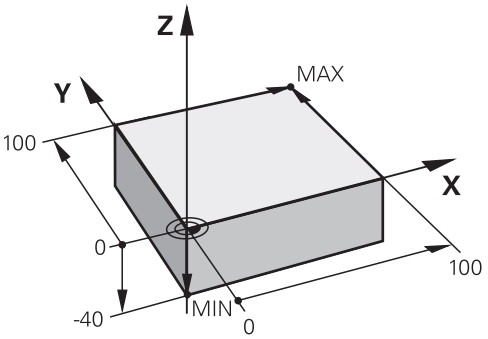
  Dodatne informacije: "Izvoz simuliranega obdelovanca kot datoteka STL", Stran 641

6.1.1 Kvadratni surovec z možnostjo BLK FORM QUAD

Uporaba

S funkcijo **BLK FORM QUAD** določite kvadratni surovec. V ta namen s točko MIN in točko MAX določite prostorsko diagonalo.

Opis funkcije



Kvadratni surovec s točko MIN in točko MAX

Stranice kvadra se nahajajo vzporedno z osmi **X**, **Y** in **Z**.

Kvader določite tako, da vnesete točko MIN na levem spodnjem sprednjem robu, točko MAX pa na desnem zgornjem zadnjem robu.

Koordinate točk določite na oseh **X**, **Y** in **Z** iz referenčne točke obdelovanca. Če koordinato Z točke MAX določite s pozitivno vrednostjo, surovec vsebuje nadmero.

Dodatne informacije: "Referenčne točke na stroju", Stran 106

Vnos

1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	; kvadratni surovec

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

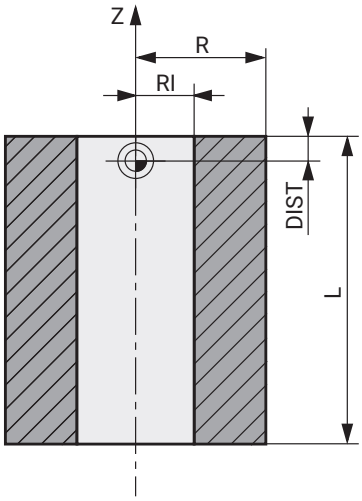
Sintaktični element	Pomen
BLK FORM	Odpiralnik sintakse za kvadratni surovec
0,1	Oznaka prvega NC-niza
Z	Orodna os Odvisno od stroja so vam na voljo dodatne možnosti izbire.
X Y Z	Določitev koordinat točke MIN
0,2	Oznaka drugega NC-niza
X Y Z	Definicija koordinat točke MAX

6.1.2 Valjčni surovec z možnostjo BLK FORM CYLINDER

Uporaba

S funkcijo **BLK FORM CYLINDER** določite valjčni surovec. Valj lahko določite kot polni material ali cev.

Opis funkcije



Valjast surovec

Valj določite tako, da vnesete vsaj polmer ali premer in višino.

Referenčna točka obdelovanca se nahaja v obdelovalni ravnini na sredini valja. Izbirno lahko določite nadmero in notranji polmer ali premer surovca.

Vnos

1 BLK FORM CYLINDER Z R50 L105 DIST +5 RI10	; valjast surovec

Na to funkcijo se premaknete na naslednji način:

Vstavljanje NC-funkcije ▶ Posebne funkcije ▶ Programske prednastavitve ▶ BLK FORM ▶ BLK FORM CYLINDER

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

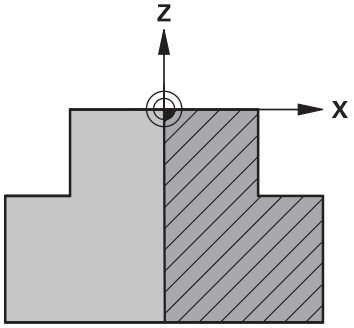
Sintaktični element	Pomen
BLK FORM CYLINDER	Odpiralnik sintakse za valjčni surovec
Z	Rotacijska os Odvisno od stroja so vam na voljo dodatne možnosti izbire.
R ali **D**	Polmer ali premer valja
L	Skupna višina valja
DIST	Nadmera valja iz referenčne točke obdelovanca Izbirni sintaktični element
RI ali **DI**	Notranji polmer ali notranji premer jedrne izvrtine Izbirni sintaktični element

6.1.3 Rotacijsko simetričen surovec z možnostjo BLK FORM ROTATION

Uporaba

S funkcijo **BLK FORM ROTATION** določite rotacijsko simetrični surovec z določljivo konturo. Konturo določite v podprogramu ali ločenem NC-programu.

Opis funkcije



Kontura surovca z orodno osjo **Z** in glavno osjo **X**

Iz definicije konture nakažete na opis konture.

V opisu konture programirate polovični rez konture okrog orodne osi kot rotacijsko os.

Za opis konture veljajo naslednji pogoji:

- Samo koordinate glavne osi in orodne osi
- Začetna točka je določena v obeh oseh
- Zaprta kontura
- Samo pozitivne vrednosti v glavni osi
- Na orodni osi so možne pozitivne in negativne vrednosti

Referenčna točka obdelovanca se nahaja v obdelovalni ravnini na sredini surovca. Koordinate konture surovca določite iz referenčne točke obdelovanca. Določite lahko tudi nadmero.

Vnos

1 BLK FORM ROTATION Z DIM_R LBL "BLANK"	; rotacijsko simetrični surovec
*** - ...**	
11 LBL "BLANK"	; začetek podprograma
12 L X+0 Z+0	; začetek konture
13 L X+50	; koordinate v pozitivni smeri glavne osi
14 L Z+50	
15 L X+30	
16 L Z+70	
17 L X+0	
18 L Z+0	; konec konture
19 LBL 0	; konec podprograma

Na to funkcijo se premaknete na naslednji način:

Vstavljanje NC-funkcije ▶ Posebne funkcije ▶ Programske prednastavitve ▶ BLK FORM ▶ BLK FORM ROTATION

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen
BLK FORM ROTATION	Odpiralnik sintakse za rotacijsko simetrični surovec
Z	Rotacijska os Odvisno od stroja so vam na voljo dodatne možnosti izbire.
DIM_R ali **DIM_D**	Interpretacija vrednosti glavne osi v opisu konture kot polmer ali premer
LBL ali **FILE**	Ime ali številka podprograma konture oz. pot ločenega NC-programa

Napotki

- Če opis konture programirate z inkrementalnimi vrednostmi, krmiljenje vrednosti interpretira neodvisno od izbire možnosti **DIM_R** ali **DIM_D** kot polmera.
- Z možnostjo programske opreme CAD Import (#42 / #1-03-1) lahko konture prevzamete iz datotek CAD in jih shranite v podprograme ali ločene NC-programe.

  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

6.1.4 Datoteka STL kot surovec z možnostjo BLK FORM FILE

Uporaba

3D-modele lahko v formatu STL vstavite kot surovec in izbirno kot končni izdelek. Ta funkcija je udobna predvsem v povezavi s programi CAM, saj so tukaj poleg NC-programa prisotni tudi potrebni 3D-modeli.

Pogoj

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

Opis funkcije

Mere NC-programa izvirajo iz enakega mesta kot mere 3D-modela.

Vnos

```
1 BLK FORM FILE "TNC:\CAD\blank.stl"
   TARGET "TNC:\CAD\finish.stl"
```
; datoteka STL kot surovec in končni izdelek

Na to funkcijo se premaknete na naslednji način:

Vstavljanje NC-funkcije ▶ Vse funkcije ▶ Posebne funkcije ▶ Programske prednastavitve ▶ BLK FORM ▶ BLK FORM FILE

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen
BLK FORM FILE	Odpiralnik sintakse za datoteko STL kot surovec
Datoteka ali **QS**	Pot datoteke STL
TARGET	Datoteka STL kot končni izdelek Izbirni sintaktični element
Datoteka ali **QS**	Pot datoteke STL Fiksna ali spremenljiva pot

Napotki

- V delovnem območju **Simulacija** lahko trenutni pogled obdelovanca izvozite kot datoteko STL. S to funkcijo lahko ustvarite manjkajoče 3D-modele, npr. polizdelki v več obdelovalnih korakih.

  Dodatne informacije: "Izvoz simuliranega obdelovanca kot datoteka STL", Stran 641
- Če ste vključili surovec in končni izdelek, lahko modele primerjate v simulaciji in zlahka prepoznate odvečni material.

  Dodatne informacije: "Primerjava modela", Stran 646
- Krmiljenje nalaga datoteke STL v binarni obliki hitreje kot datoteke STL v obliki ASCII.
- Tudi če je v krmiljenju ali v NC-programu aktivna merska enota palci, krmiljenje mere 3D-datotek interpretira v mm.

7

Orodja

7.1 Osnove

Za izkoriščanje funkcij krmiljenja orodja znotraj krmiljenja določite z realnimi podatki, npr. polmerom. S tem si olajšate programiranje in povečate varnost postopka.

Za dodajanje orodja stroja lahko upoštevate naslednje zaporedje:

- Pripravite vaše orodje in ga vpnite v ustrezni nosilec orodij.
- Za določanje mer orodja izhajajoč iz referenčne točke nosilca orodij izmerite orodje, npr. s pomočjo naprave za prednastavljanje. Krmiljenje mere potrebuje za izračun poti.

  Dodatne informacije: "Referenčna točka nosilca orodij", Stran 143
- Za celovito definiranje orodja potrebujete dodatne podatke o orodju. Te podatke o orodju najdete npr. v katalogu orodij proizvajalca.

  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
- V upravljanju orodij shranite vse določene podatke o orodju za to orodje.

  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
- Za realistično simulacijo in protikolizijsko zaščito orodju po potrebi dodelite nosilec orodij.

  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
- Ko ste orodje v celoti definirali, priklic programa programirajte znotraj NC-programa.

  Dodatne informacije: "Priklic orodja z možnostjo TOOL CALL", Stran 146
- Če je vaš stroj opremljen s kaotičnim sistemom za zamenjavo orodij in dvojnim prijemalom, po potrebi skrajšajte čas za zamenjavo orodij s pomočjo predhodne izbire orodja.

  Dodatne informacije: "Predhodna izbira orodja z možnostjo TOOL DEF", Stran 153
- Pred zagonom programa po potrebi izvedite preverjanje uporabnosti orodja. Na ta način preverite, ali so orodja prisotna v stroju in imajo dovolj preostale življenjske dobe.

  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
- Če ste obdelali obdelovanec in ga na potem izmerili, po potrebi popravite orodja.

  Dodatne informacije: "Popravek polmera orodja", Stran 325

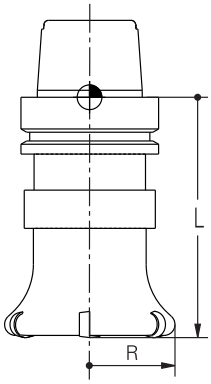
7.2 Referenčne točke na orodju

Krmiljenje za različne izračune ali aplikacije razlikuje naslednje referenčne točke na orodju.

Sorodne teme

- Referenčne točke v stroju ali na obdelovancu
  Dodatne informacije: "Referenčne točke na stroju", Stran 106

7.2.1 Referenčna točka nosilca orodij

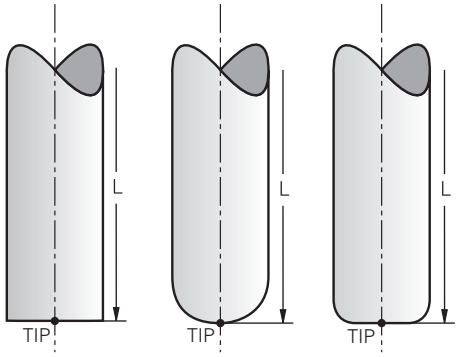


Referenčna točka nosilca orodij je določena točka, ki jo definira proizvajalec stroja. Praviloma se referenčna točka nosilca strojev nahaja na konici vretena.

Izhajajoč iz referenčne točke nosilca orodij v upravljanju orodij določite mere orodja, npr. dolžino **L** in polmer **R**.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

7.2.2 Konica orodja TIP



Konica orodja je najdlje oddaljena od referenčne točke nosilca orodij. Konica orodja je izvor koordinatnega sistema orodja **T-CS**.

Dodatne informacije: "Koordinatni sistem orodja T-CS", Stran 246

Pri rezkarjih se konica orodja nahaja v središču polmera orodja **R** in na najdaljši točki orodja na orodni osi.

Konico orodja določite z naslednjimi stolpci v upravljanju orodij glede na referenčno točko nosilca orodij:

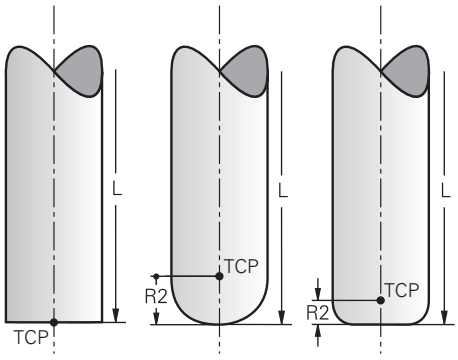
- **L**
- **DL**

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

Konica orodja je pomožna točka za ponazoritev. Koordinate v NC-programu se nanašajo na vodilno točko obdelovanca.

Dodatne informacije: "Vodilna točka orodja TLP (tool location point)", Stran 145

7.2.3 Središče orodja TCP (tool center point)



Središče orodja predstavlja središče polmera orodja **R**. Če je določen polmer orodja 2 **R2**, je središče orodja za to vrednost zamaknjeno od konice orodja.

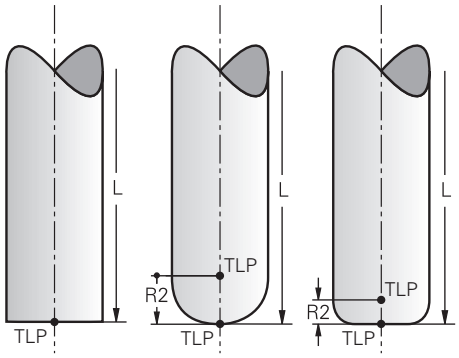
Središče orodja določite z vnosi v upravljanje orodij glede na referenčno točko nosilca orodij.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

Središče orodja je pomožna točka za ponazoritev. Koordinate v NC-programu se nanašajo na vodilno točko obdelovanca.

Dodatne informacije: "Vodilna točka orodja TLP (tool location point)", Stran 145

7.2.4 Vodilna točka orodja TLP (tool location point)

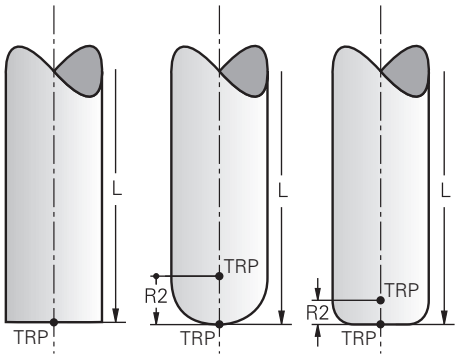


Krmiljenje orodje pozicionira na vodilno točko orodja. Vodilna točka orodja se standardno nahaja na konici orodja.

Znotraj funkcije **FUNCTION TCPM** (#9 / #4-01-1) lahko vodilno točko orodja izberete tudi na središču orodja.

Dodatne informacije: "Izravnava nastavitve orodja s funkcijo FUNCTION TCPM (#9 / #4-01-1)", Stran 313

7.2.5 Vrtišče orodja TRP (tool rotation point)



Pri funkcijah vrtenja **MOVE** (#8 / #1-01-1) krmiljenje izvede rotacijo okrog vrtišča orodja. Vrtišče orodja se standardno nahaja na konici orodja.

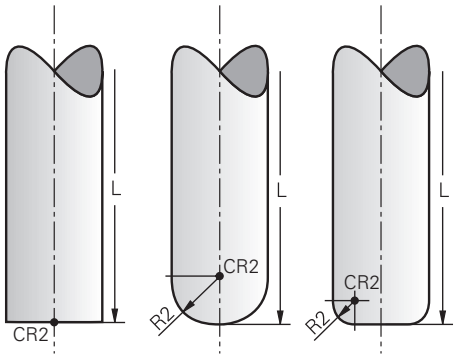
Če pri funkcijah **PLANE** izberete možnost **MOVE**, potem s sintaktičnim elementom **DIST** določite relativni položaj med obdelovancem in orodjem. Krmiljenje vrtišče orodja za to vrednost potisne od konice orodja. Če možnosti **DIST** ne določite, ohrani krmiljenje konico orodja konstantno.

Dodatne informacije: "Pozicioniranje rotacijskih osi", Stran 301

Znotraj funkcije **FUNCTION TCPM** (#9 / #4-01-1) lahko vrtišče orodja izberete tudi na središču orodja.

Dodatne informacije: "Izravnava nastavitve orodja s funkcijo FUNCTION TCPM (#9 / #4-01-1)", Stran 313

7.2.6 Središče polmera orodja 2 CR2 (center R2)



Središče polmera orodja 2 krmiljenje uporablja v povezavi s 3D-popravkom orodja (#9 / #4-01-1). Pri premici **LN** normalni vektor na ploskev kaže na to točko in določa smer 3D-popravka orodja.

Dodatne informacije: "3D-popravek orodja (#9 / #4-01-1)", Stran 332

Središče polmera orodja 2 je za vrednost **R2** zamaknjeno od konice orodja in rezila orodja.

Središče polmera orodja 2 je pomožna točka za ponazoritev. Koordinate v NC-programu se nanašajo na vodilno točko obdelovanca.

Dodatne informacije: "Vodilna točka orodja TLP (tool location point)", Stran 145

7.3 Priklic orodja

7.3.1 Priklic orodja z možnostjo TOOL CALL

Uporaba

S funkcijo **TOOL CALL** prikličete orodje v NC-programu. Če se orodje nahaja v zalogovniku orodij, krmiljenje orodje vstavi v vreteno. Če se orodje ne nahaja v zalogovniku, ga lahko vstavite ročno.

Sorodne teme

- Samodejna zamenjava orodja z možnostjo **M101**
  Dodatne informacije: "Samodejno vstavljanje orodja z možnostjo M101", Stran 471
- Preglednica orodij **tool.t**
  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
- Preglednica mest **tool_p.tch**
  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

Pogoj

- Orodje določeno
  Za priklic orodja mora biti orodje določeno v upravljanju orodij.
  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

Opis funkcije

Orodje ob priklicu orodja prebere pripadajočo vrstico iz upravljanja orodij. Podatke o orodju lahko vidite v zavihku **Orodje** delovnega območja **Status**.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

> Podjetje HEIDENHAIN priporoča, da po vsakem priklicu orodja vklopite vreteno z možnostjo **M3** ali **M4**. Na ta način preprečite težave pri poteku programa, npr. pri zagonu po prekinitvi.
>
> **Dodatne informacije:** "Pregled dodatnih funkcij", Stran 437

Simboli

NC-funkcija **TOOL CALL** ponuja naslednje možnosti:

Simbol	Pomen
	Odprite izbirno okno za orodja
	V aplikaciji **Upravljanje orodij** preidite na izbrano orodje Po potrebi lahko spremenite orodje.
	Odprite možnost **Računalo podatkov o rezanju** **Dodatne informacije:** "Računalo podatkov o rezanju", Stran 625

Vnos

11 TOOL CALL 4 .1 Z S10000 F750 DL +0,2 DR+0,2 DR2+0,2	; priklic orodja

Na to funkcijo se premaknete na naslednji način:

Vstavljanje NC-funkcije ▶ Vse funkcije ▶ Orodja ▶ TOOL CALL

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen
TOOL CALL	Odpiralnik sintakse za priklic orodja
Štev., **Ime** ali **QS**	Definicija orodja Fiksno ali spremenljivo številko oz. ime Jasna je samo definicija orodja kot številka, saj je lahko ime orodja pri več orodjih enako! Element sintakse, odvisen od tehnologije ali aplikacije Možna je izbira z oknom za izbiro **Dodatne informacije:** "Razlike ob priklicu orodja, neodvisne od tehnologije", Stran 149
.1	Step index of the tool Izbirni sintaktični element **Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
Z	Orodna os Standardno uporabljajte orodno os **Z**. Odvisno od stroja so vam na voljo dodatne možnosti izbire. Element sintakse, odvisen od tehnologije ali aplikacije **Dodatne informacije:** "Razlike ob priklicu orodja, neodvisne od tehnologije", Stran 149
S ali **S(VC =)**	Število vrtljajev vretena ali hitrost rezanja Izbirni sintaktični element Možna je izbira z oknom za izbiro **Dodatne informacije:** "Število vrtljajev vretena Število", Stran 150
F, **FZ** ali **FU**	Pomik Alternativni podatki o pomiku: pomik na zob ali pomik na vrtljaj Izbirni sintaktični element Možna je izbira z oknom za izbiro **Dodatne informacije:** "Pomik F", Stran 151
DL	Delta-vrednost dolžine orodja Izbirni sintaktični element **Dodatne informacije:** "Popravek orodja za dolžino in polmer orodja", Stran 322
DR	Delta-vrednost polmera orodja Izbirni sintaktični element

Sintaktični element	Pomen
	Dodatne informacije: "Popravek orodja za dolžino in polmer orodja", Stran 322
DR2	Delta-vrednost polmera orodja 2 Izbirni sintaktični element **Dodatne informacije:** "Popravek orodja za dolžino in polmer orodja", Stran 322

Razlike ob priklicu orodja, neodvisne od tehnologije

Priklic orodja rezkarja

Pri rezkarju lahko določite naslednje podatke o orodju:

- Fiksno ali spremenljivo številko oz. ime orodja
- Step index of the tool
- Orodna os
- Število vrtljajev vretena
- Pomik
- DL
- DR
- DR2

Pri priklicu rezkarja potrebujete številko ali ime orodja, orodno os in število vrtljajev vretena.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

Priklic orodja tipalnega sistema obdelovanca (#17 / #1-05-1)

Pri tipalnem sistemu obdelovanca lahko določite naslednje podatke o orodju:

- Fiksno ali spremenljivo številko oz. ime orodja
- Step index of the tool
- Orodna os

Pri priklicu tipalnega sistema obdelovanca potrebujete številko ali ime orodja in orodno os!

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

Posodobitev podatkov o orodju

Z možnostjo **TOOL CALL** lahko tudi brez zamenjave orodja posodobite podatke trenutnega orodja, npr. rezalne podatke ali delta-vrednosti. Katere podatke o orodju lahko spremenite je odvisno od tehnologije.

V naslednjih primerih krmiljenje posodobi samo podatke aktivnega orodja:

- Brez številke ali imena orodja in brez orodne osi
- Brez številke ali imena orodja in z isto orodno osjo kot pri predhodnem priklicu programa

> Če v priklicu orodij programirate številko ali ime orodja oz. spremenjeno orodno os, krmiljenje izvede makro za zamenjavo orodja.
>
> To lahko privede do tega, da krmiljenje zaradi potečene življenjske dobe vstavi nadomestno orodje.
>
> **Dodatne informacije:** "Samodejno vstavljanje orodja z možnostjo M101", Stran 471

Napotki

Celoten obseg funkcij krmiljenja je na voljo izključno pri orodni osi **Z**, npr. definicija vzorca **PATTERN DEF**.

Omejeno in s strani proizvajalca stroja pripravljena ter konfigurirana je možna tudi uporaba orodnih osi **X** in **Y**.

- S strojnim parametrom **allowToolDefCall** (št. 118705) proizvajalec stroja definira, ali lahko v funkcijama **TOOL CALL** in **TOOL DEF** določite ime, številko ali oba elementa.

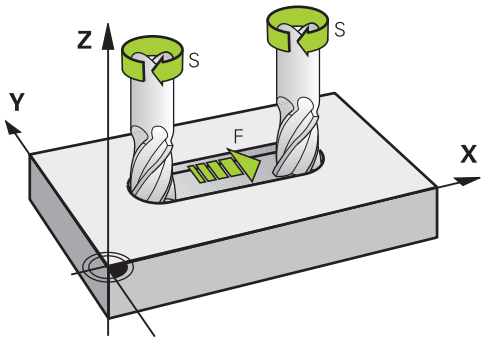
  Dodatne informacije: "Predhodna izbira orodja z možnostjo TOOL DEF", Stran 153
- Z izbirnim strojnim parametrom **progToolCallDL** (št. 124501) proizvajalec stroja določi, ali krmiljenje upošteva delta-vrednosti iz priklica orodja v delovnem območju **Položaji**.

  Dodatne informacije: "Popravek orodja za dolžino in polmer orodja", Stran 322

7.3.2 Rezalni podatki

Uporaba

Rezalni podatki so sestavljeni iz števila vrtljajev vretena **S** ali alternativno iz stalne hitrosti rezanja **VC** in pomika **F**.



Opis funkcije

Število vrtljajev vretena Število

Na voljo imate naslednje možnosti za določanje števila vrtljajev vretena **S**:

- Priklic orodja z možnostjo **TOOL CALL**

  Dodatne informacije: "Priklic orodja z možnostjo TOOL CALL", Stran 146
- Gumb **S** aplikacije **Ročno delovanje**

  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

Število vrtljajev vretena **S** določite v enoti vrtljajev vretena na minuto vrt./min.

Namesto tega lahko v priklicu orodja določite stalno hitrost rezanja **VC** v metrih na minuto m/min.

Delovanje

Število vrtljajev vretena ali hitrost rezanja deluje tako dolgo, dokler v nizu **TOOL CALL** ne določite novega števila vrtljajev vretena ali hitrosti rezanja.

Potenciometer

S potenciometrom števila vrtljajev lahko med potekom programa število vrtljajev vretena spremenite med 0 % in 150 %. Nastavitev potenciometra števila vrtljajev deluje samo pri stroju z brezstopenjskim pogonom vretena. Najvišje število vrtljajev je odvisno do stroja.

Dodatne informacije: "Potenciometer", Stran 73

Prikazi stanja

Krmiljenje trenutno število vrtljajev vretena prikazuje v naslednjih delovnih območjih:

- Delovno območje **Položaji**
- Zavihek **POS** delovnega območja **Status**

Pomik F

Imate možnost določanja pomika **F**:

- Priklic orodja z možnostjo **TOOL CALL**

  Dodatne informacije: "Priklic orodja z možnostjo TOOL CALL", Stran 146
- Pozicionirni niz

  Dodatne informacije: "Fun. podaj. orodja", Stran 155
- Gumb **F** aplikacije **Ročno delovanje**

  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

Pomik za linearne osi določite v milimetrih na minuto mm/min.

Pomik za rotacijske osi določite v stopinjah na minuto °/min.

Pomik lahko določite s tremi mesti za decimalno vejico.

Namesto tega lahko hitrost pomika v NC-programu ali v priklicu orodja določite v naslednjih enotah:

- Pomik na zob **FZ** v mm/zob

  Z možnostjo **FZ** določite pot v milimetrih, katero orodje opravi na posamezni zob.

  > Če uporabljate možnost **FZ**, morate število zob določiti v stolpcu **CUT** upravljanja orodja.
  >
  > **Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

- Primik na vrtljaj **FU** v mm/vrt

  Z možnostjo **FU** določite pot v milimetrih, katero orodje opravi na vrtljaj vretena.

V možnosti **TOOL CALL** določen pomik lahko znotraj NC-programa prikličete s pomočjo možnosti **F AUTO**.

Dodatne informacije: "F AUTO", Stran 151

V NC-programu določen pomik deluje do NC-niza, v katerem programirate nov pomik.

F MAX

Če določite možnosti **F MAX**, krmiljenje izvede pomik v hitrem teku. Možnost **F MAX** deluje samo po nizih. Od zadnjega NC-niza deluje zadnji določen pomik. Največji pomik je odvisen od stroj in po potrebi tudi od osi.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

F AUTO

Če v nizu **TOOL CALL** določite pomik, lahko z možnostjo **F AUTO** ta pomik uporabljate v naslednjih pozicionirnih nizih.

Gumb F v aplikaciji Ročno delovanje

- Če vnesete F=0, potem deluje pomik, ki ga je proizvajalec stroja določil kot minimalni pomik
- Če vneseni pomik presega maksimalno vrednost, ki jo je določil proizvajalec stroja, potem deluje vrednost, ki jo je določil proizvajalec

  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

Potenciometer

S potenciometrom pomika lahko med potekom programa pomik spremenite med 0 % in 150 %. Nastavitev potenciometra pomika deluje samo na programiran pomik. Če programiran pomik še ni dosežen, potenciometer pomika ne učinkuje.

Dodatne informacije: "Potenciometer", Stran 73

Prikazi stanja

Krmiljenje trenutni pomik v mm/min prikazuje v naslednjih delovnih območjih:

- Delovno območje **Položaji**
- Zavihek **POS** delovnega območja **Status**

> V aplikaciji **Ročno delovanje** krmiljenje v zavihku **POS** prikazuje pomik vključno z mesti za decimalno vejico. Krmiljenje prikazuje pomik s skupno šestimi mesti.

- Krmilni sistem prikaže pomik pri podajanju orodja
  - Če je funkcija **3D ROT** aktivna, se pomik pri podajanju orodju prikaže pri premikanju več osi
  - Če je funkcija **3D KOREN** neaktivna, prikaz pomika pri hkratnem premikanju več osi ostane prazen
  - Če je aktiven krmilnik, potem krmiljenje med potekom programa prikazuje podajanje orodja.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

Napotki

- V palčnih programi morate pomik določiti v 1/10 palec/min.
- Premike v hitrem teku programirajte izključno z NC-funkcijo **FMAX** in ne s pomočjo zelo visokih številskih vrednosti. Samo tako boste zagotovili, da bo hitri tek deloval po nizih in da lahko hitri tek regulirate ločeno od pomika pri obdelovanju.
- Krmiljenje pred premikom osi preveri, ali je doseženo določeno število vrtljajev. Pri pozicionirnih nizih s pomikom **FMAX** krmiljenje ne preveri števila vrtljajev.

7.3.3 Predhodna izbira orodja z možnostjo TOOL DEF

Uporaba

S pomočjo možnosti **TOOL DEF** krmiljenje v zalogovniku pripravi orodje, s čimer se skrajša čas zamenjave orodja.

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

Opis funkcije

Če je vaš stroj opremljen s kaotičnim sistemom za zamenjavo orodij in dvojnim prijemalom, lahko izvedete predhodno izbiro orodja. V ta namen po nizu **TOOL CALL** programirate funkcijo **TOOL DEF** in izberete orodje, ki bo kot naslednje uporabljeno v NC-programu. Krmiljenje orodje pripravi med potekom programa.

Vnos

11 TOOL DEF 2 .1	; predhodna izbira orodja

Na to funkcijo se premaknete na naslednji način:

Vstavljanje NC-funkcije ▶ **Vse funkcije** ▶ **Orodja** ▶ **TOOL DEF**

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen
TOOL DEF	Odpiralnik sintakse za predhodno izbiro orodja
Štev., **Ime** ali **QS**	Definicija orodja Fiksno ali spremenljivo številko oz. ime Možna je izbira z oknom za izbiro Jasna je samo definicija orodja kot številka, saj je lahko ime orodja pri več orodjih enako!
.1	Step index of the tool Izbirni sintaktični element **Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

Primer uporabe

11 TOOL CALL 5 Z S2000	; priklic orodja
12 TOOL DEF 7	; prehodna izbira naslednjega orodja
*** - ...**	
21 TOOL CALL 7	; priklic predhodno izbranega orodja

8

Fun. podaj. orodja

8.1 Osnove za definicijo koordinat

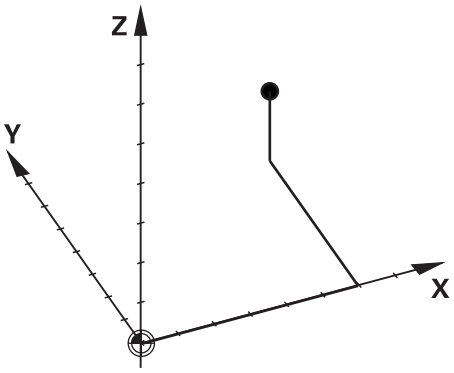
Obdelovanec programirate tako, da določite premike poti in ciljne koordinate.

Odvisno od mer na tehnični risbi uporabite kartezične ali polarne koordinate z absolutnimi ali inkrementalnimi vrednostmi.

8.1.1 Kartezične koordinate

Uporaba

Kartezični koordinatni sistem je sestavljen iz dveh ali treh osi, ki so med seboj pravokotne. Kartezične koordinate se nanašajo na ničelno točko koordinatnega sistema, ki se nahaja v presečišču osi.



S kartezičnimi koordinatami lahko v prostoru jasno določite točko, tako da določite tri vrednosti osi.

Opis funkcije

V NC-programu določite vrednosti v linearnih oseh **X**, **Y** in **Z**, npr. premice **L**.

```
11 L  X+60 Y+50 Z+20  RL F200
```

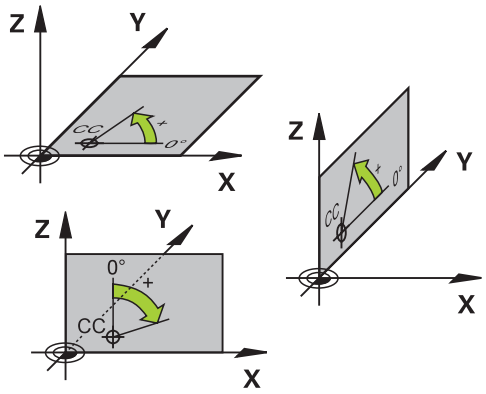
Programirane koordinate delujejo modalno. Če vrednost osi ostane enaka, vam vrednosti pri nadaljnjih premikih poti ni treba znova določiti.

8.1.2 Polarne koordinate

Uporaba

Polarne koordinate določite na eni od treh ravni kartezičnega koordinatnega sistema.

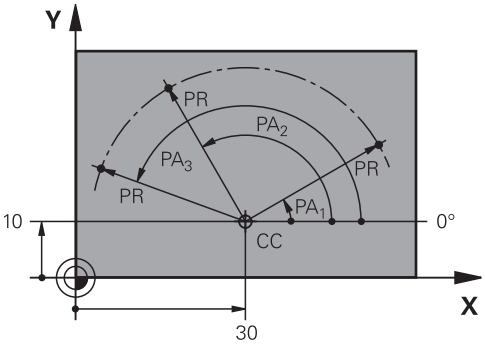
Polarne koordinate se nanašajo na predhodno določen pol. Iz tega pola določite točko z razdaljo do pola in kot do referenčne osi kota.



Opis funkcije

Polarne koordinate lahko uporabite npr. v naslednjih situacijah:

- Točke na krožnicah
- Slike obdelovancev s kotnimi podatki, npr. pri krožnih luknjah



Pol **CC** s kartezičnimi koordinatami določite na dveh oseh. Ti dve osi določata ravnino in referenčno os kota.

Pol deluje znotraj enega NC-programa modalno.

Referenčna os kota se glede na ravnino vede na naslednji način:

Nivo	Referenčna os kota
XY	**+X**
YZ	**+Y**
ZX	**+Z**

```
11 CC  X+30 Y+10
```

Polmer polarnih koordinat **PR** se nanaša na pol. **PR** določa razdaljo točke od pola.

Kot polarnih koordinat **PA** določa kot med referenčno osjo kota in točko.

```
11 LP  PR+30 PA+10  RR F300
```

Programirane koordinate delujejo modalno. Če vrednost osi ostane enaka, vam vrednosti pri nadaljnjih premikih poti ni treba znova določiti.

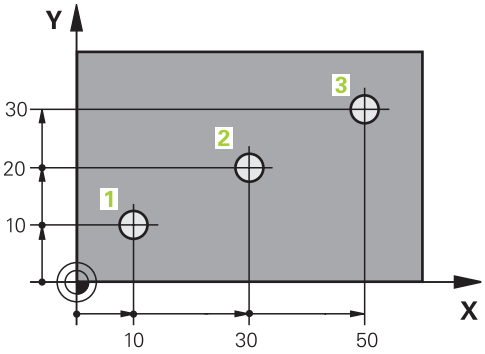
8.1.3 Absolutni vnosi

Uporaba

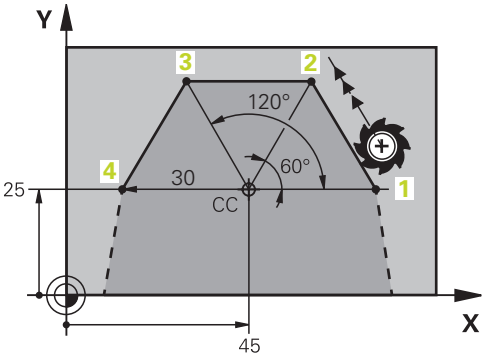
Absolutni vnosi se vedno nanašajo na izvor. Pri kartezičnih koordinatah je izvor ničelne točke, pri polarnih koordinatah pa pol in referenčna os kota.

Opis funkcije

Absolutni vnosi določajo točko, na katero krmiljenje izvede pozicioniranje.



11 L X+10 Y+10 RL F200 M3	; pozicioniranje na točko 1
12 L X+30 Y+20	; pozicioniranje na točko 2
13 L X+50 Y+30	; pozicioniranje na točko 3



11 CC X+45 Y+25	; definicija pola kartezično na dveh oseh
12 LP PR+30 PA+0 RR F300 M3	; pozicioniranje na točko 1
13 LP PA+60	; pozicioniranje na točko 2
14 LP PA+120	; pozicioniranje na točko 3
15 LP PA+180	; pozicioniranje na točko 4

8.1.4 Inkrementalni vnosi

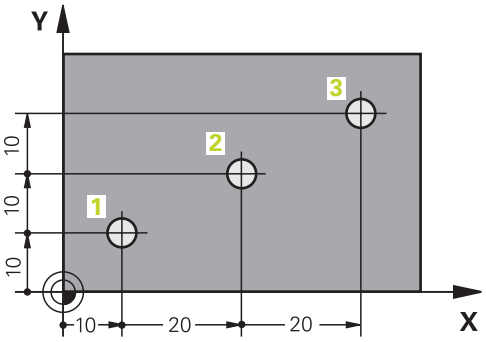
Uporaba

Inkrementalni vnosi se vedno nanašajo na nazadnje programirane koordinate. Pri kartezičnih koordinatah so to vrednosti osi **X**, **Y** in **Z**, pri polarnih koordinatah vrednosti polmera polarnih koordinat **PR** in kota polarnih vrednosti **PA**.

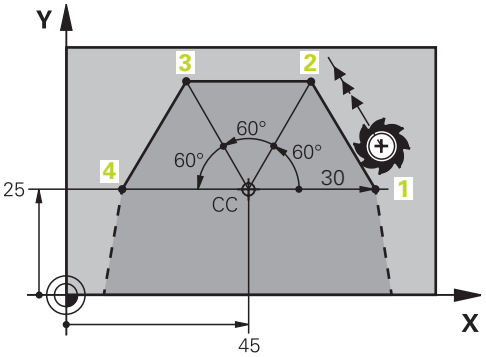
Opis funkcije

Inkrementalni vnosi določajo vrednost, za katero krmiljenje izvede pozicioniranje. Nazadnje programirane koordinate so pri tem namenjene kot namišljena ničelna točka koordinatnega sistema.

Inkrementalne koordinate z možnostjo **I** določite pred vsako navedbo osi.



11 L X+10 Y+10 RL F200 M3	; absolutno pozicioniranje na točko 1
12 L IX+20 IY+10	; inkrementalno pozicioniranje na točko 2
13 L IX+20 IY+10	; inkrementalno pozicioniranje na točko 3



11 CC X+45 Y+25	; definicija pola kartezično na in absolutno dveh oseh
12 LP PR+30 PA+0 RR F300 M3	; absolutno pozicioniranje na točko 1
13 LP IPA+60	; inkrementalno pozicioniranje na točko 2
14 LP IPA+60	; inkrementalno pozicioniranje na točko 3
15 LP IPA+60	; inkrementalno pozicioniranje na točko 4

8.2 Osnove k funkcijam poti

Uporaba

Če ustvarjate NC-program, lahko posamezne elemente konture programirate s funkcijami poti. V ta namen določite končne točke konturnih elementov s koordinatami.

Pot premika krmiljenje določi s pomočjo navedb koordinat, podatkov o orodju in popravkom polmera. Krmiljenje istočasno pozicionira vse strojne osi, ki jih programirate v NC-nizu funkcije poti.

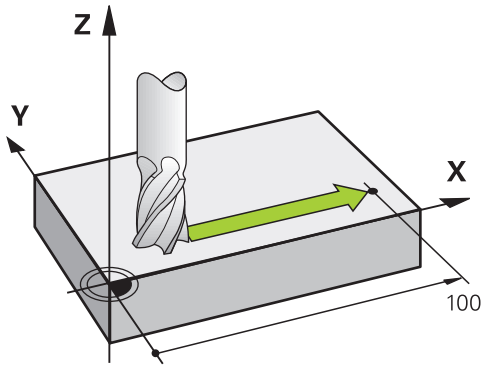
Opis funkcije

Vstavljanje funkcije poti

S sivimi tipkami za funkcije poti odprite pogovorno okno. Krmiljenje NC-niz vstavi v NC-program in zaporedoma izvede poizvedbo glede vseh informacij.

> Glede na konstrukcijo stroja se premika orodje ali strojna miza. Pri programiranju funkcije poti vedno izhajajte iz tega, da se premika orodje!

Premikanje osi



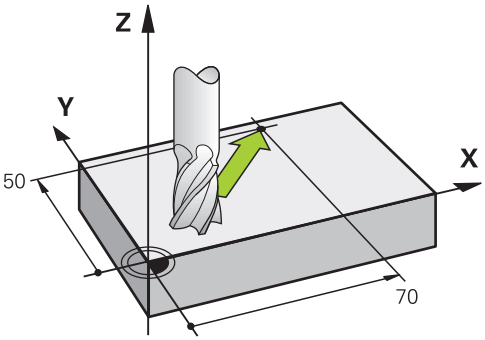
Če NC-niz vsebuje koordinato, krmiljenje orodje premakne vzporedno s programirano strojno osjo.

Primer

```
L X+100
```

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

Premikanje dveh osi



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

Primer

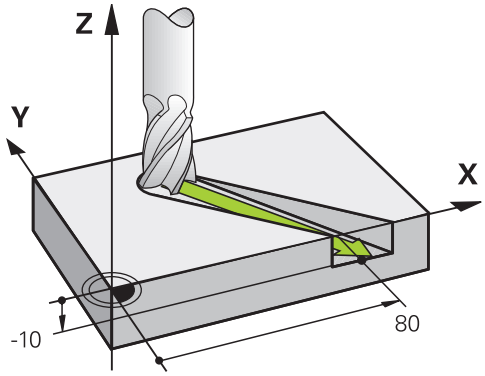
```
L X+70  Y+50
```

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

Obdelovalno ravnino z orodno osjo določite pri priklicu programa **TOOL CALL**.

Dodatne informacije: "Oznaka osi na rezkalnih strojih", Stran 104

Premikanje več osi



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

Primer

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

Glede na kinematiko vašega stroja lahko v premici **L** programirate do šest osi.

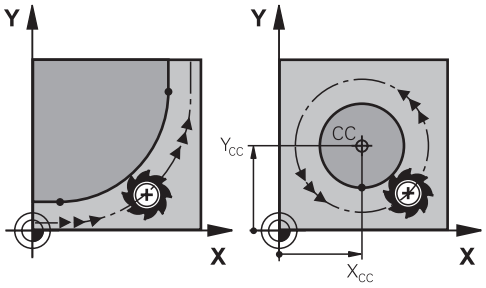
Primer

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

TNC7 basic lahko hkrati premika največ štiri osi. Če morate z NC-nizom premikati več kot štiri osi, krmiljenje prikaže sporočilo o napaki.

Če se položaj osi ne spremeni, lahko vseeno programirate več kot štiri osi.

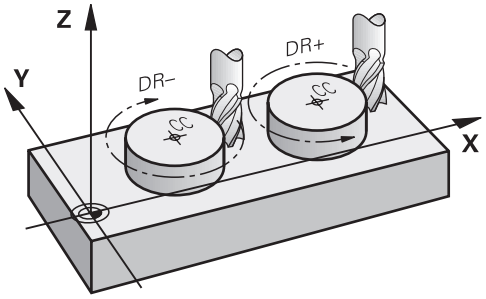
Krog in krožni lok



S funkcijami tira za krožne loke programirate krožne premike na obdelovalni ravni.

Krmiljenje hkrati premika dve strojni osi: orodje se krožno premika v razmerju do obdelovanca. Krožnice lahko programirate s središčem kroga **CC**.

Smer vrtenja DR pri krožnih premikih



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

- Vrtenje v smeri urinega kazalca: **DR-**
- Vrtenje v nasprotni smeri urinega kazalca: **DR+**

Popravek polmera orodja

Popravek polmera orodja določite v NC-nizu prvega konturnega elementa.

Popravka polmera orodja v NC-nizu ne smete aktivirati za krožnico. Predhodno popravek polmera orodja aktivirajte v eni premici.

Dodatne informacije: "Popravek polmera orodja", Stran 325

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

8.3 Funkcije poti s kartezičnimi koordinatami

8.3.1 Pregled funkcij poti

Tipka	Funkcija	Dodatne informacije
L	Premica **L** (line)	Stran 164
CHF	Posneti rob **CHF** (chamfer) Posneti rob med dvema premicama	Stran 166
RND	Zaokroževanje **RND** (rounding of corner) Krožnica s tangencialnim nadaljevanjem na prejšnji in naslednji konturni element	Stran 167
CC	Središče kroga **CC** (circle center)	Stran 168
C	Krožnica **C** (circle) Krožnica okrog središča kroga **CC** do končne točke	Stran 170
CR	Krožnica **CR** (circle by radius) Krožnica z določenim polmerom	Stran 172
CT	Krožnica **CT** (circle tangential) Krožnica s tangencialnim nadaljevanjem na prejšnji konturni element	Stran 175

8.3.2 Premica L

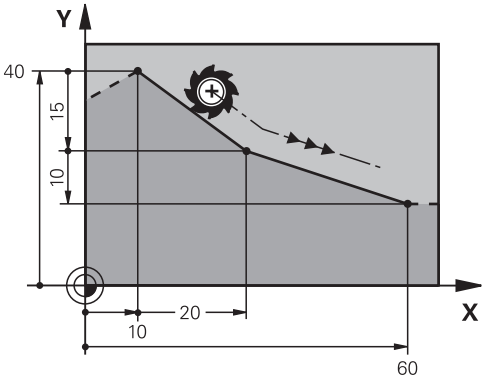
Uporaba

S premico **L** programirate ravni premik v poljubni smeri.

Sorodne teme

- Programiranje premice s polarnimi koordinatami
  Dodatne informacije: "Premica LP", Stran 183

Opis funkcije



Krmiljenje orodje na premici premakne iz trenutnega položaja na določeno končno točko. Začetna točka je končna točka predhodnega NC-niza.

Glede na kinematiko vašega stroja lahko v premici **L** programirate do šest osi.

TNC7 basic lahko hkrati premika največ štiri osi. Če morate z NC-nizom premikati več kot štiri osi, krmiljenje prikaže sporočilo o napaki.Če se položaj osi ne spremeni, lahko vseeno programirate več kot štiri osi.

Vnos

11 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3	; premica brez popravka polmera v hitrem hodu

Na to funkcijo se premaknete na naslednji način:

Vstavljanje NC-funkcije ▶ **Vse funkcije** ▶ **Fun. podaj. orodja** ▶ **L**

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen
L	Odpiralnik sintakse za premico
X, **Y**, **Z**, **A**, **B**, **C**, **U**, **V**, **W**	Končna točka premice kot fiksna ali spremenljiva številka Absolútne alebo inkrementálne zadanie Izbirni sintaktični element
&X, **&Y**, **&Z**	Končna točka premice v glavni osi, izbrani z možnostjo **PARAXMODE**, kot fiksna ali spremenljiva številka **Dodatne informacije:** "Izbira treh linearnih osi za obdelavo z možnostjo FUNCTION PARAXMODE", Stran 410 Izbirni sintaktični element
R0, **RL**, **RR**	Popravek polmera orodja **Dodatne informacije:** "Popravek polmera orodja", Stran 325 Izbirni sintaktični element
F, **FMAX**, **FZ**, **FU**, **FAUTO**	Pomik **Dodatne informacije:** "Pomik F", Stran 151 Fiksna ali spremenljiva številka Izbirni sintaktični element
M	Dodatna funkcija **Dodatne informacije:** "Dodatne funkcije", Stran 435 Fiksna ali spremenljiva številka Izbirni sintaktični element

Napotki

- V stolpcu **Obrazec** lahko preklapljate med sintakso za kartezični in polarni vnos koordinat.

  Dodatne informacije: "Stolpec Obrazec v delovnem območju Program", Stran 123
- S tipko **Prevzem dejanskega položaja** programirate premico **L** z vsemi vrednostmi osi. Vrednosti so skladne z načinom **Dejanski pol. (DEJ.)** prikaza položaja.

Primer

```
11 L  Z+100  R0 FMAX  M3
12 L  X+10 Y+40  RL F200
13 L  IX+20 IY-15
14 L  X+60 IY-10
```

8.3.3 Posneti rob CHF

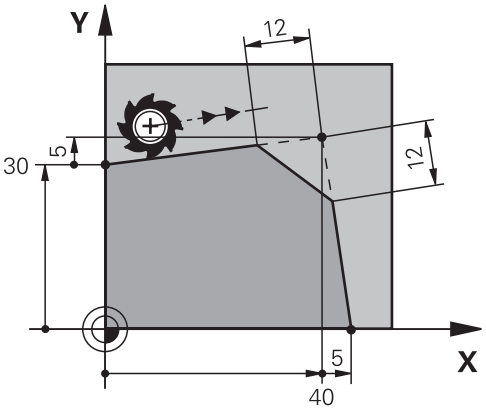
Uporaba

S funkcijo posnetega roba **CHF** lahko med dve premici vstavite posneti rob. Velikost posnetega roba se nanaša na presečišče, ki ga programirate s pomočjo premice.

Pogoji

- Premice v obdelovalni ravnini pred in za posnetim robom
- Identični popravek orodja pred in za posnetim robom
- Posneti rob je izvedljiv s trenutnim orodjem

Opis funkcije



S sekanjem dveh premic nastanejo robovi kontur. Te robove kontur lahko nagnete s posnetim robom. Pri tem kot roba ni pomemben, določite dolžino, za katero bo vsaka premica skrajšana. Krmiljenje ne izvede premika na kotno točko.

Če v nizu **CHF** programirate pomik, je pomik dejaven samo med obdelavo posnetega roba.

Vnos

11 CHF 1 F200	; posneti rob z velikostjo 1 mm

Na to funkcijo se premaknete na naslednji način:

Vstavljanje NC-funkcije ▶ Vse funkcije ▶ Fun. podaj. orodja ▶ CHF

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen
CHF	Odpiralnik sintakse za posneti rob
1	Velikost posnetega roba Fiksna ali spremenljiva številka
F, **FAUTO**	Pomik **Dodatne informacije:** "Pomik F", Stran 151 Fiksna ali spremenljiva številka Izbirni sintaktični element

Primer

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

8.3.4 Zaokroževanje RND

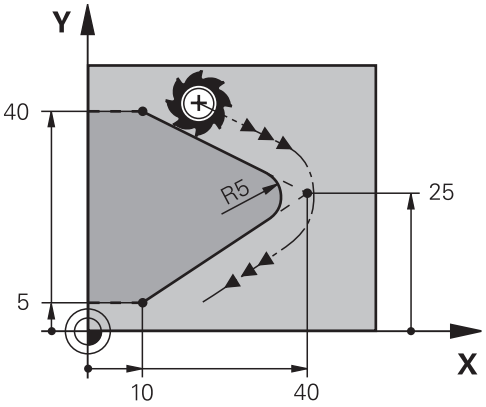
Uporaba

S funkcijo zaokroževanja **RND** lahko med dve premici vstavite zaokroževanje. Velikost zaokroževanja se nanaša na presečišče, ki ga programirate s pomočjo premice.

Pogoji

- Funkcije poti pred in za zaokroževanjem
- Identični popravek orodja pred in za zaokroževanjem
- Zaokroževanje je izvedljivo s trenutnim orodjem

Opis funkcije



Zaokroževanje programirate med dvema funkcijama poti. Krožnica se nadaljuje tangencialno na predhodni in naslednji konturni element. Krmiljenje ne izvede premika na presečišče.

Če v nizu **RND** programirate pomik, je pomik dejaven samo med obdelavo zaokroževanja.

Vnos

11 RND R3 F200	; polmer z velikostjo 3 mm

Na to funkcijo se premaknete na naslednji način:
Vstavljanje NC-funkcije ▶ Vse funkcije ▶ Fun. podaj. orodja ▶ RND
NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen
RND	Odpiralnik sintakse za polmer
R	Velikost polmera Fiksna ali spremenljiva številka
F, **FAUTO**	Pomik **Dodatne informacije:** "Pomik F", Stran 151 Fiksna ali spremenljiva številka Izbirni sintaktični element

Primer

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

8.3.5 Središče kroga CC

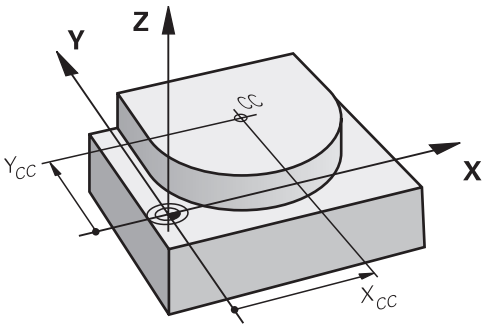
Uporaba

S funkcijo središča kroga **CC** definirate položaj središča kroga.

Sorodne teme

- Programiranje pola kot referenco za polarne koordinate
  Dodatne informacije: "Izvor polarnih koordinat: pol CC", Stran 181

Opis funkcije



Središče kroga določite z vnosom koordinat z najv. dvema osema. Če ne vnesete koordinat, krmiljenje prevzame nazadnje določen položaj. Središče kroga ostane aktivno, dokler ne določite novega središča kroga. Krmiljenje ne izvede premika na središče kroga.

Pred programiranjem krožnice potrebujete središče kroga **C**.

> Krmiljenje funkcijo **CC** istočasno uporablja kot pol za polarne koordinate.
> **Dodatne informacije:** "Izvor polarnih koordinat: pol CC", Stran 181

Vnos

11 CC X+0 Y+0	; središče kroga

Na to funkcijo se premaknete na naslednji način:

Vstavljanje NC-funkcije ▶ Vse funkcije ▶ Fun. podaj. orodja ▶ CC

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen
CC	Odpiralnik sintakse za središče kroga
X, **Y**, **Z**, **U**, **V**, **W**	Koordinate središča kroga Fiksna ali spremenljiva številka Absolútne alebo inkrementálne zadanie Izbirni sintaktični element

Primer

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

ali

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

8.3.6 Krožnica C

Uporaba

S funkcijo krožnice **C** programirate krožnico okrog središča kroga.

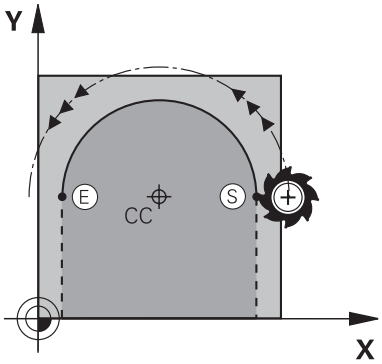
Sorodne teme

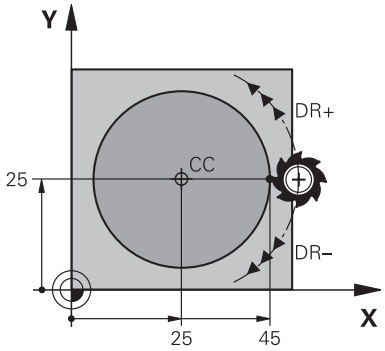
- Programiranje krožnice s polarnimi koordinatami
  Dodatne informacije: "Krožnica CP okrog pola CC", Stran 185

Pogoj

- Središče kroga **CC** je določeno
  Dodatne informacije: "Središče kroga CC", Stran 168

Opis funkcije





Krmiljenje orodje na krožnici premakne iz trenutnega položaja na določeno končno točko. Začetna točka je končna točka predhodnega NC-niza. Novo končno točko lahko določite z najv. dvema osema.

Če programirate polni krog, za začetno in končno točko določite iste koordinate. Te točke se morajo nahajati na krožnici.

> V strojnem parametru **circleDeviation** (št. 200901) lahko določite dovoljena odstopanja polmera kroga. Dovoljeno največje odstopanje znaša 0,016 mm.

S smerjo vrtenja določite, ali krmiljenje krožnico premika v smeri ali nasprotni smeri urinega kazalca.

Definicija smeri vrtenja:

- V smeri urinega kazalca: smer vrtenja **DR-** (s popravkom polmera **RL**)
- V nasprotni smeri urinega kazalca: smer vrtenja **DR+** (s popravkom polmera **RL**)

Vnos

11 C X+50 Y+50 LIN_Z-3 DR- RL F250 M3	; krožnica z linearnim prekrivanjem osi Z

Na to funkcijo se premaknete na naslednji način:

Vstavljanje NC-funkcije ▶ Vse funkcije ▶ Fun. podaj. orodja ▶ C

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen
C	Odpiralnik sintakse za krožnico okrog središča kroga
X, **Y**, **Z**, **A**, **B**, **C**, **U**, **V**, **W**	Končna točka krožnice Fiksna ali spremenljiva številka Absolútne alebo inkrementálne zadanie Izbirni sintaktični element
LIN_X, **LIN_Y**, **LIN_Z**, **LIN_A**, **LIN_B**, **LIN_C**, **LIN_U**, **LIN_V** ali **LIN_W**	Os in vrednost lineranega prekrivanja Fiksna ali spremenljiva številka Absolútne alebo inkrementálne zadanie **Dodatne informacije:** "Linearno prekrivanje krožnice", Stran 177 Izbirni sintaktični element
DR	Smer vrtenja krožnice Izbirni sintaktični element
R0, **RL**, **RR**	Popravek polmera orodja **Dodatne informacije:** "Popravek polmera orodja", Stran 325 Izbirni sintaktični element
F, **FMAX**, **FZ**, **FU**, **FAUTO**	Pomik **Dodatne informacije:** "Pomik F", Stran 151 Fiksna ali spremenljiva številka Izbirni sintaktični element
M	Dodatna funkcija **Dodatne informacije:** "Dodatne funkcije", Stran 435 Fiksna ali spremenljiva številka Izbirni sintaktični element

Napotek

V stolpcu **Obrazec** lahko preklapljate med sintakso za kartezični in polarni vnos koordinat.

Dodatne informacije: "Stolpec Obrazec v delovnem območju Program", Stran 123

Primer

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

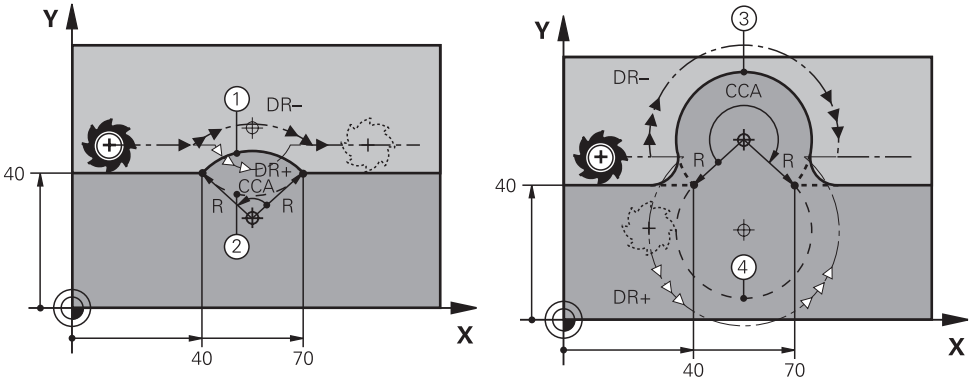
8.3.7 Krožnica CR

Uporaba

S funkcijo krožnice **CR** programirate krožnico okrog s pomočjo polmera.

Opis funkcije

Krmiljenje orodje na krožnici s polmerom **R** premakne iz trenutnega položaja na določeno končno točko. Začetna točka je končna točka predhodnega NC-niza. Novo končno točko lahko določite z najv. dvema osema.



Začetno in končno točko je mogoče med seboj povezati s štirimi različnimi krožnicami z enakim polmerom. Pravilno krožnico definirate s kotom središča **CCA** polmera krožnice **R** in smerjo vrtenja **DR**.

Predznak polmera krožnice **R** odloča, ali krmiljenje kot središča izbire večji ali manjši od 180°.

Polmer na kot središča učinkuje na naslednji način:

- Manjša krožnica: **CCA**<180°
  Polmer s pozitivnim predznakom **R**>0
- Večja krožnica: **CCA**>180°
  Polmer s negativen predznak **R**<0

S smerjo vrtenja določite, ali krmiljenje krožnico premika v smeri ali nasprotni smeri urinega kazalca.

Definicija smeri vrtenja:

- V smeri urinega kazalca: smer vrtenja **DR-** (s popravkom polmera **RL**)
- V nasprotni smeri urinega kazalca: smer vrtenja **DR+** (s popravkom polmera **RL**)

10 L X+40 Y+40 RL F200 M3	
11 CR X+70 Y+40 R+20 DR-	; krožnica 1

ali

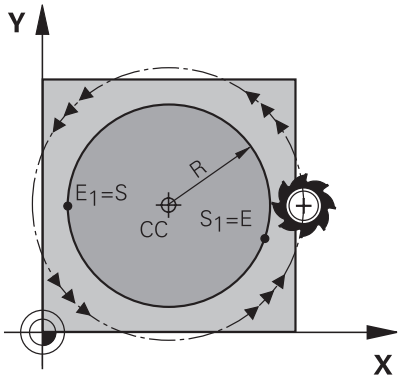
11 CR X+70 Y+40 R+20 DR+	; krožnica 2

ali

11 CR X+70 Y+40 R-20 DR-	; krožnica 3

ali

11 CR X+70 Y+40 R-20 DR+	; krožnica 4



Za polni krog programirajte dve zaporedni krožnici. Končna točka prve krožnice je začetna točka druge. Končna točka druge krožnice je začetna točka prve.

Vnos

11 CR X+50 Y+50 R+25 LIN_Z-2 DR- RL F250 M3	; krožnica z linearnim prekrivanjem osi Z

Na to funkcijo se premaknete na naslednji način:

Vstavljanje NC-funkcije ▶ Vse funkcije ▶ Fun. podaj. orodja ▶ CR

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen
CR	Odpiralnik sintakse za krožnico s polmerom
X, **Y**, **Z**, **A**, **B**, **C**, **U**, **V**, **W**	Končna točka krožnice Absolútne alebo inkrementálne zadanie Izbirni sintaktični element
R	Polmer točka krožnice kot fiksna ali spremenljiva številka
LIN_X, **LIN_Y**, **LIN_Z**, **LIN_A**, **LIN_B**, **LIN_C**, **LIN_U**, **LIN_V** ali **LIN_W**	Os in vrednost lineranega prekrivanja Absolútne alebo inkrementálne zadanie **Dodatne informacije:** "Linearno prekrivanje krožnice", Stran 177 Izbirni sintaktični element
DR	Smer vrtenja krožnice Izbirni sintaktični element
R0, **RL**, **RR**	Popravek polmera orodja **Dodatne informacije:** "Popravek polmera orodja", Stran 325 Izbirni sintaktični element
F, **FMAX**, **FZ**, **FU**, **FAUTO**	Pomik **Dodatne informacije:** "Pomik F", Stran 151 Fiksna ali spremenljiva številka Izbirni sintaktični element
M	Dodatna funkcija **Dodatne informacije:** "Dodatne funkcije", Stran 435 Fiksna ali spremenljiva številka Izbirni sintaktični element

Napotek

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

8.3.8 Krožnica CT

Uporaba

S funkcijo krožnice **CT** programirate krožnico, ki se tangencialno nadaljuje na predhodno programiran konturni element.

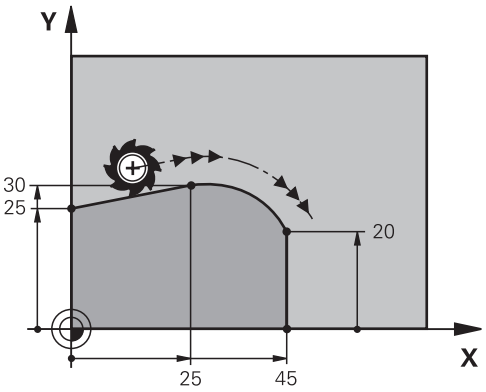
Sorodne teme

- Programiranje tangencialno priključene krožnice s polarnimi koordinatami
  Dodatne informacije: "Krožnica CTP", Stran 187

Pogoj

- Predhodni konturni element je programiran
  Pred krožnico **CT** mora biti programiran konturni element, na katerega se lahko krožnica tangencialno nadaljuje. Za to sta potrebna najmanj dva NC-niza.

Opis funkcije



Krmiljenje orodje na krožnici s tangencialnim nadaljevanjem premakne iz trenutnega položaja na določeno končno točko. Začetna točka je končna točka predhodnega NC-niza. Novo končno točko lahko določite z najv. dvema osema.

Če konturni elementi brez pregibov in robov neprestano prehajajo eni v drugega, je prehod tangencialen.

Vnos

11 CT X+50 Y+50 LIN_Z-2 RL F250 M3	; krožnica z linearnim prekrivanjem osi Z

Na to funkcijo se premaknete na naslednji način:

Vstavljanje NC-funkcije ▶ Vse funkcije ▶ Fun. podaj. orodja ▶ CT

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen
CT	Odpiralnik sintakse za krožno progo s tangencialnim priključkom
X, **Y**, **Z**, **A**, **B**, **C**, **U**, **V**, **W**	Končna točka krožnice Absolútne alebo inkrementálne zadanie Izbirni sintaktični element
LIN_X, **LIN_Y**, **LIN_Z**, **LIN_A**, **LIN_B**, **LIN_C**, **LIN_U**, **LIN_V** ali **LIN_W**	Os in vrednost lineranega prekrivanja Absolútne alebo inkrementálne zadanie **Dodatne informacije:** "Linearno prekrivanje krožnice", Stran 177 Izbirni sintaktični element
R0, **RL**, **RR**	Popravek polmera orodja **Dodatne informacije:** "Popravek polmera orodja", Stran 325 Izbirni sintaktični element
F, **FMAX**, **FZ**, **FU**, **FAUTO**	Pomik **Dodatne informacije:** "Pomik F", Stran 151 Fiksna ali spremenljiva številka Izbirni sintaktični element
M	Dodatna funkcija **Dodatne informacije:** "Dodatne funkcije", Stran 435 Fiksna ali spremenljiva številka Izbirni sintaktični element

Napotek

- Konturni element in krožnica morata vsebovati obe koordinate ravnine, v kateri naj se izvede krožnica.
- V stolpcu **Obrazec** lahko preklapljate med sintakso za kartezični in polarni vnos koordinat.

  Dodatne informacije: "Stolpec Obrazec v delovnem območju Program", Stran 123

Primer

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

8.3.9 Linearno prekrivanje krožnice

Uporaba

V obdelovalni ravnini programiran premik lahko prekrijete linearno, s čimer nastane prostorski premik.

Če krožnic npr. krožnico prekrijete linearno, nastane vijačnica. Vijačnica je cilindrična spirala, npr. navoj.

Sorodne teme

- Linearno prekrivanje krožnice, ki je programirano s polarnimi koordinatami

  Dodatne informacije: "Linearno prekrivanje krožnice", Stran 189

Opis funkcije

Linearno lahko prekrijete naslednje krožnice:

- Krožnica **C**

  Dodatne informacije: "Krožnica C ", Stran 170
- Krožnica **CR**

  Dodatne informacije: "Krožnica CR", Stran 172
- Krožnica **CT**

  Dodatne informacije: "Krožnica CT", Stran 175

> Tangencialni prehod krožnice **CT** vpliva le na osi krožne ravnine in ne dodatno na linearno prekrivanje.

Krožnice s kartezičnimi koordinatami prekrijete z linearnim premikom, tako da dodatno programirate izbirni sintaktični element **LIN**. Določite lahko glavno, rotacijsko ali vzporedno os, npr. **LIN_Z**.

Napotki

- V nastavitvah delovnega območja **Program** skrijte vnos sintaktičnega elementa **LIN**.

  Dodatne informacije: "Nastavitve v delovnem območju Program", Stran 115
- Namesto tega lahko prekrijete tudi linearne premika s tretjo osjo, s čimer nastane rampa. Z rampo se lahko npr. z orodjem, ki ne reže prek sredine, spustite v material.

  Dodatne informacije: "Premica L", Stran 164

Primer

S pomočjo ponovitve dela programa lahko s sintaktičnim elementom **LIN** programirate vijačnico.

Ta primer prikazuje M8 navoj z globino 10 mm.

Vzpon navoja znaša 1,25 %, zato je za globino 10 mm potrebnih osem korakov navoja. Dodatno je prvi korak navoja programiran kot pot primika.

11 L Z+1.25 FMAX	; predpozicioniranje na orodni osi
12 L X+4 Y+0 RR F500	; predpozicioniranje v ravnini
13 CC X+0 Y+0	; aktiviranje pola
14 LBL 1	
15 C X+4 Y+0 ILIN_Z-1.25 DR-	; izdelava prvega koraka navoja za navoj
16 LBL CALL 1 REP 8	; izdelava naslednjih osmih korakov navoja za navoj, **REP 8** = število preostalih obdelav

Ta vzpon navoja rešitev neposredno uporablja kot inkrementalno globino primika na vrtljaj.

Možnost **REP** prikazuje število potrebnih ponovitev, ki so potrebne za doseganje izračunanih desetih primikov.

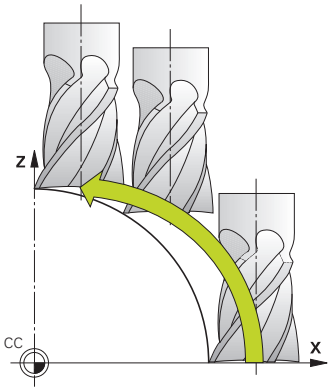
Dodatne informacije: "Podprogrami in ponovitve delov programov z oznako LBL", Stran 220

8.3.10 Krožnica v drugi ravnini

Uporaba

Lahko pa tudi programirate krožnice, ki se ne nahajajo v aktivni obdelovalni ravnini.

Opis funkcije



Krožnice v drugi ravnini programirate z osjo obdelovalne ravnine in orodne osi.

Dodatne informacije: "Oznaka osi na rezkalnih strojih", Stran 104

Krožnice v drugi ravnini lahko programirate z naslednjimi funkcijami:

- **C**
- **CR**
- **CT**

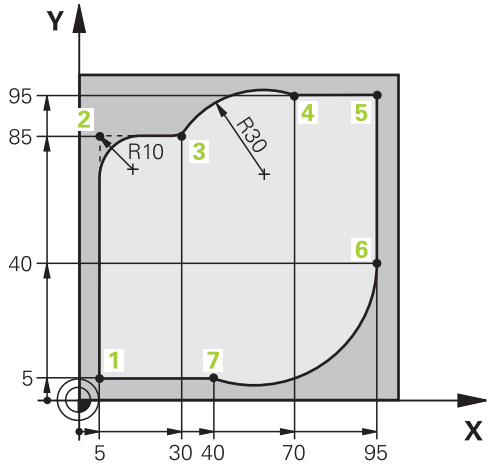
> Če funkcijo **C** uporabljate za krožnice v drugi ravnini, morate predhodno določiti središče kroga **CC** z osjo obdelovalne ravnine in orodne osi.

Če se te krožnice vrtijo, nastanejo prostorski krogi. Krmiljenje se pri obdelavi prostorskih krogov premika v treh oseh.

Primer

```
3 TOOL CALL 1 Z S4000
4 ...
5 L X+45 Y+25 Z+25 RR F200 M3
6 CC X+25 Z+25
7 C X+45 Z+25 DR+
```

8.3.11 Primer: kartezične funkcije poti



0 BEGIN PGM CIRCULAR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	; definicija surovca za simulacijo obdelave
3 TOOL CALL 1 Z S4000	; priklic orodja z orodno osjo in številom vrtljajev vretena
4 L Z+250 R0 FMAX	; odmik orodja na orodni osi v hitrem teku FMAX
5 L X-10 Y-10 R0 FMAX	; predpozicioniranje orodja
6 L Z-5 R0 F1000 M3	; premik na obdelovalno globino s pomikom F = 1000 mm/min
7 APPR LCT X+5 Y+5 R5 RL F300	; krožni primik na točko 1 konture s tangencialnim nadaljevanjem
8 L X+5 Y+85	; programiranje prve premice za kot 2
9 RND R10 F150	; programiranje zaokroževanja z R = 10 mm, pomik F = 150 mm/min
10 L X+30 Y+85	; primik na točko 3: začetna točka krožnice CR
11 CR X+70 Y+95 R+30 DR-	; primik na točko 4: končna točka krožnice CR s polmerom R = 30 mm
12 L X+95	; primik na točko 5
13 L X+95 Y+40	; primik na točko 6: začetna točka krožnice CT
14 CT X+40 Y+5	; primik na točko 7: končna točka krožnice CT; krožni lok s tangencialnim nadaljevanjem na točki 6; krmiljenje samodejno izračuna polmer
15 L X+5	; primik na zadnjo konturno točko 1
16 DEP LCT X-20 Y-20 R5 F1000	; odmik od konture na krožnici s tangencialnim nadaljevanjem
17 L Z+250 R0 FMAX M2	; odmik orodja, konec programa
18 END PGM CIRCULAR MM	

8.4 Funkcije poti s polarnimi koordinatami

8.4.1 Pregled polarnih koordinat

S polarnimi koordinatami lahko programirate položaj s kotom **PA** in razdaljo **PR** od prej določenega pola **CC**.

Pregled funkcije poti s polarnimi koordinatami

Tipka	Funkcija	Dodatne informacije
L + P	Premica **LP** (line polar)	Stran 183
C + P	Krožnica **CP** (circle polar) Krožnica okrog središča kroga oz. pola **CC** do končne točke kroga	Stran 185
CT + P	Krožnica **CTP** (circle tangential polar) Krožnica s tangencialnim nadaljevanjem na prejšnji konturni element	Stran 187
C + P	Vijačnica s krožnico **CP** (circle polar) Prekrivanje krožnice s premico	Stran 189

8.4.2 Izvor polarnih koordinat: pol CC

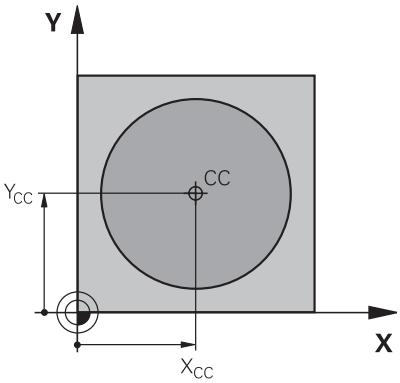
Uporaba

Pred programiranjem s polarnimi koordinatami morate določiti pol **CC**. Vse polarne koordinate se nanašajo na pol.

Sorodne teme

- Programirajte središča kroga kot referenco za krožnico **C**
  Dodatne informacije: "Središče kroga CC", Stran 168

Opis funkcije



S funkcijo **CC** določite položaj kot pol. Pol določite z vnosom koordinat z najv. dvema osema. Če ne vnesete koordinat, krmiljenje prevzame nazadnje določen položaj. Pol ostane aktiven, dokler ne določite novega pola. Krmiljenje ne izvede premika na ta položaj.

Vnos

```
11 CC X+0 Y+0          ; pol
```

Na to funkcijo se premaknete na naslednji način:
Vstavljanje NC-funkcije ▶ Vse funkcije ▶ Fun. podaj. orodja ▶ CC
NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen
CC	Odpiralnik sintakse za pol
X, **Y**, **Z**, **U**, **V**, **W**	Koordinate pola Fiksna ali spremenljiva številka Absolútne alebo inkrementálne zadanie Izbirni sintaktični element

Primer

```
11 CC  X+30 Y+10
```

8.4.3 Premica LP

Uporaba

S funkcijo premice **LP** programirate ravni premik v poljubni smeri s polarnimi koordinatami.

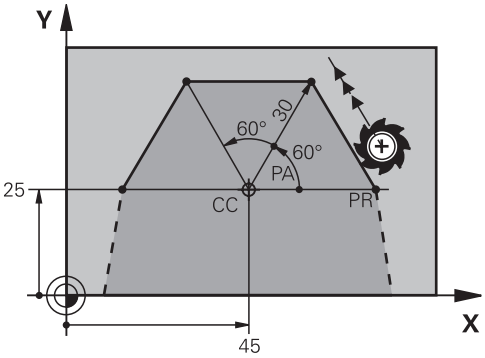
Sorodne teme

- Programirajte premico s kartezičnimi koordinatami
  Dodatne informacije: "Premica L", Stran 164

Pogoj

- Pol **CC**
  Pred programiranjem s polarnimi koordinatami morate določiti pol **CC**.
  Dodatne informacije: "Izvor polarnih koordinat: pol CC", Stran 181

Opis funkcije



Krmiljenje orodje na premici premakne iz trenutnega položaja na določeno končno točko. Začetna točka je končna točka predhodnega NC-niza.

Premico določite s polmerom polarnih koordinat **PR** in kotom polarnih koordinat **PA**. Polmer polarnih koordinat **PR** je razdalja končne točke do pola.

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

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

Vnos

11 LP PR+50 PA+0 R0 FMAX M3	; premica brez popravka polmera v hitrem hodu

Na to funkcijo se premaknete na naslednji način:

Vstavljanje NC-funkcije ▶ Vse funkcije ▶ Fun. podaj. orodja ▶ L

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen
LP	Odpiralnik sintakse za premico s polarnimi koordinatami
PR	Polmer polarnih koordinat Fiksna ali spremenljiva številka Absolútne alebo inkrementálne zadanie Izbirni sintaktični element
PA	Kot polarnih koordinat Fiksna ali spremenljiva številka Absolútne alebo inkrementálne zadanie Izbirni sintaktični element
R0, **RL**, **RR**	Popravek polmera orodja **Dodatne informacije:** "Popravek polmera orodja", Stran 325 Izbirni sintaktični element
F, **FMAX**, **FZ**, **FU**, **FAUTO**	Pomik **Dodatne informacije:** "Pomik F", Stran 151 Fiksna ali spremenljiva številka Izbirni sintaktični element
M	Dodatna funkcija **Dodatne informacije:** "Dodatne funkcije", Stran 435 Fiksna ali spremenljiva številka Izbirni sintaktični element

Napotek

V stolpcu **Obrazec** lahko preklapljate med sintakso za kartezični in polarni vnos koordinat.

Dodatne informacije: "Stolpec Obrazec v delovnem območju Program", Stran 123

Primer

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

8.4.4 Krožnica CP okrog pola CC

Uporaba

S funkcijo krožnice **CP** programirate krožnico okrog določenega pola.

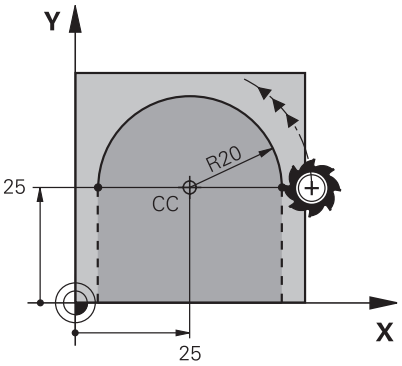
Sorodne teme

- Programirajte krožnico s kartezičnimi koordinatami
  Dodatne informacije: "Krožnica C ", Stran 170

Pogoj

- Pol **CC**
  Pred programiranjem s polarnimi koordinatami morate določiti pol **CC**.
  Dodatne informacije: "Izvor polarnih koordinat: pol CC", Stran 181

Opis funkcije



Krmiljenje orodje na krožnici premakne iz trenutnega položaja na določeno končno točko. Začetna točka je končna točka predhodnega NC-niza.

Razdalja začetne točke do pola je samodejno tudi polmer polarnih koordinat **PR** in polmer krožnice. Določite, za kateri kot polarnih koordinat **PA** se krmiljenje premakne s tem polmerom.

Vnos

11 CP PA+50 Z-2 DR- RL F250 M3	; krožnica

Na to funkcijo se premaknete na naslednji način:

Vstavljanje NC-funkcije ▶ Vse funkcije ▶ Fun. podaj. orodja ▶ C

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen
CP	Odpiralnik sintakse za krožnico okrog pola
PA	Kot polarnih koordinat Absolútne alebo inkrementálne zadanie Izbirni sintaktični element
X, **Y**, **Z**, **A**, **B**, **C**, **U**, **V**, **W**	Os in vrednost lineranega prekrivanja Absolútne alebo inkrementálne zadanie **Dodatne informacije:** "Linearno prekrivanje krožnice", Stran 189 Izbirni sintaktični element
DR	Smer vrtenja krožnice Izbirni sintaktični element
R0, **RL**, **RR**	Popravek polmera orodja **Dodatne informacije:** "Popravek polmera orodja", Stran 325 Izbirni sintaktični element
F, **FMAX**, **FZ**, **FU**, **FAUTO**	Pomik **Dodatne informacije:** "Pomik F", Stran 151 Fiksna ali spremenljiva številka Izbirni sintaktični element
M	Dodatna funkcija **Dodatne informacije:** "Dodatne funkcije", Stran 435 Fiksna ali spremenljiva številka Izbirni sintaktični element

Napotki

- V stolpcu **Obrazec** lahko preklapljate med sintakso za kartezični in polarni vnos koordinat.
- Če možnost **PA** določite inkrementalno, morate določite smer vrtenja z enakim predznakom.

  Upoštevajte to vedenje pri uvozu NC-programov starejših krmiljenj in po potrebi prilagodite NC-programe.

Primer

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

8.4.5 Krožnica CTP

Uporaba

S funkcijo **CTP** programirate krožnico s polarnimi koordinatami, ki se tangencialno nadaljuje na predhodno programiran konturni element.

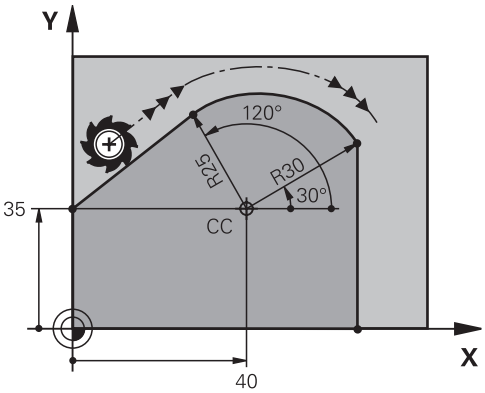
Sorodne teme

- Programiranje tangencialno priključene krožnice s kartezičnimi koordinatami
  Dodatne informacije: "Krožnica CT", Stran 175

Pogoji

- Pol **CC**
  Pred programiranjem s polarnimi koordinatami morate določiti pol **CC**.
  Dodatne informacije: "Izvor polarnih koordinat: pol CC", Stran 181
- Predhodni konturni element je programiran
  Pred krožnico **CTP** mora biti programiran konturni element, na katerega se lahko krožnica tangencialno nadaljuje. Za to sta potrebna najmanj dva pozicionirna niza.

Opis funkcije



Krmiljenje orodje na krožnici s tangencialnim nadaljevanjem premakne iz trenutnega položaja na polarno določeno končno točko. Začetna točka je končna točka predhodnega NC-niza.

Če konturni elementi brez pregibov in robov neprestano prehajajo eni v drugega, je prehod tangencialen.

Vnos

11 CTP PR+30 PA+50 Z-2 DR- RL F250 M3	; krožnica

Na to funkcijo se premaknete na naslednji način:

Vstavljanje NC-funkcije ▶ Vse funkcije ▶ Fun. podaj. orodja ▶ CT

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen
CTP	Odpiralnik sintakse za krožno progo s tangencialnim priključkom
PR	Polmer polarnih koordinat Absolútne alebo inkrementálne zadanie Izbirni sintaktični element
PA	Kot polarnih koordinat Absolútne alebo inkrementálne zadanie Izbirni sintaktični element
X, **Y**, **Z**, **A**, **B**, **C**, **U**, **V**, **W**	Os in vrednost lineranega prekrivanja Absolútne alebo inkrementálne zadanie **Dodatne informacije:** "Linearno prekrivanje krožnice", Stran 189 Izbirni sintaktični element
DR	Smer vrtenja krožnice Izbirni sintaktični element
R0, **RL**, **RR**	Popravek polmera orodja **Dodatne informacije:** "Popravek polmera orodja", Stran 325 Izbirni sintaktični element
F, **FMAX**, **FZ**, **FU**, **FAUTO**	Pomik **Dodatne informacije:** "Pomik F", Stran 151 Fiksna ali spremenljiva številka Izbirni sintaktični element
M	Dodatna funkcija **Dodatne informacije:** "Dodatne funkcije", Stran 435 Fiksna ali spremenljiva številka Izbirni sintaktični element

Napotki

- Pol **ni** središčna točka konturnega kroga!
- V stolpcu **Obrazec** lahko preklapljate med sintakso za kartezični in polarni vnos koordinat.

  Dodatne informacije: "Stolpec Obrazec v delovnem območju Program", Stran 123

Primer

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

8.4.6 Linearno prekrivanje krožnice

Uporaba

V obdelovalni ravnini programiran premik lahko prekrijete linearno, s čimer nastane prostorski premik.

Če krožnic npr. krožnico prekrijete linearno, nastane vijačnica. Vijačnica je cilindrična spirala, npr. navoj.

Sorodne teme

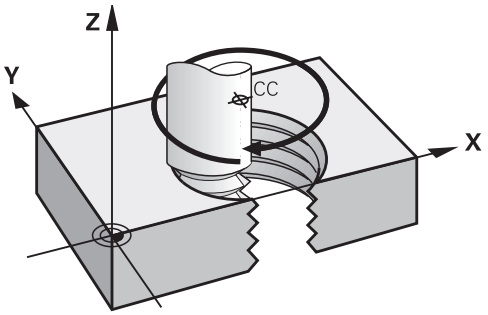
- Linearno prekrivanje krožnice, ki je programirano s kartezičnimi koordinatami
  Dodatne informacije: "Linearno prekrivanje krožnice", Stran 177

Pogoji

Premike poti za vijačnico lahko programirate samo z eno krožnico **CP**.

Dodatne informacije: "Krožnica CP okrog pola CC", Stran 185

Opis funkcije



Vijačnica nastane iz prekrivanja krožnice **CP** z navpično premico. Krožnico **CP** programirate v obdelovalni ravnini.

Vijačnico uporabljate v naslednjih primerih:

- Notranji in zunanji navoji z večjimi premeri
- Mazalni utori

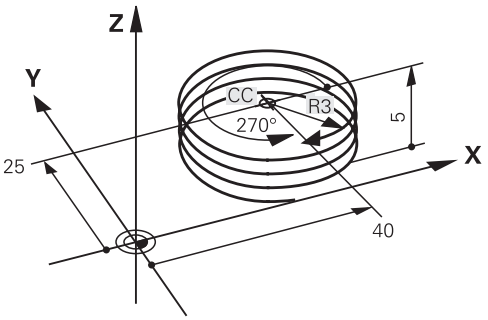
Odvisnost različnih oblik navoja

Preglednica za različne oblike navoja prikazuje odvisnosti med delovno smerjo, smerjo vrtenja in popravkom polmera:

Notranji navoj	Smer obdelave	Smer vrtenja	Popravek polmera
Desni	Z+	**DR+**	**RL**
	Z–	**DR-**	**RR**
Levi	Z+	**DR-**	**RR**
	Z–	**DR+**	**RL**

Zunanji navoj	Smer obdelave	Smer vrtenja	Popravek polmera
Desni	Z+	**DR+**	**RR**
	Z–	**DR-**	**RL**
Levi	Z+	**DR-**	**RL**
	Z–	**DR+**	**RR**

Programiranje vijačnice



> Določite enak predznak za smer vrtenja **DR** in inkrementalni skupni kot **IPA**, saj se v nasprotnem primeru orodje lahko premakne na napačno pot.

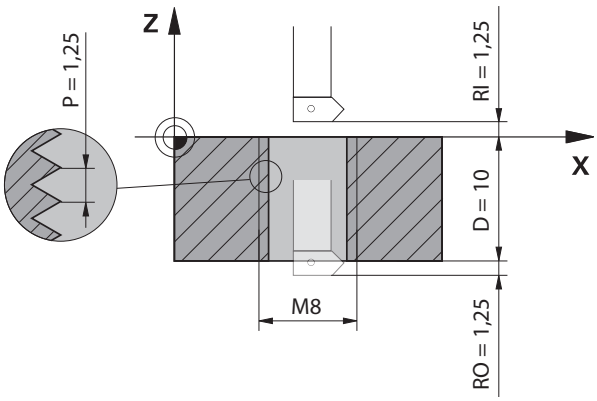
Vijačnico nastavite na naslednji način:

- Izberite možnost **C**

- Izberite možnost **P**

- Izberite možnost **I**
- Določite inkrementalni skupni kot **IPA**
- Določite inkrementalno skupno višino **IZ**
- Izberite smer vrtenja
- Izbira popravka polmera
- Po potrebi določite pomik
- Po potrebi definirajte dodatno funkcijo

Primer



Ta primer vsebuje naslednje podatke:

- Navoj **M8**
- Rezkar za navoje za rezanje v levo

Naslednje informacije lahko pridobite iz slike in podatkov:

- Notranja obdelava
- Desni navoj
- Popravek polmera **RR**

Izpeljane informacije zahtevajo delovno smer Z–.

Dodatne informacije: "Odvisnost različnih oblik navoja", Stran 190

Določite in izračunajte naslednje vrednosti:

- Inkrementalna skupna globina obdelave
- Število korakov navoja
- Inkrementalni skupni kot

Formula	Definicija
$IZ = D + RI + RO$	Inkrementalna skupna globina obdelave **IZ** nastane iz globine navoja **D** (depth) in izbirnih vrednosti izhoda navoja **RI** (run-in) ter izhoda navoja **RO** (run-out).
$n = IZ \div P$	Število korakov navoja **n** (number) nastane iz inkrementalne globine skupne obdelave **IZ** deljeno z vzponom **P** (pitch).
$IPA = n \times 360°$	Inkrementalni skupni kot **IPA** nastane iz števila korakov navoja **n** (number) pomnoženo s 360° za popolno rotacijo.

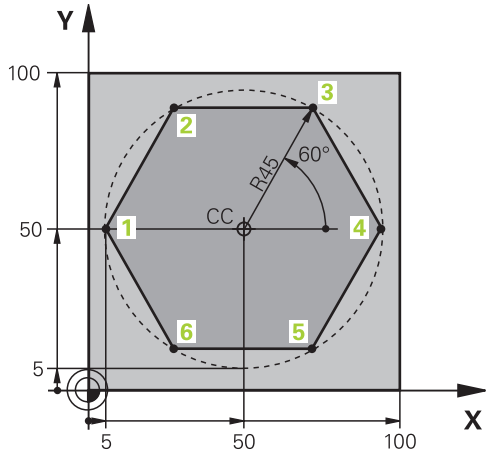
11 L Z+1,25 R0 FMAX	; predpozicioniranje na orodni osi
12 L X+4 Y+0 RR F500	; predpozicioniranje v ravnini
13 CC X+0 Y+0	; aktiviranje pola
14 CP IPA-3600 IZ-12.5 DR-	; izdelava navoja

Namesto tega lahko navoj programirate tudi s pomočjo ponovitve dela programa.

Dodatne informacije: "Podprogrami in ponovitve delov programov z oznako LBL", Stran 220

Dodatne informacije: "Primer", Stran 178

8.4.7 Primer: polarne premice



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

8.5 Osnove za funkciji primika in odmika

S funkcijama primika in odmika lahko na obdelovancu preprečite oznake prostega rezanja, saj se orodje na konturo premakne in od nje odmakne mehko.

Ker funkciji primika in odmika obsegata več funkcij poti, vsebujeta krajše NC-programe. Z definiranimi sintaktičnimi elementi **APPR** in **DEP** lažje znova najdete konture v NC-programu.

8.5.1 Pregled funkcij primika in odmika

Mapa **APPR** okna **Vstavljanje NC-funkcije** vsebuje naslednje informacije:

Simbol	Funkcija	Dodatne informacije
	APPR LT ali **APPR PLT** Kartezični ali polarni primik na konturo s premico s tangencialnim nadaljevanjem	Stran 195
	APPR LN ali **APPR PLN** Kartezični ali polarni primik na konturo s premico navpično na prvo konturno točko	Stran 197
	APPR CT ali **APPR PCT** Kartezični ali polarni primik na konturo s krožnico s tangencialnim nadaljevanjem	Stran 199
	APPR LCT ali **APPR PLCT** Kartezični ali polarni primik na konturo s krožnico s tangencialnim nadaljevanjem in premico	Stran 201

Mapa **DEP** okna **Vstavljanje NC-funkcije** vsebuje naslednje informacije:

Simbol	Funkcija	Dodatne informacije
	DEP LT Odmik od konture s premico s tangencialnim nadaljevanjem	Stran 203
	DEP LN Odmik s konture s premico navpično na zadnjo konturno točko	Stran 204
	DEP CT Odmik od konture s krožnico s tangencialnim nadaljevanjem	Stran 205
	DEP LCT ali **DEP PLCT** Kartezični ali polarni odmik s konture s krožnico s tangencialnim nadaljevanjem in premico	Stran 205

V obrazcu ali s tipko **P** lahko preklapljate med kartezičnim ali polarnim vnosom koordinat.

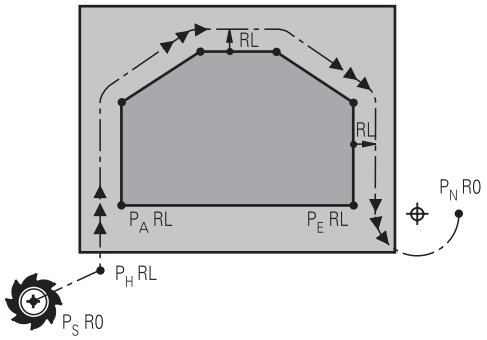
Dodatne informacije: "Osnove za definicijo koordinat", Stran 156

Primik na vijačnico in odmik od 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 uporabite funkciji **APPR CT** ali **DEP CT**.

Dodatne informacije: "Linearno prekrivanje krožnice", Stran 189

8.5.2 Položaji pri primiku in odmiku



NAPOTEK

Pozor, nevarnost kolizije!

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

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

Krmiljenje pri primiku na konturo in odmiku z nje uporablja naslednje položaje:

- Začetna točka P_S

  Začetno točko P_S programirate pred funkcijo primika brez popravka polmera. Položaj začetne točke se nahaja izven konture.
- Pomožna točka P_H

  Določene funkcije primika in odmika potrebujejo dodatno tudi pomožno točko P_H. Pomožno točko krmiljenje samodejno izračuna s pomočjo podatkov.

  Za določanje pomožne točke P_H krmiljenje potrebuje naslednjo funkcijo poti. Če ne sledi nobena funkcija poti, krmiljenje obdelavo ali simulacijo zaustavi s sporočilom o napaki.
- Prva konturna točka P_A

  Prvo konturno točko P_A programirate znotraj funkcije primika skupaj s popravkom polmera **RR** ali **RL**.

  > Če programirate možnost **R0**, krmiljenje po potrebi zaustavi obdelavo ali simulacijo s sporočilom o napaki.
  >
  > Ta reakcija odstopa od vedenja krmiljenja iTNC 530.
- Zadnja konturna točka P_E

  Zadnjo konturno točko P_E programirate s poljubno funkcijo poti.
- Končna točka P_N

  Položaj P_N se nahaja izven konture in je rezultat podatkov v vnosov v funkciji odmika. Funkcija odmika samodejno odpravi popravek polmera.

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

Definicije

Okrajšava	Definicija
APPR (approach)	Funkcija primika
DEP (departure)	Funkcija odmika
L (line)	Črta
C (circle)	Krog
T (tangential)	Stalen, gladek prehod
N (normal)	Navpično

8.6 Funkcije primika in odmika s kartezičnimi koordinatami

8.6.1 Funkcija primika APPR LT

Uporaba

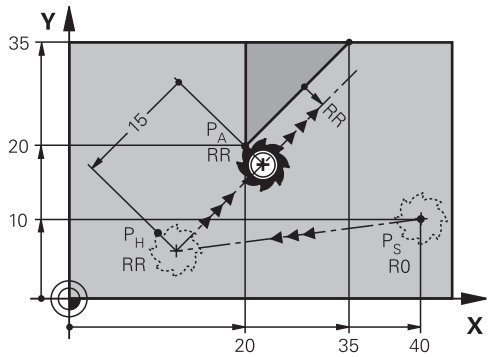
Z NC-funkcijo **APPR LT** se krmiljenje premakne do konture na premici tangencialno do prvega konturnega elementa.

Koordinate prve konturne točke programirate kartezično.

Sorodne teme

- **APPR PLT** s polarnimi koordinatami
  Dodatne informacije: "Funkcija primika APPR PLT", Stran 208

Opis funkcije



NC-funkcija obsega naslednje korake:

- Premica od začetne točke P_S do pomožne točke P_H
- Premica od pomožne točke P_H do prve konturne točke P_A

Vnos

11 APPR LT X+20 Y+20 LEN15 RR F300	; linearni tangencialni primik na konturo

Na to funkcijo se premaknete na naslednji način:

Vstavljanje NC-funkcije ▶ Vse funkcije ▶ Fun. podaj. orodja ▶ APPR ▶ APPR LT

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen
APPR LT	Odpiralnik sintakse za linearno funkcijo primika tangencialno na konturo
X, **Y**, **Z**, **A**, **B**, **C**, **U**, **V**, **W**	Koordinate prve konturne točke Fiksna ali spremenljiva številka Absolútne alebo inkrementálne zadanie Izbirni sintaktični element
LEN	Razdaljam pomožne točke P_H do konture Fiksna ali spremenljiva številka Izbirni sintaktični element
R0, **RL**, **RR**	Popravek polmera orodja **Dodatne informacije:** "Popravek polmera orodja", Stran 325 Izbirni sintaktični element
F, **FMAX**, **FZ**, **FU**, **FAUTO**	Pomik **Dodatne informacije:** "Pomik F", Stran 151 Fiksna ali spremenljiva številka Izbirni sintaktični element
M	Dodatna funkcija **Dodatne informacije:** "Dodatne funkcije", Stran 435 Fiksna ali spremenljiva številka Izbirni sintaktični element

Napotek

V stolpcu **Obrazec** lahko preklapljate med sintakso za kartezični in polarni vnos koordinat.

Dodatne informacije: "Stolpec Obrazec v delovnem območju Program", Stran 123

Primer APPR LT

11 L X+40 Y+10 R0 F300 M3	; primik na P_S z **R0**
12 APPR LT X+20 Y+20 Z-10 LEN15 RR F100	; primik na P_A z **RR**, razdalja P_H do P_A: **LEN15**
13 L X+35 Y+35	; zaključek prvega konturnega elementa

8.6.2 Funkcija primika APPR LN

Uporaba

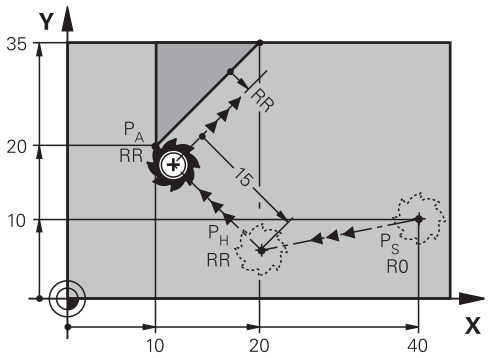
Z NC-funkcijo **APPR LN** se krmiljenje premakne do konture na premici navpično do prvega konturnega elementa.

Koordinate prve konturne točke programirate kartezično.

Sorodne teme

- **APPR PLN** s polarnimi koordinatami
  Dodatne informacije: "Funkcija primika APPR PLN", Stran 210

Opis funkcije



NC-funkcija obsega naslednje korake:

- Premica od začetne točke P_S do pomožne točke P_H
- Premica od pomožne točke P_H do prve konturne točke P_A

Vnos

11 APPR LN X+20 Y+20 LEN+15 RR F300	; linearni navpični primik na konturo

Na to funkcijo se premaknete na naslednji način:

Vstavljanje NC-funkcije ▶ Vse funkcije ▶ Fun. podaj. orodja ▶ APPR ▶ APPR LN

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen
APPR LN	Odpiralnik sintakse za linearno funkcijo primika navpično na konturo
X, **Y**, **Z**, **A**, **B**, **C**, **U**, **V**, **W**	Koordinate prve konturne točke Fiksna ali spremenljiva številka Absolútne alebo inkrementálne zadanie Izbirni sintaktični element
LEN	Razdaljam pomožne točke P_H do konture Fiksna ali spremenljiva številka Izbirni sintaktični element
R0, **RL**, **RR**	Popravek polmera orodja **Dodatne informacije:** "Popravek polmera orodja", Stran 325 Izbirni sintaktični element
F, **FMAX**, **FZ**, **FU**, **FAUTO**	Pomik **Dodatne informacije:** "Pomik F", Stran 151 Fiksna ali spremenljiva številka Izbirni sintaktični element
M	Dodatna funkcija **Dodatne informacije:** "Dodatne funkcije", Stran 435 Fiksna ali spremenljiva številka Izbirni sintaktični element

Napotek

V stolpcu **Obrazec** lahko preklapljate med sintakso za kartezični in polarni vnos koordinat.

Dodatne informacije: "Stolpec Obrazec v delovnem območju Program", Stran 123

Primer APPR LN

11 L X+40 Y+10 R0 F300 M3	; primik na P_S z **R0**
12 APPR LN X+10 Y+20 Z-10 LEN+15 RR F100	; primik na P_A z **RR**, razdalja P_H do P_A: **LEN +15**
13 L X+20 Y+35	; zaključek prvega konturnega elementa

8.6.3 Funkcija primika APPR CT

Uporaba

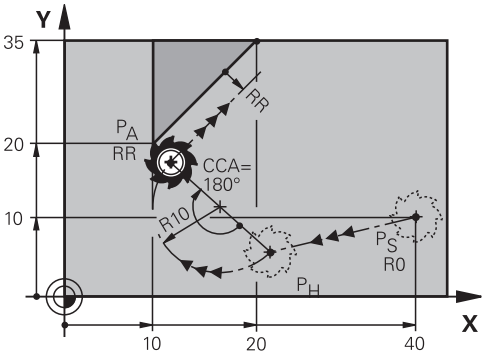
Z NC-funkcijo **APPR CT** se krmiljenje premakne do konture na krožnici tangencialno do prvega konturnega elementa.

Koordinate prve konturne točke programirate kartezično.

Sorodne teme

- **APPR PCT** s polarnimi koordinatami
  Dodatne informacije: "Funkcija primika APPR PCT", Stran 212

Opis funkcije



NC-funkcija obsega naslednje korake:

- Premica od začetne točke P_S do pomožne točke P_H

  Razdalja pomožne točke P_H do prve konturne točke P_A je rezultat kota središča **CCA** in polmera **R**.
- Krožnica od pomožne točke P_H do prve konturne točke P_A

  Krožnica je definirana s kotom središča **CCA** in polmerom **R**.

  Smer vrtenja krožnice je odvisna od aktivnega popravka orodja in predznaka polmera **R**.

Preglednica prikazuje povezavo med popravkom polmera orodja, predznakom polmera **R** in smerjo vrtenja:

Popravek polmera	Predznak polmera	Smer vrtenja
RL	Pozitivno	V nasprotni smeri urinega kazalca
RL	Negativno	V smeri urinega kazalca
RR	Pozitivno	V smeri urinega kazalca
RR	Negativno	V nasprotni smeri urinega kazalca

> Če spremenite predznak polmera **R**, se spremeni položaj pomožne točke P_H.

Za kot središča **CCA** velja naslednje:

- Samo pozitivne vrednosti vnosa
- Največja vrednost vnosa je 360°

Vnos

11 APPR CT X+20 Y+20 CCA80 R+5 RR F300	; krožni tangencialni primik na konturo

Na to funkcijo se premaknete na naslednji način:

Vstavljanje NC-funkcije ▶ Vse funkcije ▶ Fun. podaj. orodja ▶ APPR ▶ APPR CT

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen
APPR CT	Odpiralnik sintakse za krožno funkcijo primika tangencialno na konturo
X, **Y**, **Z**, **A**, **B**, **C**, **U**, **V**, **W**	Koordinate prve konturne točke Fiksna ali spremenljiva številka Absolútne alebo inkrementálne zadanie Izbirni sintaktični element
CCA	Kot središča kot fiksna ali spremenljiva številka Absolútne alebo inkrementálne zadanie Izbirni sintaktični element
R	Polmer kot fiksna ali spremenljiva številka Izbirni sintaktični element
R0, **RL**, **RR**	Popravek polmera orodja **Dodatne informacije:** "Popravek polmera orodja", Stran 325 Izbirni sintaktični element
F, **FMAX**, **FZ**, **FU**, **FAUTO**	Pomik **Dodatne informacije:** "Pomik F", Stran 151 Fiksna ali spremenljiva številka Izbirni sintaktični element
M	Dodatna funkcija **Dodatne informacije:** "Dodatne funkcije", Stran 435 Fiksna ali spremenljiva številka Izbirni sintaktični element

Napotek

V stolpcu **Obrazec** lahko preklapljate med sintakso za kartezični in polarni vnos koordinat.

Dodatne informacije: "Stolpec Obrazec v delovnem območju Program", Stran 123

Primer APPR CT

11 L X+40 Y+10 R0 F300 M3	; primik na P_S z **R0**
12 APPR CT X+10 Y+20 Z-10 CCA180 R +10 RR F100	; primik na P_A s **CCA180** in **RR**, razdalja P_H do P_A: **R+10**
13 L X+20 Y+35	; zaključek prvega konturnega elementa

8.6.4 Funkcija primika APPR LCT

Uporaba

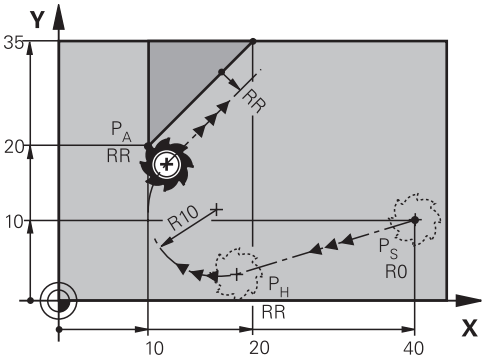
Z NC-funkcijo **APPR LCT** se krmiljenje premakne do konture na premici s priključeno krožnico tangencialno do prvega konturnega elementa.

Koordinate prve konturne točke programirate kartezično.

Sorodne teme

- **APPR PLCT** s polarnimi koordinatami
  Dodatne informacije: "Funkcija primika APPR PLCT", Stran 215

Opis funkcije



NC-funkcija obsega naslednje korake:

- Premica od začetne točke P_S do pomožne točke P_H
  Premica je tangencialna do krožnice.
  Pomožno točko P_H določite iz začetne točke P_S, polmera **R** in prve konturne točke P_A.
- Krožnica v obdelovalni ravnini od pomožne točke P_H do prve konturne točke P_A
  Krožnica je jasno definirana s polmerom **R**.

Če v funkciji primika programirate koordinato Z, se orodje z začetne točke P_S na treh oseh simultano premakne na pomožno točko P_H.

Vnos

11 APPR LCT X+20 Y+20 Z-10 R5 RR F300	; linearni in krožni tangencialni primik na konturo

Na to funkcijo se premaknete na naslednji način:

Vstavljanje NC-funkcije ▶ Vse funkcije ▶ Fun. podaj. orodja ▶ APPR ▶ APPR LCT

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen
APPR LCT	Odpiralnik sintakse za linearno in krožno funkcijo primika tangencialno na konturo
X, **Y**, **Z**, **A**, **B**, **C**, **U**, **V**, **W**	Koordinate prve konturne točke Fiksna ali spremenljiva številka Absolútne alebo inkrementálne zadanie Izbirni sintaktični element
R	Polmer kot fiksna ali spremenljiva številka Izbirni sintaktični element
R0, **RL**, **RR**	Popravek polmera orodja **Dodatne informacije:** "Popravek polmera orodja", Stran 325 Izbirni sintaktični element
F, **FMAX**, **FZ**, **FU**, **FAUTO**	Pomik **Dodatne informacije:** "Pomik F", Stran 151 Fiksna ali spremenljiva številka Izbirni sintaktični element
M	Dodatna funkcija **Dodatne informacije:** "Dodatne funkcije", Stran 435 Fiksna ali spremenljiva številka Izbirni sintaktični element

Napotek

V stolpcu **Obrazec** lahko preklapljate med sintakso za kartezični in polarni vnos koordinat.

Dodatne informacije: "Stolpec Obrazec v delovnem območju Program", Stran 123

Primer APPR LCT

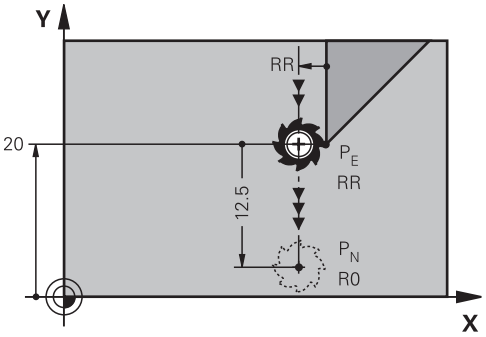
11 L X+40 Y+10 R0 F300 M3	; primik na P_S z **R0**
12 APPR LCT X+10 Y+20 Z-10 R10 RR F100	; primik na P_A z **RR**, razdalja P_H do P_A: **R10**
13 L X+20 Y+35	; zaključek prvega konturnega elementa

8.6.5 Funkcija odmika DEP LT

Uporaba

Z NC-funkcijo **DEP LT** se krmiljenje odmakne do konture na premici tangencialno do zadnjega konturnega elementa.

Opis funkcije



Orodje se na premici premakne od zadnje konturne točke P_E do končne točke P_N.

Vnos

11 DEP LT LEN5 F300	; linearni tangencialni odmik od konture

Na to funkcijo se premaknete na naslednji način:

Vstavljanje NC-funkcije ▶ Vse funkcije ▶ Fun. podaj. orodja ▶ DEP ▶ DEP LT

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen
DEP LT	Odpiralnik sintakse za linearno funkcijo odmika tangencialno na konturo
LEN	Razdaljam pomožne točke P_H do konture Fiksna ali spremenljiva številka Izbirni sintaktični element
F, **FMAX**, **FZ**, **FU**, **FAUTO**	Pomik **Dodatne informacije:** "Pomik F", Stran 151 Fiksna ali spremenljiva številka Izbirni sintaktični element
M	Dodatna funkcija **Dodatne informacije:** "Dodatne funkcije", Stran 435 Fiksna ali spremenljiva številka Izbirni sintaktični element

Primer DEP LT

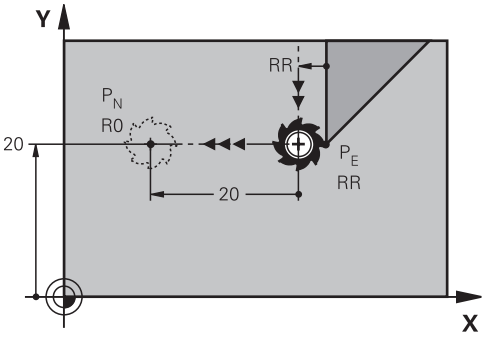
11 L Y+20 RR F100	; primik do zadnjega konturnega elementa P_E z **RR**
12 DEP LT LEN12.5 F100	; primik na P_N, razdalja P_E do P_N: **LEN12.5**

8.6.6 Funkcija odmika DEP LN

Uporaba

Z NC-funkcijo **DEP LN** se krmiljenje odmakne do konture na premici navpično do zadnjega konturnega elementa.

Opis funkcije



Orodje se na premici premakne od zadnje konturne točke P_E do končne točke P_N.

Končna točka P_N ima razdaljo **LEN** vklj. s polmerom orodja do zadnje konturne točke P_E.

Vnos

11 DEP LN LEN+10 F300	; linearni navpični odmik od konture

Na to funkcijo se premaknete na naslednji način:

Vstavljanje NC-funkcije ▶ Vse funkcije ▶ Fun. podaj. orodja ▶ DEP ▶ DEP LN

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen
DEP LN	Odpiralnik sintakse za linearno funkcijo odmika navpično na konturo
LEN	Razdaljam pomožne točke P_H do konture Fiksna ali spremenljiva številka Izbirni sintaktični element
F, **FMAX**, **FZ**, **FU**, **FAUTO**	Pomik **Dodatne informacije:** "Pomik F", Stran 151 Fiksna ali spremenljiva številka Izbirni sintaktični element
M	Dodatna funkcija **Dodatne informacije:** "Dodatne funkcije", Stran 435 Fiksna ali spremenljiva številka Izbirni sintaktični element

Primer DEP LN

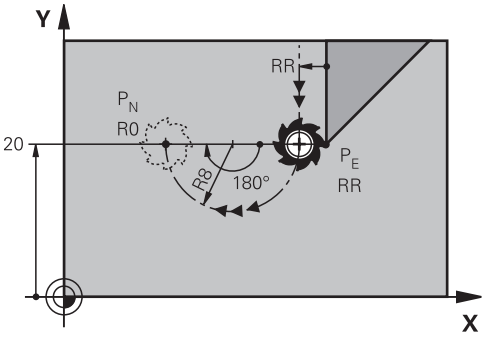
11 L Y+20 RR F100	; primik do zadnjega konturnega elementa P_E z **RR**
12 DEP LN LEN+20 F100	; primik na P_N, razdalja P_E do P_N: **LEN+20**

8.6.7 Funkcija odmika DEP CT

Uporaba

Z NC-funkcijo **DEP CT** se krmiljenje odmakne do konture na krožnici tangencialno do zadnjega konturnega elementa.

Opis funkcije



Orodje se na krožnici premakne od zadnje konturne točke P_E do končne točke P_N.

Krožnica je definirana s kotom središča **CCA** in polmerom **R**.

Smer vrtenja krožnice je odvisna od aktivnega popravka orodja in predznaka polmera **R**.

Preglednica prikazuje povezavo med popravkom polmera orodja, predznakom polmera **R** in smerjo vrtenja:

Popravek polmera	Predznak polmera	Smer vrtenja
RL	Pozitivno	V nasprotni smeri urinega kazalca
RL	Negativno	V smeri urinega kazalca
RR	Pozitivno	V smeri urinega kazalca
RR	Negativno	V nasprotni smeri urinega kazalca

Če spremenite predznak polmera **R**, se spremeni položaj pomožne točke P_H.

Za kot središča **CCA** velja naslednje:

- Samo pozitivne vrednosti vnosa
- Največja vrednost vnosa je 360°

Vnos

11 DEP CT CCA30 R+8	; krožni tangencialni odmik od konture

Na to funkcijo se premaknete na naslednji način:

Vstavljanje NC-funkcije ▶ Vse funkcije ▶ Fun. podaj. orodja ▶ DEP ▶ DEP CT

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen
DEP CT	Odpiralnik sintakse za krožno funkcijo odmika tangencialno na konturo
CCA	Kot središča kot fiksna ali spremenljiva številka
R	Polmer kot fiksna ali spremenljiva številka
F, **FMAX**, **FZ**, **FU**, **FAUTO**	Pomik **Dodatne informacije:** "Pomik F", Stran 151 Fiksna ali spremenljiva številka Izbirni sintaktični element
M	Dodatna funkcija **Dodatne informacije:** "Dodatne funkcije", Stran 435 Fiksna ali spremenljiva številka Izbirni sintaktični element

Primer DEP CT

11 L Y+20 RR F100	; primik do zadnjega konturnega elementa P_E z **RR**
12 DEP CT CCA180 R+8 F100	; primik na P_N s **CCA180**, razdalja P_E do P_N: **R+8**

8.6.8 Funkcija odmika DEP LCT

Uporaba

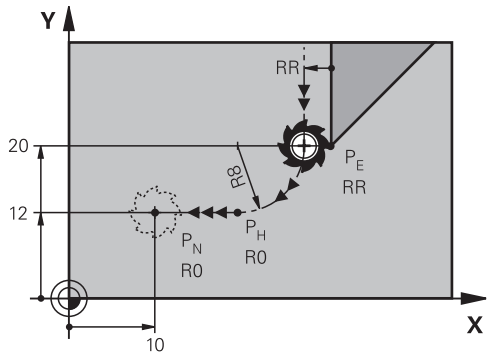
Z NC-funkcijo **DEP LCT** se krmiljenje odmakne do konture na krožnici s priključeno premico tangencialno do zadnjega konturnega elementa.

Koordinate končne točke P_N programirate kartezično.

Sorodne teme

- **DEP LCT** s polarnimi koordinatami
  Dodatne informacije: "Funkcija odmika DEP PLCT", Stran 217

Opis funkcije



NC-funkcija obsega naslednje korake:

- Krožnica od zadnje konturne točke P_E do pomožne točke P_H

  Pomožno točko P_H določite iz zadnje konturne točke P_E, polmera **R** in končne točke P_N.
- Premica od pomožne točke P_H do končne točke P_N

Če v funkciji odmika programirate koordinato Z, se orodje s pomožne točke P_H na treh oseh simultano premakne na končno točko P_N.

Vnos

11 DEP LCT X-10 Y-0 R15	; linearni in krožni tangencialni odmik od konture

Na to funkcijo se premaknete na naslednji način:

Vstavljanje NC-funkcije ▶ Vse funkcije ▶ Fun. podaj. orodja ▶ DEP ▶ DEP LCT

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen
DEP LCT	Odpiralnik sintakse za linearno in krožno funkcijo odmika tangencialno na konturo
X, **Y**, **Z**, **A**, **B**, **C**, **U**, **V**, **W**	Koordinate zadnje konturne točke Absolútne alebo inkrementálne zadanie Izbirni sintaktični element
R	Polmer kot fiksna ali spremenljiva številka
F, **FMAX**, **FZ**, **FU**, **FAUTO**	Pomik **Dodatne informacije:** "Pomik F", Stran 151 Fiksna ali spremenljiva številka Izbirni sintaktični element
M	Dodatna funkcija **Dodatne informacije:** "Dodatne funkcije", Stran 435 Fiksna ali spremenljiva številka Izbirni sintaktični element

Napotek

V stolpcu **Obrazec** lahko preklapljate med sintakso za kartezični in polarni vnos koordinat.

Dodatne informacije: "Stolpec Obrazec v delovnem območju Program", Stran 123

Primer DEP LCT

11 L Y+20 RR F100	; primik do zadnjega konturnega elementa P_E z **RR**
12 DEP LCT X+10 Y+12 R8 F100	; primik na P_N, razdalja P_E do P_N: **R8**

8.7 Funkcije primika in odmika s polarnimi koordinatami

8.7.1 Funkcija primika APPR PLT

Uporaba

Z NC-funkcijo **APPR PLT** se krmiljenje premakne do konture na premici tangencialno do prvega konturnega elementa.

Koordinate prve konturne točke programirate polarno.

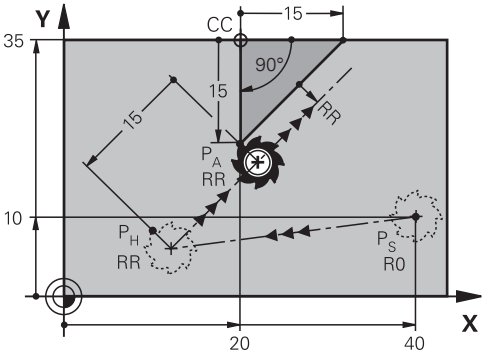
Sorodne teme

- **APPR LT** s kartezičnimi koordinatami
  Dodatne informacije: "Funkcija primika APPR LT", Stran 195

Pogoj

- Pol **CC**
  Pred programiranjem s polarnimi koordinatami morate določiti pol **CC**.
  Dodatne informacije: "Izvor polarnih koordinat: pol CC", Stran 181

Opis funkcije



NC-funkcija obsega naslednje korake:

- Premica od začetne točke P_S do pomožne točke P_H
- Premica od pomožne točke P_H do prve konturne točke P_A

Vnos

11 APPR PLT PR+15 PA-90 LEN15 RR F200	; linearni tangencialni primik na konturo

Na to funkcijo se premaknete na naslednji način:

Vstavljanje NC-funkcije ▶ Vse funkcije ▶ Fun. podaj. orodja ▶ APPR ▶ APPR PLT

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen
APPR PLT	Odpiralnik sintakse za linearno funkcijo primika tangencialno na konturo
PR	Polmer polarnih koordinat Absolútne alebo inkrementálne zadanie Izbirni sintaktični element
PA	Kot polarnih koordinat Absolútne alebo inkrementálne zadanie Izbirni sintaktični element
LEN	Razdaljam pomožne točke P_H do konture Fiksna ali spremenljiva številka Izbirni sintaktični element
R0, **RL**, **RR**	Popravek polmera orodja **Dodatne informacije:** "Popravek polmera orodja", Stran 325 Izbirni sintaktični element
F, **FMAX**, **FZ**, **FU**, **FAUTO**	Pomik **Dodatne informacije:** "Pomik F", Stran 151 Fiksna ali spremenljiva številka Izbirni sintaktični element
M	Dodatna funkcija **Dodatne informacije:** "Dodatne funkcije", Stran 435 Fiksna ali spremenljiva številka Izbirni sintaktični element

Napotek

V stolpcu **Obrazec** lahko preklapljate med sintakso za kartezični in polarni vnos koordinat.

Dodatne informacije: "Stolpec Obrazec v delovnem območju Program", Stran 123

Primer APPR PLT

11 L X+10 Y+10 R0 F300 M3	; primik na P_S z **R0**
12 CC X+50 Y+20	; določitev pola
13 APPR PLT PR+30 PA+180 LEN10 RL F300	; primik na P_A z **RL**, razdalja od P_H do P_A: **LEN10**
14 LP PR+30 PA+125	; zaključek prvega konturnega elementa

8.7.2 Funkcija primika APPR PLN

Uporaba

Z NC-funkcijo **APPR PLN** se krmiljenje premakne do konture na premici navpično do prvega konturnega elementa.

Koordinate prve konturne točke programirate polarno.

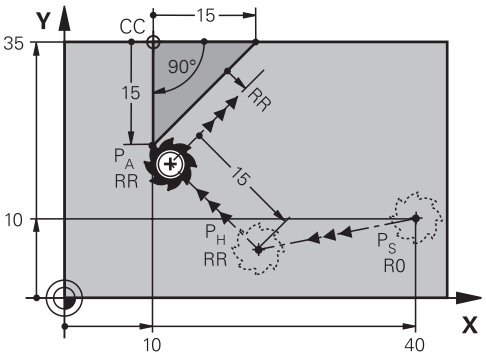
Sorodne teme

- **APPR LN** s kartezičnimi koordinatami
  Dodatne informacije: "Funkcija primika APPR LN", Stran 197

Pogoj

- Pol **CC**
  Pred programiranjem s polarnimi koordinatami morate določiti pol **CC**.
  Dodatne informacije: "Izvor polarnih koordinat: pol CC", Stran 181

Opis funkcije



NC-funkcija obsega naslednje korake:

- Premica od začetne točke P_S do pomožne točke P_H
- Premica od pomožne točke P_H do prve konturne točke P_A

Vnos

11 APPR PLN PR+15 PA-90 LEN+15 RL F300	; linearni navpični primik na konturo

Na to funkcijo se premaknete na naslednji način:

Vstavljanje NC-funkcije ▶ Vse funkcije ▶ Fun. podaj. orodja ▶ APPR ▶ APPR PLN

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen
APPR PLN	Odpiralnik sintakse za linearno funkcijo primika navpično na konturo
PR	Polmer polarnih koordinat Absolútne alebo inkrementálne zadanie Izbirni sintaktični element
PA	Kot polarnih koordinat Absolútne alebo inkrementálne zadanie Izbirni sintaktični element
LEN	Razdaljam pomožne točke P_H do konture Absolútne alebo inkrementálne zadanie Izbirni sintaktični element
R0, **RL**, **RR**	Popravek polmera orodja **Dodatne informacije:** "Popravek polmera orodja", Stran 325 Izbirni sintaktični element
F, **FMAX**, **FZ**, **FU**, **FAUTO**	Pomik **Dodatne informacije:** "Pomik F", Stran 151 Fiksna ali spremenljiva številka Izbirni sintaktični element
M	Dodatna funkcija **Dodatne informacije:** "Dodatne funkcije", Stran 435 Fiksna ali spremenljiva številka Izbirni sintaktični element

Napotek

V stolpcu **Obrazec** lahko preklapljate med sintakso za kartezični in polarni vnos koordinat.

Dodatne informacije: "Stolpec Obrazec v delovnem območju Program", Stran 123

Primer APPR PLN

11 L X-5 Y+25 R0 F300 M3	; primik na P_S z **R0**
12 CC X+50 Y+20	; določitev pola
13 APPR PLN PR+30 PA+180 LEN+10 RL F300	; primik na P_A z **RL**, razdalja P_H do P_A; **LEN +10**
14 LP PR+30 PA+125	; zaključek prvega konturnega elementa

8.7.3 Funkcija primika APPR PCT

Uporaba

Z NC-funkcijo **APPR PCT** se krmiljenje premakne do konture na krožnici tangencialno do prvega konturnega elementa.

Koordinate prve konturne točke programirate polarno.

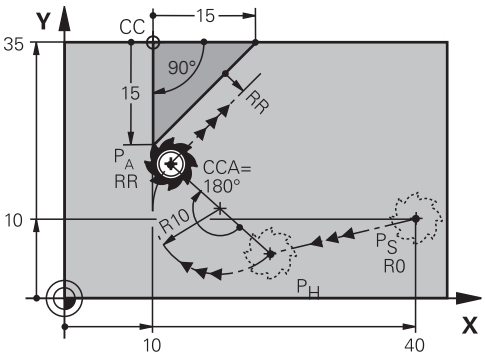
Sorodne teme

- **APPR CT** s kartezičnimi koordinatami
  Dodatne informacije: "Funkcija primika APPR CT", Stran 199

Pogoj

- Pol **CC**
  Pred programiranjem s polarnimi koordinatami morate določiti pol **CC**.
  Dodatne informacije: "Izvor polarnih koordinat: pol CC", Stran 181

Opis funkcije



NC-funkcija obsega naslednje korake:

- Premica od začetne točke P_S do pomožne točke P_H

  Razdalja pomožne točke P_H do prve konturne točke P_A je rezultat kota središča **CCA** in polmera **R**.
- Krožnica od pomožne točke P_H do prve konturne točke P_A

  Krožnica je definirana s kotom središča **CCA** in polmerom **R**.

  Smer vrtenja krožnice je odvisna od aktivnega popravka orodja in predznaka polmera **R**.

Preglednica prikazuje povezavo med popravkom polmera orodja, predznakom polmera **R** in smerjo vrtenja:

Popravek polmera	Predznak polmera	Smer vrtenja
RL	Pozitivno	V nasprotni smeri urinega kazalca
RL	Negativno	V smeri urinega kazalca
RR	Pozitivno	V smeri urinega kazalca
RR	Negativno	V nasprotni smeri urinega kazalca

> Če spremenite predznak polmera **R**, se spremeni položaj pomožne točke P_H.

Za kot središča **CCA** velja naslednje:

- Samo pozitivne vrednosti vnosa
- Največja vrednost vnosa je 360°

Vnos

11 APPR PCT PR+15 PA-90 CCA180 R +10 RL F300	; krožni tangencialni primik na konturo

Na to funkcijo se premaknete na naslednji način:

Vstavljanje NC-funkcije ▶ Vse funkcije ▶ Fun. podaj. orodja ▶ APPR ▶ APPR PCT

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen
APPR PCT	Odpiralnik sintakse za krožno funkcijo primika tangencialno na konturo
PR	Polmer polarnih koordinat Absolútne alebo inkrementálne zadanie Izbirni sintaktični element
PA	Kot polarnih koordinat Absolútne alebo inkrementálne zadanie Izbirni sintaktični element
CCA	Kot središča kot fiksna ali spremenljiva številka Absolútne alebo inkrementálne zadanie Izbirni sintaktični element
R	Polmer kot fiksna ali spremenljiva številka Izbirni sintaktični element
R0, **RL**, **RR**	Popravek polmera orodja **Dodatne informacije:** "Popravek polmera orodja", Stran 325 Izbirni sintaktični element
F, **FMAX**, **FZ**, **FU**, **FAUTO**	Pomik **Dodatne informacije:** "Pomik F", Stran 151 Fiksna ali spremenljiva številka Izbirni sintaktični element
M	Dodatna funkcija **Dodatne informacije:** "Dodatne funkcije", Stran 435 Fiksna ali spremenljiva številka Izbirni sintaktični element

Napotek

V stolpcu **Obrazec** lahko preklapljate med sintakso za kartezični in polarni vnos koordinat.

Dodatne informacije: "Stolpec Obrazec v delovnem območju Program", Stran 123

Primer APPR PCT

11 L X+5 Y+10 R0 F300 M3	; primik na P_S z **R0**
12 CC X+50 Y+20	; določitev pola
13 APPR PCT PR+30 PA+180 CCA40 R +20 RL F300	; primik na P_A s **CCA40** in **RL**, razdalja P_H do P_A: **R+20**
14 LP PR+30 PA+125	; zaključek prvega konturnega elementa

8.7.4 Funkcija primika APPR PLCT

Uporaba

Z NC-funkcijo **APPR PLCT** se krmiljenje premakne do konture na premici s priključeno krožnico tangencialno do prvega konturnega elementa.

Koordinate prve konturne točke programirate polarno.

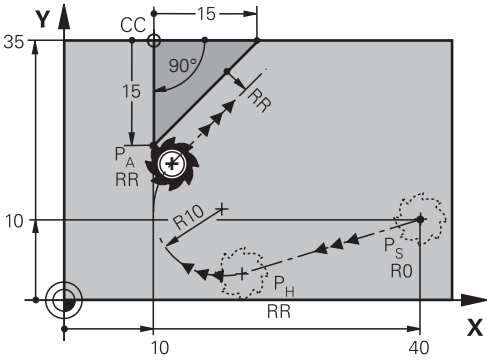
Sorodne teme

- **APPR LCT** s kartezičnimi koordinatami
  Dodatne informacije: "Funkcija primika APPR LCT", Stran 201

Pogoj

- Pol **CC**
  Pred programiranjem s polarnimi koordinatami morate določiti pol **CC**.
  Dodatne informacije: "Izvor polarnih koordinat: pol CC", Stran 181

Opis funkcije



NC-funkcija obsega naslednje korake:

- Premica od začetne točke P_S do pomožne točke P_H
  Premica je tangencialna do krožnice.
  Pomožno točko P_H določite iz začetne točke P_S, polmera **R** in prve konturne točke P_A.
- Krožnica v obdelovalni ravnini od pomožne točke P_H do prve konturne točke P_A
  Krožnica je jasno definirana s polmerom **R**.

Če v funkciji primika programirate koordinato Z, se orodje z začetne točke P_S na treh oseh simultano premakne na pomožno točko P_H.

Vnos

11 APPR PLCT PR+15 PA-90 R10 RL F300	; linearni in krožni tangencialni primik na konturo

Na to funkcijo se premaknete na naslednji način:

Vstavljanje NC-funkcije ▶ Vse funkcije ▶ Fun. podaj. orodja ▶ APPR ▶ APPR PLCT

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen
APPR PLCT	Odpiralnik sintakse za linearno in krožno funkcijo primika tangencialno na konturo
PR	Polmer polarnih koordinat Absolútne alebo inkrementálne zadanie Izbirni sintaktični element
PA	Kot polarnih koordinat Absolútne alebo inkrementálne zadanie Izbirni sintaktični element
R	Polmer kot fiksna ali spremenljiva številka Izbirni sintaktični element
R0, **RL**, **RR**	Popravek polmera orodja **Dodatne informacije:** "Popravek polmera orodja", Stran 325 Izbirni sintaktični element
F, **FMAX**, **FZ**, **FU**, **FAUTO**	Pomik **Dodatne informacije:** "Pomik F", Stran 151 Fiksna ali spremenljiva številka Izbirni sintaktični element
M	Dodatna funkcija **Dodatne informacije:** "Dodatne funkcije", Stran 435 Fiksna ali spremenljiva številka Izbirni sintaktični element

Napotek

V stolpcu **Obrazec** lahko preklapljate med sintakso za kartezični in polarni vnos koordinat.

Dodatne informacije: "Stolpec Obrazec v delovnem območju Program", Stran 123

Primer APPR PLCT

11 L X+10 Y+10 R0 F300 M3	; primik na P_S z **R0**
12 CC X+50 Y+20	; določitev pola
13 APPR PLCT PR+30 PA+180 R20 RL F300	; primik na P_A z **RL**, razdalja P_H do P_A: **R20**
14 LP PR+30 PA+125	; zaključek prvega konturnega elementa

8.7.5 Funkcija odmika DEP PLCT

Uporaba

Z NC-funkcijo **DEP PLCT** se krmiljenje odmakne do konture na krožnici s priključeno premico tangencialno do zadnjega konturnega elementa.

Koordinate končne točke P_N programirate polarno.

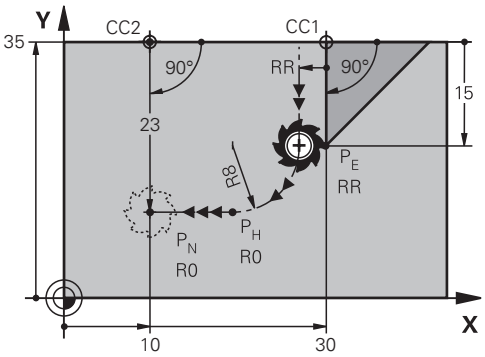
Sorodne teme

- **DEP LCT** s kartezičnimi koordinatami
  Dodatne informacije: "Funkcija odmika DEP LCT", Stran 206

Pogoj

- Pol **CC**
  Pred programiranjem s polarnimi koordinatami morate določiti pol **CC**.
  Dodatne informacije: "Izvor polarnih koordinat: pol CC", Stran 181

Opis funkcije



NC-funkcija obsega naslednje korake:

- Krožnica od zadnje konturne točke P_E do pomožne točke P_H
  Pomožno točko P_H določite iz zadnje konturne točke P_E, polmera **R** in končne točke P_N.
- Premica od pomožne točke P_H do končne točke P_N

Če v funkciji odmika programirate koordinato Z, se orodje s pomožne točke P_H na treh oseh simultano premakne na končno točko P_N.

Vnos

11 DEP PLCT PR15 PA-90 R8	; linearni in krožni tangencialni odmik od konture

Na to funkcijo se premaknete na naslednji način:

Vstavljanje NC-funkcije ▶ Vse funkcije ▶ Fun. podaj. orodja ▶ DEP ▶ DEP PLCT

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen
DEP PLCT	Odpiralnik sintakse za linearno in krožno funkcijo odmika tangencialno na konturo
PR	Polmer polarnih koordinat Absolútne alebo inkrementálne zadanie Izbirni sintaktični element
PA	Kot polarnih koordinat Absolútne alebo inkrementálne zadanie Izbirni sintaktični element
R	Polmer kot fiksna ali spremenljiva številka
F, **FMAX**, **FZ**, **FU**, **FAUTO**	Pomik **Dodatne informacije:** "Pomik F", Stran 151 Fiksna ali spremenljiva številka Izbirni sintaktični element
M	Dodatna funkcija **Dodatne informacije:** "Dodatne funkcije", Stran 435 Fiksna ali spremenljiva številka Izbirni sintaktični element

Napotek

V stolpcu **Obrazec** lahko preklapljate med sintakso za kartezični in polarni vnos koordinat.

Dodatne informacije: "Stolpec Obrazec v delovnem območju Program", Stran 123

Primer DEP PLCT

11 CC X+50 Y+20	; določitev pola
12 LP PR+30 PA+0 RL F300	; primik do zadnjega konturnega elementa P_E z **RL**
13 DEP PLCT PR+50 PA+0 R5	; primik na P_N, razdalja P_E do P_N: **R5**

9

Programske tehnike

9.1 Podprogrami in ponovitve delov programov z oznako LBL

Uporaba

Programirane obdelovalne korake lahko znova izvedete s podprogrami in ponovitvami delov programov. S podprogrami po koncu programa vstavite konture ali celotne korake obdelave in prikličete NC-program. S ponovitvami delov programov ponovite posamezne ali več NC-nizov med NC-programom. Lahko tudi kombinirate podprograme in ponovitve delov programov.

Podprograme in ponovitve delov programov programirate z NC-funkcijo **LBL**.

Sorodne teme

- NC-program obdelajte znotraj drugega NC-programa
  Dodatne informacije: "Priklic NC-programa z možnostjo CALL PGM", Stran 224
- Preskoki s pogoji kot odločitve če-potem
  Dodatne informacije: "Mapa Ukazi \", Stran 499

Opis funkcije

Korake obdelave za podprograme in ponovitve delov programov določite z oznako **LBL**.

V povezavo z oznakami krmiljenje nudi naslednje tipke in simbole:

Tipka ali simbol	Funkcija
LBL SET	Ustvarjanje možnosti **LBL**
LBL CALL	Priklic možnosti **LBL**: preskok na oznako v NC-programu
1 2 ...	Pri številki **LBL**: samodejni vnos naslednje proste številke

Določanje oznake z možnostjo LBL SET

S funkcijo **LBL SET** določite novo oznako v NC-programu.

Vsako oznako mora biti mogoče v NC-programu jasno identificirati s številko ali imenom. Če je števila ali ime dvakrat prisotno v NC-programu, krmiljenje prikazuje opozorilo pred NC-nizom.

LBL 0 označuje konec podprograma. To številka se lahko kot edina v NC-programu pojavlja v poljubni količini.

Vnos

11 LBL "Reset"	; podprogram za ponastavitev transformacije koordinat
12 TRANS DATUM RESET	
13 LBL 0	

Na to funkcijo se premaknete na naslednji način:

Vstavljanje NC-funkcije ▶ **Vse funkcije** ▶ **Oznaka** ▶ **LBL SET**

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen
LBL	Odpiralnik sintakse za oznako
Štev. ali **Ime**	Številka ali ime oznake Fiksno ali spremenljivo številko oz. ime Vnos: **0...65535** ali **širina besedila 32** S simbolom lahko samodejno vnesete naslednjo prosto številko. **Dodatne informacije:** "Opis funkcije", Stran 220

Priklic oznake z možnostjo CALL LBL

S funkcijo **CALL LBL** prikličete oznako v NC-programu.

Ko krmiljenje prebere možnost **CALL LBL**, preskoči na določeno oznako in obdela NC-program od tega NC-niza naprej. Če krmiljenje prebere možnost **LBL 0**, preskoči nazaj na naslednji NC-niz po možnosti **CALL LBL**.

Pri ponovitvah dela programa lahko izbirno določite, da krmiljenje večkrat izvede preskok.

Vnos

11 CALL LBL 1 REP2	; dvakratni priklic oznake 1

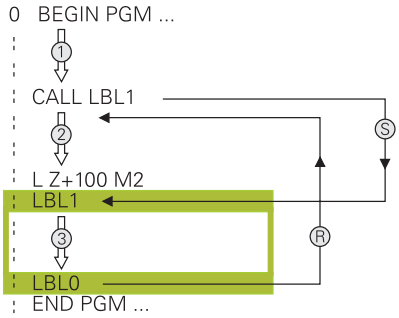
Na to funkcijo se premaknete na naslednji način:

Vstavljanje NC-funkcije ▶ **Vse funkcije** ▶ **Oznaka** ▶ **CALL LBL**

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen
CALL LBL	Odpiralnik sintakse za priklic oznake
Štev., **Ime** ali **QS**	Številka ali ime oznake Fiksno ali spremenljivo številko oz. ime Vnos: **1...65535** ali **Širina besedila 32** oz. **0...1999** Oznako lahko z izbirnim menijem izberete izmed vse oznak, prisotnih v NC-programu.
REP	Število ponovitev, dokler krmiljenje obdela naslednji NC-niz Izbirni sintaktični element

Podprogrami



S podprogramom lahko dele NC-program prikličete poljubno pogosto na različnih mestih NC-program, npr. konturo ali obdelovalne položaje.

Podprogram se začne z oznako **LBL** in zaključi z oznako **LBL 0**. Z možnostjo **CALL LBL** podprogram prikličete s poljubnega mesta NC-programa. Pri tem ne smete z možnostjo **REP** določiti nobenih ponovitev.

Krmiljenje NC-program obdela na naslednji način:

1 Krmiljenje obdela NC-program do funkcije **CALL LBL**.
2 Krmiljenje preskoči na začetek določenega podprograma **LBL**.
3 Krmiljenje obdela podprogram do konca podprograma **LBL 0**.
4 Potem krmiljenje preskoči na naslednji NC-niz po možnosti **CALL LBL** in nadaljuje NC-program.

Za podprograme veljajo naslednji okvirni pogoji:

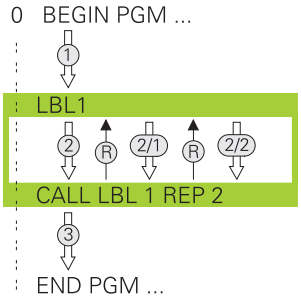
- Podprogram ne sme priklicati samega sebe.
- **CALL LBL 0** ni dovoljeno, ker pomeni priklic konca podprograma.
- Podprograme programirajte za NC-NIZOM z M2 oz. M30

  Če so podprogrami v NC-programu pred NC-nizom z M2 ali M30, se brez priklica izvedejo najmanj enkrat

Krmiljenje prikaže informacije aktivnega podprograma v zavihku **LBL** delovnega območja **Status**.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

Ponovitve delov programov



S ponovitvijo dela programa lahko poljubno pogosto ponovite del NC-programa, npr. obdelavo konture z inkrementalnim primikom.

Ponovitev dela programa se začne z oznako **LBL** in zaključi po zadnji programirani ponovitvi **REP** priklica oznake **CALL LBL**.

Krmiljenje NC-program obdela na naslednji način:

1 Krmiljenje obdela NC-program do funkcije **CALL LBL**.

  Pri tem krmiljenje enkrat že obdela del programa, saj se del programa, ki bo ponovljen, nahaja pred funkcijo **CALL LBL**.

2 Krmiljenje preskoči na začetek ponovitve dela programa **LBL**.

3 Krmiljenje del programa ponavlja tako pogosto, kot ste programirali v možnosti **REP**.

4 Potem krmiljenje nadaljuje NC-program.

Za ponovitve delov programov veljajo naslednji okvirni pogoji:

- Ponovitev dela programa pred koncem programa programirajte z možnostjo **M30** ali **M2**.
- Pri ponovitvi dela programa ne morete določiti nobene možnosti **LBL 0**.
- Krmilni sistem dele programa izvede enkrat več, kot je bilo programiranih ponovitev, saj se prva ponovite prične po prvi obdelavi.

Krmiljenje prikaže informacije aktivne ponovitve dela programa v zavihku **LBL** delovnega območja **Status**.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

Napotki

- Krmiljenje NC-funkcijo **LBL SET** standardno prikazuje v razčlenitvi.

  Dodatne informacije: "Stolpec Struktura v delovnem območju Program", Stran 610
- Del programa lahko zaporedoma ponovite največ 65.534-krat.
- Naslednji znaki so dovoljeni v imenu oznake: # $ % & , - _ . 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
- Naslednji znaki so prepovedani v imenu oznake: <presledek> ! “ ‘ ( ) * + : ; < = > ? [/] ^ ` { | } ~

9.2 Funkcije izbire

9.2.1 Pregled funkcij izbire

Mapa **Izbira** okna **Vstavljanje NC-funkcije** vsebuje naslednje informacije:

Simbol	Pomen	Dodatne informacije
CALL PGM	Priklic NC-programa s **CALL PGM**	Stran 224
	Izbira preglednice ničelnih točk s **SEL TABLE**	Stran 254
	Izbira preglednice točk s **SEL PATTERN**	Glejte uporabniški priročnik Cikli obdelave
	Izbira konturnega programa s **SEL CONTOUR**	Glejte uporabniški priročnik Cikli obdelave
	Izbira NC-programa s **SEL PGM**	Stran 226
	Priklic nazadnje izbrane datoteke s **CALL SELECTED PGM**	Stran 226
CYC	Poljubni NC-program **SEL CYCLE**izberite kot obdelovalni cikel	Glejte uporabniški priročnik Cikli obdelave
	Izberite preglednico popravkov z možnostjo **SEL CORR-TABLE**	Stran 328
	Odprite datoteko z možnostjo **OPEN FILE**	Stran 367
	Z možnostjo **CONTOUR DEF** povežete več kontur	

9.2.2 Priklic NC-programa z možnostjo CALL PGM

Uporaba

S funkcijo NC-Funktion **CALL PGM** lahko iz NC-programa prikličete drug, ločen NC-program. Krmiljenje priklican NC-program obdela na mestu, na katerem ste ga priklicali v NC-programu. Na ta način lahko npr. izvedete obdelavo različnih transformacij.

Sorodne teme

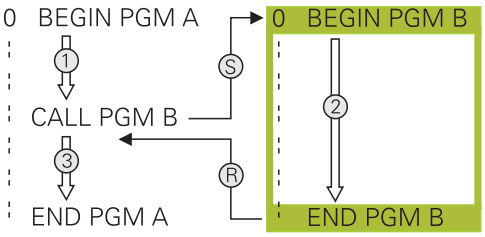
- Priklic programa s ciklom **12 PGM CALL**

  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Obdelovalni cikli
- Priklic programa po predhodni izbiri

  Dodatne informacije: "Izbira in priklic NC-program s funkcijo SEL PGM in CALL SELECTED PGM ", Stran 226
- Obdelava več NC-programov kot seznam naročil

  Dodatne informacije: "Obdelava palet in seznami naročil", Stran 651

Opis funkcije



Krmiljenje NC-program obdela na naslednji način:

1 Krmiljenje obdela NC-program, ki izvaja priklic, dokler ne prikličete drugega NC-programa z možnostjo **CALL PGM**.

2 Potem krmiljenje izvede priklican NC-program do zadnjega NC-niza.

3 Nato krmiljenje znova izvede NC-program, ki izvaja priklic, od naslednjega NC-niza glede na možnost **CALL PGM**.

Za priklice programa veljajo naslednji okvirni pogoji:

- Priklicani NC-program ne sme vsebovati priklica **CALL PGM** v NC-program, ki izvaja priklic. S tem nastane neskončna zanka.
- Priklicani NC-program ne sme vsebovati dodatne funkcije **M30** ali **M2**. Če ste v priklicanem NC-programu z oznako določili podprograme, lahko **M30** ali **M2** nadomestite z brezpogojno funkcijo skoka. Na ta način krmiljenje npr. podprogramov ne obdela brez priklica.

  Dodatne informacije: "Brezpogojen skok", Stran 500

  Če priklicani NC-program vsebuje dodatno funkcijo, krmiljenje odda sporočilo o napaki.
- Priklicani NC-program mora biti popoln. Če NC-niz **END PGM** manjka, krmiljenje odda sporočilo o napaki.

Vnos

11 CALL PGM reset.h	; priklic NC-programa

Na to funkcijo se premaknete na naslednji način:

Vstavljanje NC-funkcije ▶ Vse funkcije ▶ Izbira ▶ CALL PGM

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen
CALL PGM	Odpiralnik sintakse za priklic NC-programa
Datoteka	Pot priklicanega NC-programa Možna je izbira z oknom za izbiro

Napotki

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

- Pot priklica programa vklj. z imenom NC-programa lahko vsebuje najv. 255 znakov.
- Če se priklicana datoteka nahaja v istem imeniku kot datoteka, ki izvaja priklic, lahko povežete tudi ime datoteke brez poti. Če datoteko spremenite z izbirnim menijem, krmiljenje samodejno nadaljuje na ta način.
- Če želite programirati različne priklice programa v povezavi z veznimi parametri, uporabite NC-funkcijo **SEL PGM**.

  Dodatne informacije: "Izbira in priklic NC-program s funkcijo SEL PGM in CALL SELECTED PGM ", Stran 226
- Parametri Q delujejo pri priklicu programa z možnostjo **CALL PGM** praviloma globalno Upoštevajte, da lahko spremembe parametrov Q v priklicanem NC-programu vplivajo na priklicani NC-program. Po potrebi uporabite parametre QL, ki delujejo samo v aktivnem NC-programu.
- Ko krmiljenje obdeluje NC-program,, ki izvaja priklic, tudi vseh priklicanih NC-programov ne morete urejati.

9.2.3 Izbira in priklic NC-program s funkcijo SEL PGM in CALL SELECTED PGM

Uporaba

S funkcijo **SEL PGM** izberite drugi, ločeni zunanji NC-program, ki ga na drugem mestu prikličete v aktivnem v NC-programu. Krmiljenje izbrani NC-program obdela na mestu, na katerem ste ga priklicali v NC-programu,, ki izvaja priklic, s funkcijo **CALL SELECTED PGM**.

Sorodne teme

- Neposredni priklic NC-programa

  Dodatne informacije: "Priklic NC-programa z možnostjo CALL PGM", Stran 224

Opis funkcije

Krmiljenje NC-program obdela na naslednji način:

1 Krmiljenje obdela NC-program,, dokler ne prikličete drugega NC-programa s funkcijo **CALL PGM**. Ko krmiljenje bere možnost **SEL PGM**, si zapomni določen NC-program.
2 Ko krmiljenje bere možnost **CALL SELECTED PGM**, na tem mestu prikliče predhodno izbran NC-program.
3 Potem krmiljenje izvede priklican NC-program do zadnjega NC-niza.
4 Nato krmiljenje znova izvede NC-program, ki izvaja priklic, z naslednjim NC-nizom glede na funkcijo **CALL SELECTED PGM**.

Za priklice programa veljajo naslednji okvirni pogoji:

- Priklicani NC-program ne sme vsebovati priklica **CALL PGM** v NC-program, ki izvaja priklic. S tem nastane neskončna zanka.
- Priklicani NC-program ne sme vsebovati dodatne funkcije **M30** ali **M2**. Če ste v priklicanem NC-programu z oznako določili podprograme, lahko **M30** ali **M2** nadomestite z brezpogojno funkcijo skoka. Na ta način krmiljenje npr. podprogramov ne obdela brez priklica.

  Dodatne informacije: "Brezpogojen skok", Stran 500

  Če priklicani NC-program vsebuje dodatno funkcijo, krmiljenje odda sporočilo o napaki.
- Priklicani NC-program mora biti popoln. Če NC-niz **END PGM** manjka, krmiljenje odda sporočilo o napaki.

Vnos

11 SEL PGM "reset.h"	; izbira NC-programa za priklic
*** - ...**	
21 CALL SELECTED PGM	; priklic izbranega NC-programa

SEL PGM

Na to funkcijo se premaknete na naslednji način:

Vstavljanje NC-funkcije ▶ Vse funkcije ▶ Izbira ▶ SEL PGM

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen
SEL PGM	Odpiralnik sintakse za izbiro NC-programa,, ki izvaja priklic
Ime ali **QS**	Pot priklicanega NC-programa Fiksna ali spremenljiva pot Možna je izbira z oknom za izbiro

CALL SELECTED PGM

Na to funkcijo se premaknete na naslednji način:

Vstavljanje NC-funkcije ▶ Vse funkcije ▶ Izbira ▶ CALL SELECTED PGM

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen
CALL SELECTED PGM	Sintaksa za priklic izbranega NC-programa

Napotki

- Znotraj NC-funkcije **SEL PGM** lahko NC-program izberete tudi s parametri QS, tako da lahko priklic programa krmilite spremenljivo.
- Če z možnostjo **CALL SELECTED PGM** priklican NC-program manjka, krmiljenje potek programa ali simulacijo prekine s sporočilom o napaki. Za preprečevanje neželenih prekinitev med potekom programa, lahko z NC-funkcijo **FN 18: SYSREAD** (**ID10 NR110** in **NR111**) na začetku programa preverite vse poti.

  Dodatne informacije: "Branje sistemskih podatkov z možnostjo FN 18: SYSREAD", Stran 509
- Če se priklicana datoteka nahaja v istem imeniku kot datoteka, ki izvaja priklic, lahko povežete tudi ime datoteke brez poti. Če datoteko spremenite z izbirnim menijem, krmiljenje samodejno nadaljuje na ta način.
- Parametri Q delujejo pri priklicu programa z možnostjo **CALL PGM** praviloma globalno Upoštevajte, da lahko spremembe parametrov Q v priklicanem NC-programu vplivajo na priklicani NC-program. Po potrebi uporabite parametre QL, ki delujejo samo v aktivnem NC-programu.
- Ko krmiljenje obdeluje NC-program,, ki izvaja priklic, tudi vseh priklicanih NC-programov ne morete urejati.

9.3 NC-sestavni deli za ponovno uporabo

Uporaba

Do 200 zaporednih NC-nizov lahko shranite kot NC-elemente in jih s pomočjo okna **Vstavljanje NC-funkcije** vstavite med programiranjem. V nasprotju s priklicanimi NC-programi lahko NC-elemente prilagodite po vstavljanju, brez spreminjanja dejanskega elemente.

Sorodne teme

- Okno **Vstavljanje NC-funkcije**

  Dodatne informacije: "Vstavite območja okna NC-funkcija", Stran 125
- NC-nize označite in kopirajte s kontekstnim menijem

  Dodatne informacije: "Kontekstni meni", Stran 618
- NC-programe prikličite nespremenjene

  Dodatne informacije: "Priklic NC-programa z možnostjo CALL PGM", Stran 224

Opis funkcije

NC-elemente lahko uporabite v načinu delovanja **Programiranje** in aplikaciji **MDI**.

Krmiljenje NC-elemente shrani kot celovite NC-programe v mapo **TNC:\system\PGM-Templates**. Ustvarite lahko tudi podmape, da razvrstite NC-elemente.

Za ustvarjanje NC-elementa imate na voljo naslednje možnosti:

- Označene NC-nize lahko shranite z gumbom **Ustvari NC-element**

  Dodatne informacije: "Kontekstni meni v delovnem območju Program", Stran 621
- Nov NC-program ustvarite v mapi **TNC:\system\PGM-Templates**
- Obstoječi NC-program kopirajte v mapo **TNC:\system\PGM-Templates**

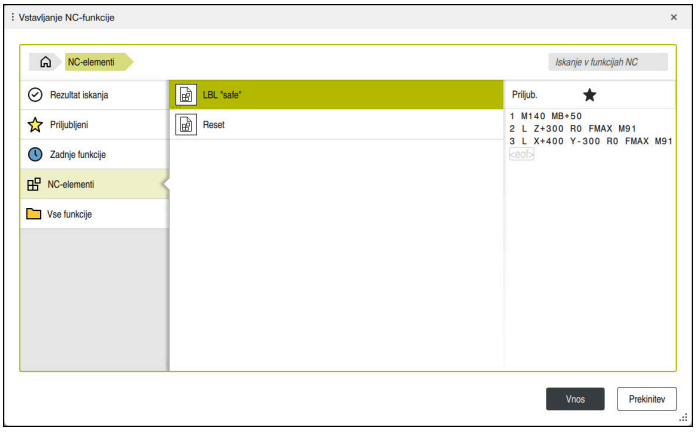
Če NC-element ustvarite z gumbom **Ustvari NC-element**, krmiljenje odpre okno **Shrani NC-element**.

Okno **Shrani NC-element** nudi naslednje možnosti nastavitve:

- Določite ime NC-elementa
- Izberite mesto shranjevanja NC-elementa

  Če ste v mapi **TNC:\system\PGM-Templates** ustvarili podmapo, krmiljenje nudi izbirni meni z vsemi mapami.

Krmiljenje prikazuje vse mape in NC-elemente v abecednem vrstnem redu v oknu **Vstavljanje NC-funkcije** pod **NC-elementi**. Želen NC-element vstavite na položaju kazalca in ga prilagodite v NC-programu.



NC-elementi v oknu **Vstavljanje NC-funkcije**

Če NC-element kot samostojen zavihek odprete v načinu delovanja **Programiranje**, lahko trajno spremenite vsebino NC-elementa.

Napotki

- Za vsak NC-element znotraj mape morate določiti edinstveno ime. Če želite NC-element shraniti pod že določenim imenom, krmiljenje odpre okno **Prepiši NC-element**. Krmiljenje vpraša, ali želite prisoten NC-element prepisati.
- Če v oknu **Vstavljanje NC-funkcije** NC-element povlečete v desno, krmiljenje nudi naslednje funkcije datotek:
  - Obdelaj
  - Preimenuj
  - Izbriši
  - Aktivacija ali deaktivacija zaščite pred zapisovanjem
  - Odprite pod načina delovanja **Datoteke**
  - Označi kot Priljubljeno

  Dodatne informacije: "Kontekstni meni v oknu Vstavljanje NC-funkcije", Stran 622
- Če je NC-element zaščiten pred zapisovanjem, ga ne morete preimenovati ali izbrisati. Lahko obdelate NC-element,, ampak ga lahko po spremembi shranite samo kot novo datoteko.

  Ko je zaščit pred zapisovanjem aktivna, krmiljenje poleg NC-elementa prikazuje simbol.
- Če s funkcijo **NC/PLC Backup** shranite particijo **TNC:**, varnostna kopija vsebuje tudi NC-elemente.

  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
- Č NC-element vstavite v NC-program,, krmiljenje ne pretvori merskih enot mm in palec. Pazite, da so merske enote NC-elementa in NC-programa enake.

9.4 Razvejanost programskih tehnik

Uporaba

Programske tehnike lahko tudi kombinirate med seboj, npr. v ponovitvi dela programa drugega, ločenega NC-programa ali v priklicu podprograma.

Če se po vsakem priklicu znova vrnete na izvor, uporabite samo eno ravnino razvejanosti. Če pred vrnitvijo na izvor programirate dodaten priklic, preidete eno ravnino razvejanosti globlje.

Sorodne teme

- Podprogrami

  Dodatne informacije: "Podprogrami", Stran 222
- Ponovitve dela programa

  Dodatne informacije: "Ponovitve delov programov", Stran 223
- Priklic ločenega NC-programa

  Dodatne informacije: "Funkcije izbire", Stran 224

Opis funkcije

Upoštevajte največje globine razvejanosti:

- Največja globina razvejanosti za priklice podprogramov: 19
- Največja globina razvejanosti za priklice zunanjih NC-programov: 19, pri čemer **CYCL CALL** deluje kot priklic zunanjega programa
- Ponovitve delov programov lahko poljubno pogosto programsko razvejate

9.4.1 Primer

Priklic znotraj podprograma

0 BEGIN PGM UPGMS MM	
*** - ...**	
11 CALL LBL "UP1"	; priklic podprograma **LBL "UP1"**
*** - ...**	
21 L Z+100 R0 FMAX M30	; zadnji programski niz glavnega programa z M30
22 LBL "UP1"	; začetek podprograma **"UP1"**
*** - ...**	
31 CALL LBL 2	; priklic podprograma **LBL 2**
*** - ...**	
41 LBL 0	; konec podprograma **"UP1"**
42 LBL 2	; začetek podprograma **LBL 2**
*** - ...**	
51 LBL 0	; konec podprograma **LBL 2**
52 END PGM UPGMS MM	

Krmiljenje NC-program obdela na naslednji način:

1 NC-program UPGMS se izvede do NC-niza 11.
2 Podprogram UP1 se prikliče in izvaja do NC-niza 31.
3 Podprogram 2 se prikliče in izvaja do NC-niza 51. Konec podprograma 2 in vrnitev na podprogram, iz katerega je bil priklican.
4 Podprogram UP1 se izvede od NC-niza 32 do NC-niza 41. Konec podprograma UP1 in vrnitev v NC-program UPGMS.
5 NC-program UPGMS se izvede od NC-niza 12 do NC-niza 21. Konec programa in vrnitev na NC-niz 0.

Ponovitev dela programa v ponovitvi dela programa

0 BEGIN PGM REPS MM	
*** - ...**	
11 LBL 1	; začetek dela programa 1
*** - ...**	
21 LBL 2	; začetek dela programa 2
*** - ...**	
31 CALL LBL 2 REP 2	; priklic dela programa 2 in dvakratna ponovitev
*** - ...**	
41 CALL LBL 1 REP 1	; priklic dela programa 1 vklj. z delom programa 2 in enkratna ponovitev
*** - ...**	
51 END PGM REPS MM	

Krmiljenje NC-program obdela na naslednji način:

1 NC-program REPS se izvede do NC-niza 31.
2 Del programa se dvakrat ponovi med NC-nizom 31 in Nc-nizom 21, torej je skupno obdelan trikrat.
3 NC-program REPS se izvede od NC-niza 32 do NC-niza 41.
4 Del programa se enkrat ponovi med NC-nizom 41 in NC-nizom 11, torej je skupno obdelan dvakrat (vsebuje ponovitev dela programa med NC-nizom 21 in NC-nizom 31).
5 NC-program REPS se izvede od NC-niza 42 do NC-niza 51. Konec programa in vrnitev na NC-niz 0.

Priklic podprograma znotraj ponovitve dela programa

0 BEGIN PGM UPGREP MM	
*** - ...**	
11 LBL 1	; začetek dela programa 1
12 CALL LBL 2	; priklic podprograma 2
13 CALL LBL 1 REP 2	; priklic dela programa 1 in dvakratna ponovitev
*** - ...**	
21 L Z+100 R0 FMAX M30	; zadnji NC-niz glavnega programa z M30
22 LBL 2	; začetek podprograma 2
*** - ...**	
31 LBL 0	; konec podprograma 2
32 END PGM UPGREP MM	

Krmiljenje NC-program obdela na naslednji način:

1 NC-program UPGREP se izvede do NC-niza 12.
2 Podprogram 2 se prikliče in izvaja do NC-niza 31.
3 Del programa se dvakrat ponovi med NC-nizom 13 in NC-nizom 11 (vklj. s podprogramom 2), torej je skupno obdelan trikrat.
4 NC-program UPGREP se izvede od NC-niza 14 do NC-niza 21. Konec programa in vrnitev na NC-niz 0.

10

Transformacija koordinat

10.1 Referenčni sistemi

10.1.1 Pregled

Da lahko krmiljenje os pravilno pozicionira, potrebuje jasne koordinate. Jasne koordinate poleg določenih vrednosti potrebujejo tudi referenčni sistem, v katerem vrednosti veljajo.

Krmilni sistem razlikuje naslednje referenčne sisteme:

Okrajša-va	Pomen	Dodatne informacije
M-CS	Koordinatni sistem stroja machine coordinate system	Stran 236
B-CS	Osnovni koordinatni sistem basic coordinate system	Stran 238
W-CS	Koordinatni sistem obdelovanca workpiece coordinate system	Stran 240
WPL-CS	Koordinatni sistem obdelovalne ravnine working plane coordinate system	Stran 242
I-CS	Koordinatni sistem vnosa input coordinate system	Stran 245
T-CS	Koordinatni sistem orodja tool coordinate system	Stran 246

Krmiljenje uporablja različne referenčne sisteme za različne aplikacije. Na ta način lahko npr. orodje vedno vstavite na isti položaj, obdelavo NC-programa pa prilagodite dolžini obdelovanca.

Referenčni sistemi se nadgrajujejo med seboj. Koordinatni sistem stroja **M-CS** je pri tem referenčni sistem. Položaj in orientacija naslednjih referenčnih sistemov je na podlagi tega določena s transformacijami.

Definicija

Transformacije
Translatorične transformacije omogočajo premik vzdolž številčne črte. Rotacijske transformacije omogočajo vrtenje okrog točke.

10.1.2 Osnove za koordinatne sisteme

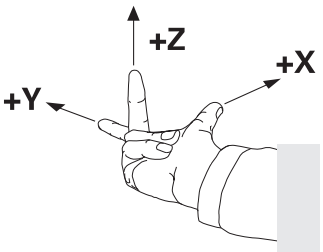
Vrste koordinatnih sistemov

Za pridobitev jasnih koordinat, morate določiti točko v vseh oseh koordinatnega sistema:

Osi	Funkcija
Položaj	V enodimenzionalnem koordinatnem sistemu z navedbo koordinat določite točko na številčni črti. Primer: na orodnem stroju merilnik za merjenje dolžine uporablja številčno črto.
Dva	V dvodimenzionalnem koordinatnem sistemu z dvema koordinatama določite točko na ravnini.
Tri	V tridimenzionalnem koordinatnem sistemu s tremi koordinatami določite točko v prostoru.

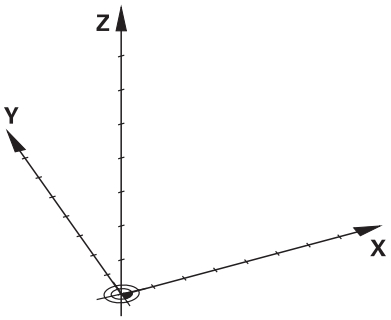
Če so osi pravokotne ena na drugo, nastane kartezični koordinatni sistem.

S pravilo desne roke lahko poustvarite tridimenzionalni kartezični koordinatni sistem. Konice prstov prikazujejo kažejo v pozitivne smeri osi.



Izvor koordinatnega sistema

Jasne koordinate potrebujejo določeno referenčno točko, na katero se nanašajo vrednosti, začenši z 0. Ta točka je izvor koordinatnega sistema, ki se v vseh tridimenzionalnih kartezičnih koordinatnih sistemih nahaja v presečišču osi. Izvor koordinat ima koordinate **X+0**, **Y+0** in **Z+0**.



10.1.3 Koordinatni sistem stroja M-CS

Uporaba

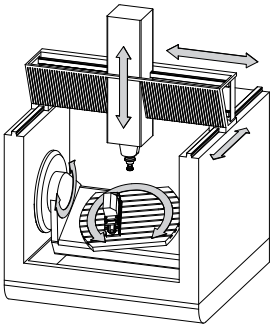
V koordinatnem sistemu stroja **M-CS** programirate stalne položaje, npr. varen položaj za odmik. Tudi proizvajalec stroja določi stalne položaje v možnosti **M-CS**, npr. točko menjave orodja.

Opis funkcije

Lastnosti koordinatnega sistema stroja M-CS

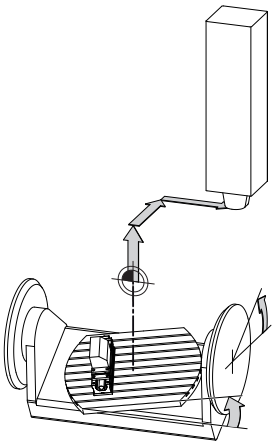
Koordinatni sistem stroja **M-CS** ustreza opisu kinematike in je tako dejanska mehanika orodnega stroja. Ni nujno, da so fizikalne osi stroja med seboj razporejene natančno pravokotno in s tem ne ustrezajo nobenemu kartezičnemu koordinatnemu sistemu. Možnost **M-CS** je tako sestavljen iz več enodimenzionalnih koordinatnih sistemov, ki ustrezajo osem stroja.

Proizvajalec stroja v opisu kinematike določi položaj in orientacijo enodimenzionalnih koordinatnih sistemov.



Izvor koordinat možnosti **M-CS** je ničelna točka stroja. Proizvajalec stroja v konfiguraciji stroja določi položaj ničelne točke stroja.

Vrednosti v konfiguraciji stroja določajo ničelne položaje merilnikov za merjenje poti in ustreznih strojnih osi. Ničelna točka stroja ne leži nujno v teoretičnem presečišču fizikalne osi. Leži lahko tudi izven območja premikanja.



Položaj ničelne točke stroja na stroju

Transformacije v koordinatnem sistemu stroja M-CS

V koordinatnem sistemu stroja **M-CS** lahko določite naslednje transformacije:

- Premiki glede na osi v stolpcih **OFFS** preglednice referenčnih točk

  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

  Proizvajalec stroja stolpce **OFFS** preglednice referenčnih točk konfigurira glede na stroj.

- Osni premik v okrogli in vzporedni osi s pomočjo preglednice ničelnih točk

  Dodatne informacije: "Preglednica ničelnih točk", Stran 253
- Osni premik v okrogli in vzporedni osi s pomočjo funkcije **TRANS DATUM**

  Dodatne informacije: "Zamik ničelne točke s funkcijo TRANS DATUM", Stran 256

Proizvajalec stroja lahko določi dodatne transformacije.

Dodatne informacije: "Napotek", Stran 238

Pozicijski prikaz

Naslednji načini prikaza položaja se nanašajo na koordinatni sistem stroja **M-CS**:

- **Želen. pol. stroj. sist. (REFŽELP)**
- **Dejan. pol. stroj. sist. (REFDEJP)**

Razlika med vrednostmi načinov **D.REF.** in **AKTL.** osi nastane iz vseh navedenih zamikov in vseh aktivnih transformacij v nadaljnjih referenčnih sistemih.

Programiranje vnosa koordinat v koordinatni sistem stroja M-CS

S pomočjo dodatne funkcije **M91** programirajte koordinate glede na ničelno točko stroja.

Dodatne informacije: "Premik v koordinatni sistem stroja M-CS z možnostjo M91", Stran 440

Napotek

Proizvajalec stroja lahko v koordinatnem sistemu stroja **M-CS** določi naslednje dodatne transformacije:

- Aditiven zamik osi pri vzporednih oseh z možnostjo **OEM-zamik**
- Premiki glede na osi v stolpcih **OFFS** preglednice referenčnih točk palet

  Dodatne informacije: "Preglednica referenčnih točk palet", Stran 667

NAPOTEK

Pozor, nevarnost kolizije!

Odvisno od stroja ima lahko krmiljenje dodatno preglednico referenčnih točk palet. Vrednosti preglednice referenčnih točk palet, ki jih določi proizvajalec stroja, delujejo še pred vrednostmi iz preglednice referenčnih točk, ki ste jih določili sami. Če in katera referenčna točka palet je aktivna, krmiljenje prikazuje v delovnem območju **Položaji**. Ker vrednosti preglednice referenčnih točk palet niso vidne oz. jih ni mogoče urejati izven aplikacije **Nastavitev**, obstaja med gibanjem nevarnost trka!

- Upoštevajte dokumentacijo vašega proizvajalca stroja
- Referenčne točke palet uporabljajte izključno v povezavi s paletami
- Referenčne točke palet spreminjajte izključno ob dogovoru s proizvajalcem stroja.
- Pred obdelavo v aplikaciji **Nastavitev** preverite referenčno točko palete

Primer

Ta primer prikazuje razliko med premikom z možnostjo **M91** in brez nje. Primer prikazuje vedenje osi Y kot utorne osi, ki ni postavljena pravokotno na ravnino ZX.

Odmikanje brez možnosti M91

```
11 L IY+10
```

Programirate v kartezičnem koordinatnem sistemu vnosa **I-CS**. Načina **AKTL.** in **ZEL.** prikaza položaja prikazujeta samo premikanje osi Y v možnosti **I-CS**.

Krmiljenje iz določenih vrednosti določi potrebne poti premika strojni osi. Ker strojne osi niso pravokotne med seboj, krmiljenje premakne osi **Y** in **Z**.

Ker koordinatni sistem stroja **M-CS** prikazuje strojne osi, prikazujeta načina **D.REF.** in **Ž.REF.** prikaz položaja premikanja osi Y in osi Z v možnosti **M-CS**.

Premikanje z M91

```
11 L IY+10 M91
```

Krmiljenje strojno os **Y** premakne za 10 mm. Načina **D.REF.** in **Ž.REF.** prikaza položaja prikazujeta samo premikanje osi Y v možnosti **M-CS**.

Možnost **I-CS** je v nasprotju z možnostjo **M-CS** kartezični koordinatni sistem, osi obeh referenčnih sistemov se ne skladajo. Načina **AKTL.** in **ZEL.** prikaza položaja prikazujeta premikanje osi Y in osi Z v možnosti **I-CS**.

10.1.4 Osnovni koordinatni sistem B-CS

Uporaba

V osnovnem koordinatnem sistemu **B-CS** določite položaj in orientacijo obdelovanca. Vrednosti določite npr. s pomočjo 3D-tipalnega sistema. Krmiljenje vrednosti shrani v preglednico referenčnih točk.

Opis funkcije

Lastnosti osnovnega koordinatnega sistema B-CS

Osnovni koordinatni sistem **B-CS** je tridimenzionalni kartezični koordinatni sistem, čigar koordinatno izhodišče predstavlja konec opisa kinematike.

Proizvajalec stroja določi izvor koordinat in orientacijo možnosti **B-CS**.

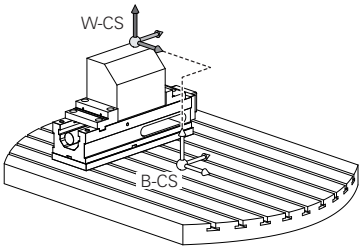
Transformacije v osnovnem koordinatnem sistemu B-CS

Naslednji stolpci preglednice referenčnih točk delujejo v osnovnem koordinatnem sistemu **B-CS**:

- **X**
- **Y**
- **Z**
- **SPA**
- **SPB**
- **SPC**

Položaj in orientacijo koordinatnega sistema obdelovanca **W-CS** določite npr. s pomočjo 3D-tipalnega sistema. Krmiljenje določene vrednosti shrani kot osnovne transformacije v možnosti **B-CS** v preglednici referenčnih točk.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava



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

Dodatne informacije: "Napotek", Stran 239

Napotek

Proizvajalec stroja lahko dodatne osnovne transformacije določi v preglednici referenčnih točk palet.

NAPOTEK

Pozor, nevarnost kolizije!

Odvisno od stroja ima lahko krmiljenje dodatno preglednico referenčnih točk palet. Vrednosti preglednice referenčnih točk palet, ki jih določi proizvajalec stroja, delujejo še pred vrednostmi iz preglednice referenčnih točk, ki ste jih določili sami. Če in katera referenčna točka palet je aktivna, krmiljenje prikazuje v delovnem območju **Položaji**. Ker vrednosti preglednice referenčnih točk palet niso vidne oz. jih ni mogoče urejati izven aplikacije **Nastavitev**, obstaja med gibanjem nevarnost trka!

- Upoštevajte dokumentacijo vašega proizvajalca stroja
- Referenčne točke palet uporabljajte izključno v povezavi s paletami
- Referenčne točke palet spreminjajte izključno ob dogovoru s proizvajalcem stroja.
- Pred obdelavo v aplikaciji **Nastavitev** preverite referenčno točko palete

10.1.5 Koordinatni sistem obdelovanca W-CS

Uporaba

V koordinatnem sistemu obdelovanca **W-CS** določite položaj in orientacijo obdelovalne ravnine. V ta namen programirate transformacije in zavrtite obdelovalno ravnino.

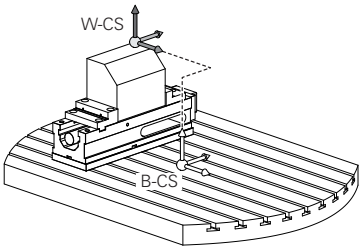
Opis funkcije

Lastnosti koordinatnega sistema obdelovanca W-CS

Koordinatni sistem obdelovanca **W-CS** je tridimenzionalni kartezični koordinatni sistem, katerega izvor koordinat aktivne referenčne točke obdelovanca izvira iz preglednice referenčnih točk.

Tako položaj kot tudi orientacija možnosti **W-CS** se določita s pomočjo osnovnih transformacij v preglednici referenčnih točk.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava



Transformacije v koordinatnem sistemu obdelovanca W-CS

Podjetje HEIDENHAIN priporoča uporabo naslednjih transformacij v koordinatnem sistemu obdelovanca **W-CS**:

- Osi **X**, **Y**, **Z** funkcije **TRANS DATUM** pred vrtenjem obdelovalne ravnine

  Dodatne informacije: "Zamik ničelne točke s funkcijo TRANS DATUM", Stran 256
- Stolpci **X**, **Y**, **Z** preglednice ničelnih točk pred vrtenjem obdelovalne ravnine

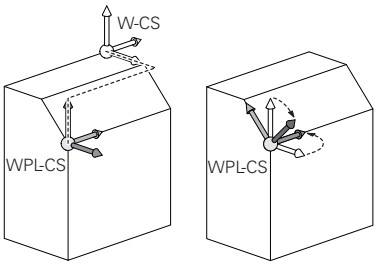
  Dodatne informacije: "Preglednica ničelnih točk", Stran 253
- Funkcija **TRANS MIRROR** ali cikel **8 ZRCALJENJE** pred vrtenjem obdelovalne ravnine s prostorninskimi koti

  Dodatne informacije: "Zrcaljenje s funkcijo TRANS MIRROR", Stran 258
  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Obdelovalni cikli
- Funkcije **PLANE** pred vrtenjem obdelovalne ravnine (#8 / #1-01-1)

  Dodatne informacije: "Vrtenje obdelovalne ravnine s funkcijami PLANE (#8 / #1-01-1)", Stran 266

> NC-programe predhodnih krmiljenj, ki jih vsebuje cikel **19 ODBDELOVALNI NIVO**, lahko obdelujete še naprej.

S temi transformacijami lahko spreminjate položaj in usmeritev koordinatnega sistema obdelovalne ravnine **WPL-CS**.



NAPOTEK

Pozor, nevarnost trka!

Krmiljenje se različno odziva na vrsto in zaporedje programiranih transformacij. V primeru neustreznih funkcij lahko pride do nepredvidenih premikov ali trkov.

- ▶ Programirajte samo priporočene transformacije v ustreznem referenčnem sistemu.
- ▶ Uporabljajte funkcije vrtenja s prostorninskimi koti namesto s koti osi.
- ▶ Preverite NC-program s pomočjo simulacije.

> Proizvajalec stroja v strojnem parametru **planeOrientation** (št. 201202) določi, ali krmiljenje interpretira vrednosti vnosa cikla **19 ODBDELOVALNI NIVO** kot prostorski kot ali kot osi.

Vrsta funkcije vrtenja vpliva na rezultat na naslednji način:

- Če pri vrtenju uporabljate prostorninske kote (funkcije **PLANE** razen **PLANE AXIAL**, cikel **19**), predhodno programirane transformacije spremenijo položaj ničelne točke obdelovanca in usmeritev rotacijskih osi:
  - Zamik s funkcijo **TRANS DATUM** spremeni položaj ničelne točke obdelovanca.
  - Zrcaljenje spremeni usmeritev rotacijskih osi. Celoten NC-program, vključno s prostorninskimi koti, bo zrcaljen.

- Če pri vrtenju uporabljate kote osi (**PLANE AXIAL**, cikel **19**), predhodno programirano zrcaljenje nima vpliva na usmeritev rotacijskih osi. S temi funkcijami neposredno določite položaj osi stroja.

Napotki

- Programirane vrednosti v NC-programu se nanašajo na koordinatni sistem za vnos **I-CS**. Če v NC-programu ne določite nobene transformacije, sta izvor in položaj koordinatnega sistema obdelovanca **W-CS**, koordinatnega sistema obdelovalne ravnine **WPL-CS** in možnosti **I-CS** identična.

  Dodatne informacije: "Koordinatni sistem za vnos I-CS", Stran 245
- Pri čisti 3-osni obdelavi sta koordinatni sistem obdelovanca **W-CS** in koordinatni sistem obdelovalne ravnine **WPL-CS** identična. Vse transformacije v tem primeru vplivajo na koordinatni sistem za vnos **I-CS**.

  Dodatne informacije: "Koordinatni sistem obdelovalne ravnine WPL-CS", Stran 242
- Rezultat nadgrajujočih se pretvorb je odvisen od zaporedja programiranja.

10.1.6 Koordinatni sistem obdelovalne ravnine WPL-CS

Uporaba

V koordinatnem sistemu obdelovalne ravnine **WPL-CS** določite položaj in orientacijo koordinatnega sistema za vnos **I-CS** ter s tem referenco za vrednosti koordinat v NC-programu. V ta namen po vrtenju obdelovalne ravnine programirate transformacije.

Dodatne informacije: "Koordinatni sistem za vnos I-CS", Stran 245

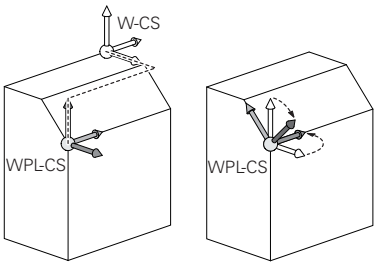
Opis funkcije

Lastnosti koordinatnega sistema obdelovalne ravnine WPL-CS

Koordinatni sistem obdelovalne ravnine **WPL-CS** je tridimenzionalni kartezični koordinatni sistem. Izvor koordinat možnosti **WPL-CS** določite s pomočjo transformacij v koordinatnem sistemu obdelovanca **W-CS**.

Dodatne informacije: "Koordinatni sistem obdelovanca W-CS", Stran 240

Če v možnosti **W-CS** ni določena nobena transformacija, sta položaj in orientacija možnosti **W-CS** ter **WPL-CS** identična.



Transformacije v koordinatnem sistemu obdelovalne ravnine WPL-CS

Podjetje HEIDENHAIN priporoča uporabo naslednjih transformacij v koordinatnem sistemu obdelovalne ravnine **WPL-CS**:

- Osi **X**, **Y**, **Z** funkcije **TRANS DATUM**

  Dodatne informacije: "Zamik ničelne točke s funkcijo TRANS DATUM", Stran 256
- Funkcija **TRANS MIRROR** ali cikel **8 ZRCALJENJE**

  Dodatne informacije: "Zrcaljenje s funkcijo TRANS MIRROR", Stran 258
  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Obdelovalni cikli
- Funkcija **TRANS ROTATION** ali cikel **10 VRTENJE**

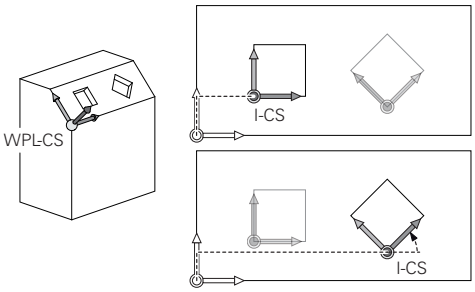
  Dodatne informacije: "Vrtenje s funkcijo TRANS ROTATION", Stran 260
  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Obdelovalni cikli
- Funkcija **TRANS SCALE** ali cikel **11 FAKTOR DIMENZ.**

  Dodatne informacije: "Skaliranje s funkcijo TRANS SCALE", Stran 262
  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Obdelovalni cikli
- Cikel **26 FAKT.DIM.OSNO SP.**

  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Obdelovalni cikli
- Funkcija **PLANE RELATIV** (#8 / #1-01-1)

  Dodatne informacije: "PLANE RELATIV", Stran 292

S temi transformacijami lahko spreminjate položaj in orientacijo koordinatnega sistema za vnos **I-CS**.



NAPOTEK

Pozor, nevarnost trka!

Krmiljenje se različno odziva na vrsto in zaporedje programiranih transformacij. V primeru neustreznih funkcij lahko pride do nepredvidenih premikov ali trkov.

- Programirajte samo priporočene transformacije v ustreznem referenčnem sistemu.
- Uporabljajte funkcije vrtenja s prostorninskimi koti namesto s koti osi.
- Preverite NC-program s pomočjo simulacije.

Napotki

- Programirane vrednosti v NC-programu se nanašajo na koordinatni sistem za vnos **I-CS**. Če v NC-programu ne določite nobene transformacije, sta izvor in položaj koordinatnega sistema obdelovanca **W-CS**, koordinatnega sistema obdelovalne ravnine **WPL-CS** in možnosti **I-CS** identična.

  Dodatne informacije: "Koordinatni sistem za vnos I-CS", Stran 245
- Pri čisti 3-osni obdelavi sta koordinatni sistem obdelovanca **W-CS** in koordinatni sistem obdelovalne ravnine **WPL-CS** identična. Vse transformacije v tem primeru vplivajo na koordinatni sistem za vnos **I-CS**.
- Rezultat nadgrajujočih se pretvorb je odvisen od zaporedja programiranja.
- Kot funkcija **PLANE** (#8 / #1-01-1) deluje možnost **PLANE RELATIV** v koordinatnem sistemu obdelovanca **W-CS** in usmeri koordinatni sistem obdelovalne ravnine **WPL-CS**. Vrednosti dodatnega vrtenja se pri tem vedno nanašajo na trenutno možnost **WPL-CS**.

10.1.7 Koordinatni sistem za vnos I-CS

Uporaba

Programirane vrednosti v NC-programu se nanašajo na koordinatni sistem za vnos **I-CS**. S pomočjo pozicionirnih nizov programirate položaj orodja.

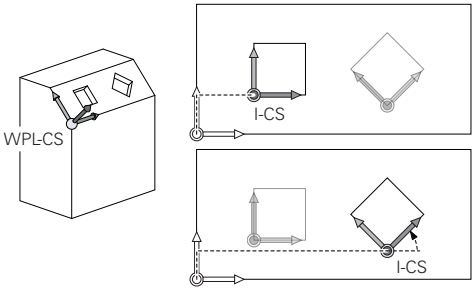
Opis funkcije

Lastnosti koordinatnega sistema za vnos I-CS

Koordinatni sistem za vnos **I-CS** je tridimenzionalni kartezični koordinatni sistem. Izvor koordinat možnosti **I-CS** določite s pomočjo transformacij v koordinatnem sistemu obdelovalne ravnine **WPL-CS**.

Dodatne informacije: "Koordinatni sistem obdelovalne ravnine WPL-CS", Stran 242

Če v možnosti **WPL-CS** ni določena nobena transformacija, sta položaj in orientacija možnosti **WPL-CS** ter **I-CS** identična.



Pozicionirni nizi koordinatnega sistema za vnos I-CS

V koordinatnem sistemu za vnos **I-CS** položaj orodja določite s pomočjo pozicionirnih nizov. Položaj orodja določa položaj koordinatnega sistema orodja **T-CS**.

Dodatne informacije: "Koordinatni sistem orodja T-CS", Stran 246

Določite lahko naslednje pozicionirne nize:

- Osno vzporedni pozicionirni nizi
- Funkcije poti s kartezičnimi ali polarnimi koordinatami
- Premice **LN** s kartezičnimi koordinatami in normalni vektorji ploskev (#9 / #4-01-1)
- Cikli

11 X+48 R+	; osno vzporeden pozicionirni niz
11 L X+48 Y+102 Z-1.5 R0	; funkcija poti **L**
11 LN X+48 Y+102 Z-1.5 NX-0.04658107 NY0.00045007 NZ0.8848844 R0	; premica **LN** s kartezičnimi koordinatami in normalnimi vektorji ploskev

Pozicijski prikaz

Naslednji načini prikaza položaja se nanašajo na koordinatni sistem za vnos **I-CS**:

- **Želeni pol. (ŽEL.)**
- **Dejanski pol. (DEJ.)**

Napotki

- Programirane vrednosti v NC-programu se nanašajo na koordinatni sistem za vnos **I-CS**. Če v NC-programu ne določite nobene transformacije, sta izvor in položaj koordinatnega sistema obdelovanca **W-CS**, koordinatnega sistema obdelovalne ravnine **WPL-CS** in možnosti **I-CS** identična.
- Pri čisti 3-osni obdelavi sta koordinatni sistem obdelovanca **W-CS** in koordinatni sistem obdelovalne ravnine **WPL-CS** identična. Vse transformacije v tem primeru vplivajo na koordinatni sistem za vnos **I-CS**.

  Dodatne informacije: "Koordinatni sistem obdelovalne ravnine WPL-CS", Stran 242

10.1.8 Koordinatni sistem orodja T-CS

Uporaba

V koordinatnem sistemu orodja **T-CS** krmiljenje izvede popravke orodja in nastavitev orodja.

Opis funkcije

Lastnosti koordinatnega sistema orodja T-CS

Koordinatni sistem orodja **T-CS** je tridimenzionalni kartezični koordinatni sistem, katerega izvor koordinat je konica orodja TIP.

Konico orodja določite z vnosi v upravljanje orodij glede na referenčno točko nosilca orodij. Proizvajalec stroja referenčno točko nosilca orodij praviloma določi na konici vretena.

Dodatne informacije: "Referenčne točke na stroju", Stran 106

Konico orodja določite z naslednjimi stolpci v upravljanju orodij glede na referenčno točko nosilca orodij:

- **L**
- **DL**

Dodatne informacije: "Referenčna točka nosilca orodij", Stran 143

Položaj orodja in s tem položaj možnosti **T-CS** določite s pomočjo pozicionirnih nizov s koordinatnim sistemom za vnos **I-CS**.

Dodatne informacije: "Koordinatni sistem za vnos I-CS", Stran 245

S pomočjo dodatnih funkcij lahko programirate tudi v drugih referenčnih sistemih, npr. z možnostjo **M91** v koordinatnem sistemu stroja **M-CS**.

Dodatne informacije: "Premik v koordinatni sistem stroja M-CS z možnostjo M91", Stran 440

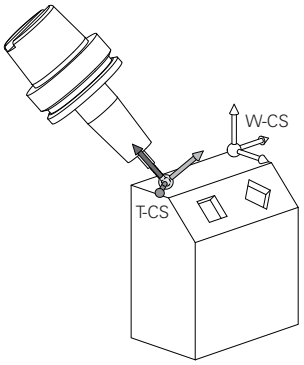
Orientacija možnosti **T-CS** je v večini primerov identična orientaciji možnosti **I-CS**.

Če so naslednje funkcije aktivne, je orientacija možnosti **T-CS** odvisna od nastavitve orodja:

- Dodatna funkcija **M128** (#9 / #4-01-1)

  Dodatne informacije: "Samodejna kompenzacija nastavitve orodja z možnostjo M128 (#9 / #4-01-1)", Stran 458
- Funkcija **FUNCTION TCPM** (#9 / #4-01-1)

  Dodatne informacije: "Izravnava nastavitve orodja s funkcijo FUNCTION TCPM (#9 / #4-01-1)", Stran 313



Z dodatno funkcijo **M128** določite nastavitev orodja v koordinatnem sistemu stroja **M-CS** s pomočjo kotov osi. Delovanje nastavitve orodja je odvisna od kinematike stroja.

Dodatne informacije: "Napotki", Stran 461

11 L X+10 Y+45 A+10 C+0 R0 M128	; premica z dodatno funkcijo **M128** in koti osi

Nastavitev orodja lahko določite tudi v koordinatnem sistemu obdelovalne ravnine **WPL-CS**,npr. s funkcijo **FUNCTION TCPM** ali premico **LN**.

11 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL AXIS	; funkcija **FUNCTION TCPM** s prostorskim kotom
12 L A+0 B+45 C+0 R0 F2500	

11 LN X+48 Y+102 Z-1.5 NX-0.04658107 NY0.00045007 NZ0.8848844 TX0 TY-0.34090025 TZ0.93600126 R0 M128	; premica **LN** z normalnimi vektorji ploskev in orientacijo orodja

Transformacije v koordinatnem sistemu orodja T-CS

Naslednji popravki orodja delujejo v koordinatnem sistemu orodja **T-CS**:

- Vrednosti popravkov iz upravljanja orodij

  Dodatne informacije: "Popravek orodja za dolžino in polmer orodja", Stran 322
- Vrednosti popravkov iz priklica orodij

  Dodatne informacije: "Popravek orodja za dolžino in polmer orodja", Stran 322
- Vrednosti preglednice popravkov ***.tco**

  Dodatne informacije: "Popravek orodja s preglednicami popravkov", Stran 328
- 3D-popravek orodja z normalnimi vektorji na ploskev (#9 / #4-01-1)

  Dodatne informacije: "3D-popravek orodja (#9 / #4-01-1)", Stran 332

10.2 NC-funkcije za upravljanje referenčnih točk

10.2.1 Pregled

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

10.2.2 Aktivacija referenčne točke z možnostjo PRESET SELECT

Uporaba

S funkcijo **PRESET SELECT** lahko referenčno točko, definirano v preglednici referenčni točk, aktivirate kot novo referenčno točko.

Pogoj

- Preglednica referenčnih točk vsebuje vrednosti

  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
- Referenčna točka obdelovanca je nastavljena

  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

Opis funkcije

Referenčno točko lahko aktivirate prek številke vrstice ali prek vsebine v stolpcu **DOC**.

NAPOTEK

Pozor, nevarnost kolizije!

Odvisno od strojnega parametra **CfgColumnDescription** (št. 105607) lahko v stolpcu **DOC** preglednice referenčnih točk večkrat določite isto vsebino. Če v tem primeru aktivirate referenčno točko s pomočjo stolpca **DOC**, krmiljenje izberete referenčno točko z najnižjo številko vrstice. Če krmiljenje ne izbere referenčne točke, obstaja nevarnost trka.

- ▶ Jasno določite vsebino stolpca **DOC**
- ▶ Referenčno točko aktivirajte samo s številko vrstice

S sintaktičnim elementom **KEEP TRANS** lahko določite, da krmiljenje ohrani naslednje transformacije:

- Funkcija **TRANS DATUM**
- Cikel **8 ZRCALJENJE** in funkcija **TRANS MIRROR**
- Cikel **10 VRTENJE** in funkcija **TRANS ROTATION**
- Cikel **11 FAKTOR DIMENZ.** in funkcija **TRANS SCALE**
- Cikel **26 FAKT.DIM.OSNO SP.**

Vnos

11 PRESET SELECT #3 KEEP TRANS WP	; aktivacija vrstice 3 preglednice referenčnih točk kot referenčno točko obdelovanca in pridobitev transformacij

Na to funkcijo se premaknete na naslednji način:

Vstavljanje NC-funkcije ▶ Vse funkcije ▶ Posebne funkcije ▶ Programske prednastavitve ▶ PRESET ▶ PRESET SELECT

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen
PRESET SELECT	Odpiralnik sintakse za aktivacijo referenčne točke
#, **Ime** ali **QS**	Izberite vrstico preglednice referenčnih točk Fiksno ali spremenljivo številko oz. ime Možna je izbira z oknom za izbiro Pri Ime krmiljenje v izbirnem oknu prikazuje samo vrstice preglednice referenčnih točk, pri katerih je določen stolpec **DOC**.
KEEP TRANS	Ohranite enostavne transformacije Izbirni sintaktični element
WP ali **PAL**	Aktivirajte referenčno točko za obdelovanec ali paleto Izbirni sintaktični element

Napotki

NAPOTEK

Pozor, nevarnost večje materialne škode!

Polja v preglednici referenčnih točk, ki niso določena, se vedejo drugače kot polja, ki so določena z vrednostjo **0**: z **0** določena polja pri aktivaciji prepišejo predhodno vrednosti, pri poljih, ki niso določena, pa se predhodna vrednost ohrani. Če se predhodna vrednost ohrani, obstaja nevarnost trka!

- ▶ Pred aktivacijo referenčne točke preverite, ali so vsi stolpci opisani z vrednostmi
- ▶ Pri nedoločenih stolpcih vnesite vrednost, npr. **0**
- ▶ Namesto tega naj proizvajalec stroja **0** določi kot privzeto vrednost za stolpce

- Če programirate funkcijo **PRESET SELECT** brez izbirnih parametrov, je vedenje identično ciklu **247 POSTAVLJ.NAVEZ.TOCKE**.

  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Obdelovalni cikli
- Če se referenčna točka palete spremeni, morate znova nastaviti referenčno točko obdelovanca.

  Dodatne informacije: "Preglednica referenčnih točk palet", Stran 667
- Z izbirnim strojnim parametrom **CfgColumnDescription** (št. 105607) proizvajalec stroja določi, ali morajo biti vsebine stolpca **DOC** preglednice referenčnih točk nedvoumne. Če je strojni parameter določen z vrednostjo **TRUE**, lahko vsebine vnesete samo enkrat.

10.2.3 Kopiranje referenčne točke z možnostjo PRESET COPY

Uporaba

S funkcijo **PRESET COPY** lahko referenčno točko, definirano v preglednici referenčni točk, kopirate in aktivirate kopirano referenčno točko.

Pogoj

- Preglednica referenčnih točk vsebuje vrednosti
  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
- Referenčna točka obdelovanca je nastavljena
  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

Opis funkcije

Kopirano referenčno točko lahko izberete prek številke vrstice ali prek vnosa v stolpec **DOC**.

Vnos

11 PRESET COPY #1 TO #3 SELECT TARGET KEEP TRANS	; kopiranje vrstice 1 preglednice referenčnih točk v vrstico 3, aktivacija vrstice 3 kot referenčno točko obdelovanca in pridobitev transformacij

Na to funkcijo se premaknete na naslednji način:

Vstavljanje NC-funkcije ▶ Vse funkcije ▶ Posebne funkcije ▶ Programske prednastavitve ▶ PRESET ▶ PRESET COPY

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen
PRESET COPY	Odpiralnik sintakse za kopiranje in aktivacijo referenčne točke obdelovanca
#, **Ime** ali **QS**	Izberite vrstico preglednice referenčnih točk za kopiranje Fiksno ali spremenljivo številko oz. ime Vrstico lahko izberete z izbirnim menijem. Pri imenu krmiljenje v izbirnem meniju prikazuje samo vrstice preglednice referenčnih točk, pri katerih je določen stolpec **DOC**.
TO #, **Ime** ali **QS**	Izberite novo vrstico preglednice referenčnih točk Fiksno ali spremenljivo številko oz. ime Možna je izbira z oknom za izbiro Pri Ime krmiljenje v izbirnem oknu prikazuje samo vrstice preglednice referenčnih točk, pri katerih je določen stolpec **DOC**.
SELECT TARGET	Kopirano vrstico preglednice referenčnih točk aktivirajte kot referenčno točko obdelovanca Izbirni sintaktični element
KEEP TRANS	Ohranite enostavne transformacije Izbirni sintaktični element

NAPOTEK

Pozor, nevarnost kolizije!

Odvisno od strojnega parametra **CfgColumnDescription** (št. 105607) lahko v stolpcu **DOC** preglednice referenčnih točk večkrat določite isto vsebino. Če v tem primeru aktivirate referenčno točko s pomočjo stolpca **DOC**, krmiljenje izberete referenčno točko z najnižjo številko vrstice. Če krmiljenje ne izbere referenčne točke, obstaja nevarnost trka.

- Jasno določite vsebino stolpca **DOC**
- Referenčno točko aktivirajte samo s številko vrstice

10.2.4 Popravljanje referenčne točke z možnostjo PRESET CORR

Uporaba

S funkcijo **PRESET CORR** lahko popravite aktivno referenčno točko.

Pogoj

- Preglednica referenčnih točk vsebuje vrednosti
  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
- Referenčna točka obdelovanca je nastavljena
  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

Opis funkcije

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. Če popravite vrednosti OFFS, se vrednosti nanašajo na koordinatni sistem stroja **M-CS**.

Dodatne informacije: "Referenčni sistemi", Stran 234

Vnos

11 PRESET CORR X+10 SPC+45	; popravek referenčne točke obdelovanca v **X** za +10 mm in v **SPC** za +45°

Na to funkcijo se premaknete na naslednji način:

Vstavljanje NC-funkcije ▶ Vse funkcije ▶ Posebne funkcije ▶ Programske prednastavitve ▶ PRESET ▶ PRESET CORR

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen
PRESET CORR	Odpiralnik sintakse za popravljanje referenčne točke obdelovanca
X, **Y**, **Z**	Vrednosti popravkov v glavnih oseh Izbirni sintaktični element
SPA, **SPB**, **SPC**	Vrednosti popravkov za prostorski kot Izbirni sintaktični element
X_OFFS, **Y_OFFS**, **Z_OFFS**, **A_OFFS**, **B_OFFS**, **C_OFFS**, **U_OFFS**, **V_OFFS**, **W_OFFS**	Vrednosti popravkov za zamike glede na ničelno točko stroja Izbirni sintaktični element

10.3 Preglednica ničelnih točk

Uporaba

V preglednici ničelnih točk shranite položaje na obdelovancu. Če želite uporabljati preglednico ničelnih točk, jo morate omogočiti. V NC-programu lahko prikličete ničelne točke, da npr. obdelave pri več obdelovancih izvedete na istem položaju. Aktivna vrstica preglednice ničelnih točk je namenjena kot ničelna točka obdelovanca v NC-programu.

Sorodne teme

- Vsebine in ustvarjanje preglednice ničelnih točk
  Dodatne informacije: "Preglednica ničelnih točk *.d", Stran 693
- Urejanje preglednice ničelnih točk med potekom programa
  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
- Preglednica referenčnih točk
  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

Opis funkcije

Ničelne točke iz preglednice ničelnih točk se nanašajo na trenutno referenčno točko obdelovanca. Koordinatne vrednosti iz preglednic ničelnih točk so izključno absolutno dejavne.

Preglednice ničelnih točk uporabite v naslednjih situacijah:

- Pogosta uporaba istega zamika ničelne točke
- Ponavljajoče se obdelave na različnih obdelovancih
- Ponavljajoče se obdelave na različnih položajih obdelovanca

Ročno aktiviranje preglednice ničelnih točk

Preglednico ničelnih točk lahko ročno aktivirate za način delovanja **Programski tek**.

V načinu delovanja **Programski tek** vsebuje okno **Programske nastavitve** območje **Tabele**. V tem območju lahko za potek programa lahko z izbirnim oknom izberete preglednico ničelnih točk in obe preglednici popravkov.

Če aktivirate preglednico, krmiljenje te preglednice označi s stanjem **M**.

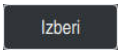
10.3.1 Aktivacija preglednice ničelnih točk v NC-programu

Preglednico ničelnih točk v NC-programu aktivirate na naslednji način:

- ▶ Izberite možnost **Vstavljanje NC-funkcije**
- > Krmiljenje odpre okno **Vstavljanje NC-funkcije.**

- ▶ Izberite možnost **SEL TABLE**
- > Krmiljenje odpre vrstico ukrepov.

- ▶ Izberite možnost **Izbira**
- > Krmiljenje odpre okno za izbiro datoteke.
- ▶ Izberi preglednico ničelnih točk



- ▶ Izberite možnost **Izberi**

Če preglednica ničelnih točk ni shranjena v istem imeniku kot NC-program, je treba vnesti celotno ime poti. V oknu **Programske nastavitve** lahko določite, ali krmiljenje ustvari absolutne ali relativne poti.

Dodatne informacije: "Nastavitve v delovnem območju Program", Stran 115

> 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 ime poti.

Definicija

Oblika zapisa datotek	Definicija
.d	Preglednica ničelnih točk

10.4 NC-funkcije za transformacijo koordinat

10.4.1 Pregled

Krmiljenje nudi naslednje funkcije **TRANS**:

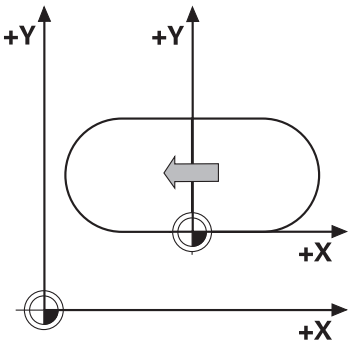
Funkcije	Pomen	Dodatne informacije
TRANS DATUM	Premikanje ničelne točke obdelovanca	Stran 256
TRANS MIRROR	Zrcaljenje osi	Stran 258
TRANS ROTATION	Vrtenje okoli osi orodja	Stran 260
TRANS SCALE	Skaliranje kontur in položajev	Stran 262
TRANS RESET	Ponastavitev transformacij koordinat	Stran 263

Definirajte funkcije v vrstnem redu iz preglednice in ponastavite funkcije v obratnem vrstnem redu. Zaporedje programiranja vpliva na rezultat.

Najprej na primer premaknite ničelno točko obdelovanca in nato zrcalite konturo. Če zaporedje obrnete, se kontura zrcali v prvotni ničelni točki obdelovanca.

Vse funkcije **TRANS** delujejo glede na ničelno točko obdelovanca. Ničelna točka obdelovanca je izvor koordinatnega sistema za vnos **I-CS**.

Dodatne informacije: "Koordinatni sistem za vnos I-CS", Stran 245



Sorodne teme

- Cikli za transformacije koordinat
  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Obdelovalni cikli
- **PLANE**-funkcije (#8 / #1-01-1)
  Dodatne informacije: "Vrtenje obdelovalne ravnine s funkcijami PLANE (#8 / #1-01-1)", Stran 266
- Referenčni sistemi
  Dodatne informacije: "Referenčni sistemi", Stran 234

10.4.2 Zamik ničelne točke s funkcijo TRANS DATUM

Uporaba

S funkcijo **TRANS DATUM** premaknete ničelno točko obdelovanca bodisi s fiksnimi ali spremenljivimi koordinatami bodisi z navedbo vrstice preglednice ničelnih točk.

S funkcijo **TRANS DATUM RESET** ponastavite zamik ničelne točke.

Sorodne teme

- Vsebina preglednice ničelnih točk
  Dodatne informacije: "Preglednica ničelnih točk *.d", Stran 693
- Aktiviranje preglednice ničelnih točk
  Dodatne informacije: "Aktivacija preglednice ničelnih točk v NC-programu", Stran 254
- Referenčne točke stroja
  Dodatne informacije: "Referenčne točke na stroju", Stran 106

Opis funkcije

TRANS DATUM AXIS

S funkcijo **TRANS DATUM OS** z vnosom vrednosti posameznih osi določite zamik ničelne točke. V enem NC-nizu lahko določite do devet koordinat z inkrementalnim vnosom.

Krmiljenje prikaže rezultat zamika ničelne točke v delovnem položaju **Položaji**.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

TRANS DATUM TABLE

S funkcijo **TRANS DATUM TABLE** določite zamik ničelne točke tako, da izberete vrstico preglednice ničelnih točk.

Po želji lahko določite pot preglednice ničelnih točk. Če ne določite nobene poti, uporabi krmiljenje preglednico ničelnih točk, aktivirano s **SEL TABLE**.

Dodatne informacije: "Aktivacija preglednice ničelnih točk v NC-programu", Stran 254

Krmiljenje prikazuje zamik ničelne točke in pot preglednice ničelnih točk v zavihku **TRANS** delovnega območja **Status**.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

TRANS DATUM RESET

S funkcijo **TRANS DATUM RESET** ponastavite zamik ničelne točke. Pri tem ni pomembno, kako ste pred tem definirali ničelno točko.

Vnos

11 TRANS DATUM AXIS X+10 Y+25 Z+42	; zamik ničelne točke obdelovanca v oseh **X**, **Y** in **Z**

Na to funkcijo se premaknete na naslednji način:

Vstavljanje NC-funkcije ▶ Vse funkcije ▶ Posebne funkcije ▶ Funkcije ▶ TRANSFORM ▶ TRANS DATUM

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen
TRANS DATUM	Odpiralnik sintakse za zamik ničelne točke
AXIS, **TABLE** ali **RESET**	Zamik ničelne točke z vnosi koordinat, s preglednico ničelnih točk ali ponastavitev zamika ničelne točke
X, **Y**, **Z**, **A**, **B**, **C**, **U**, **V** ali **W**	Možne osi za vnos koordinat Fiksna ali spremenljiva številka Samo pri izbiri **AXIS**
TABLINE	Vrstica preglednice ničelnih točk Fiksna ali spremenljiva številka Samo pri izbiri **TABLE**
Ime ali **QS**	Pot preglednice ničelnih točk Fiksna ali spremenljiva pot Možna je izbira z oknom za izbiro Izbirni sintaktični element Samo pri izbiri **TABLE**

Napotki

- Funkcija **TRANS DATUM** nadomesti cikel **7 NICELNA TOCKA**. Če uvozite NC-program predhodnega krmiljenja, krmiljenje med urejanjem spremeni cikel **7** v NC-funkcijo **TRANS DATUM**.
- Če absoluten premik ničelne točke obdelate z možnostjo **TRANS DATUM** ali ciklom **7 NICELNA TOCKA**, krmiljenje prepiše vrednosti trenutnega premika ničelne točke. Inkrementalne vrednosti krmiljenje izračuna z vrednostmi trenutnega premika ničelne točke.
- Absolutne vrednosti se nanašajo na referenčno točko obdelovanca. Inkrementalne vrednosti se nanašajo na ničelno točko obdelovanca.

  Dodatne informacije: "Referenčne točke na stroju", Stran 106
- Zamik ničelne točke v oseh **A**, **B**, **C**, **U**, **V** in **W** deluje kot zamik. Podjetje HEIDENHAIN priporoča, da rotacijske osi nastavite s pomočjo funkcij **PLANE** ali 3D-osnovne rotacije.

  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
- S strojnim parametrom **transDatumCoordSys** (št. 127501) proizvajalec stroja določi, na kateri referenčni sistem se nanašajo vrednosti prikaza položaja.

  Dodatne informacije: "Referenčni sistemi", Stran 234

10.4.3 Zrcaljenje s funkcijo TRANS MIRROR

Uporaba

S funkcijo **TRANS MIRROR** zrcalite konture ali položaje okoli ene ali več osi.
S funkcijo **TRANS MIRROR RESET** ponastavite zrcaljenje.

Sorodne teme

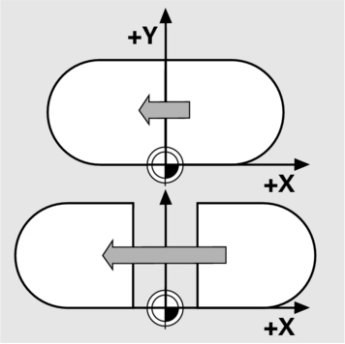
- Cikel **8 ZRCALJENJE**
  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Obdelovalni cikli

Opis funkcije

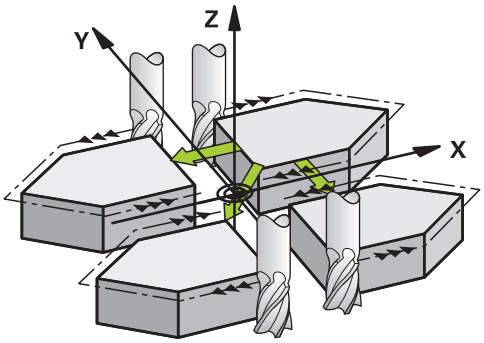
Zrcaljenje deluje načinovno od definicije v NC-programu.

Krmiljenje zrcali konture ali položaje okoli aktivne ničelne točke obdelovanca. Če je ničelna točka zunaj konture, krmiljenje zrcali tudi razdaljo do ničelne točke.

Dodatne informacije: "Referenčne točke na stroju", Stran 106



Če zrcalite samo eno os, se spremeni smer vrtenja orodja. Ohrani se smer vrtenja, ki je določena v ciklu, npr. znotraj OCM-ciklov (#167 / #1-02-1).

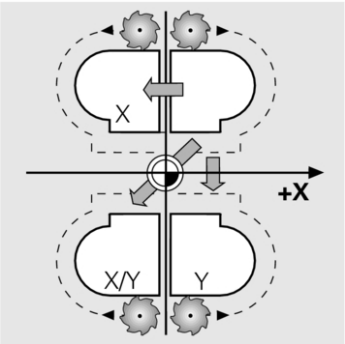


Glede na izbrane vrednosti osi **AXIS** krmiljenje zrcali naslednje obdelovalne ravnine:

- **X**: krmiljenje zrcali obdelovalno ravnino **YZ**
- **Y**: krmiljenje zrcali obdelovalno ravnino **ZX**
- **Z**: krmiljenje zrcali obdelovalno ravnino **XY**

Dodatne informacije: "Oznaka osi na rezkalnih strojih", Stran 104

Izberete lahko do tri vrednosti osi.



Krmiljenje prikaže aktivno zrcaljenje v zavihku **TRANS** delovnega območja **Status**.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

Vnos

11 TRANS MIRROR AXIS X	; zrcaljenje koordinat X okoli osi Y

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen
TRANS MIRROR	Odpiralnik sintakse za zrcaljenje
AXIS ali **RESET**	Vnesite zrcaljenje vrednosti osi ali ponastavite zrcaljenje
X, **Y** ali **Z**	Vrednosti osi, ki jih je treba zrcaliti Samo pri izbiri **AXIS**

Napotki

- To funkcijo lahko uporabite samo v načinu obdelave **FUNCTION MODE MILL**.
  Dodatne informacije: "Preklop načina obdelave z možnostjo FUNCTION MODE", Stran 132
- Če zrcaljenje obdelate z možnostjo **TRANS MIRROR** ali ciklom **8ZRCALJENJE**, krmiljenje prepiše trenutno zrcaljenje.
  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Obdelovalni cikli

Napotki v povezavi s funkcijami vrtenja

NAPOTEK

Pozor, nevarnost trka!

Krmiljenje se različno odziva na vrsto in zaporedje programiranih transformacij. V primeru neustreznih funkcij lahko pride do nepredvidenih premikov ali trkov.

- Programirajte samo priporočene transformacije v ustreznem referenčnem sistemu.
- Uporabljajte funkcije vrtenja s prostorninskimi koti namesto s koti osi.
- Preverite NC-program s pomočjo simulacije.

Vrsta funkcije vrtenja vpliva na rezultat na naslednji način:

- Če pri vrtenju uporabljate prostorninske kote (funkcije **PLANE** razen **PLANE AXIAL**, cikel **19**), predhodno programirane transformacije spremenijo položaj ničelne točke obdelovanca in usmeritev rotacijskih osi:
  - Zamik s funkcijo **TRANS DATUM** spremeni položaj ničelne točke obdelovanca.
  - Zrcaljenje spremeni usmeritev rotacijskih osi. Celoten NC-program, vključno s prostorninskimi koti, bo zrcaljen.
- Če pri vrtenju uporabljate kote osi (**PLANE AXIAL**, cikel **19**), predhodno programirano zrcaljenje nima vpliva na usmeritev rotacijskih osi. S temi funkcijami neposredno določite položaj osi stroja.

Dodatne informacije: "Koordinatni sistem obdelovanca W-CS", Stran 240

10.4.4 Vrtenje s funkcijo TRANS ROTATION

Uporaba

S funkcijo **TRANS ROTATION** zavrtite konture ali položaje za kot vrtenja.

S funkcijo **TRANS ROTATION RESET** ponastavite vrtenje.

Sorodne teme

- Cikel **10 VRTENJE**
  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Obdelovalni cikli

Opis funkcije

Vrtenje deluje načinovno od definicije v NC-programu.

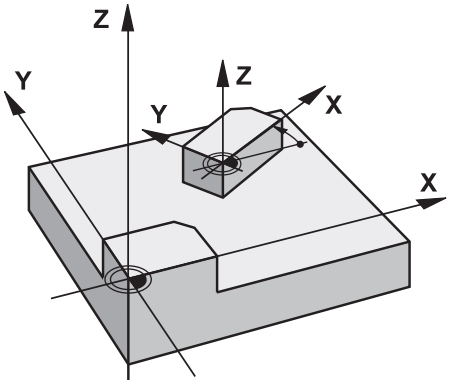
Krmiljenje zavrti obdelavo v obdelovalni ravnini okoli aktivne ničelne točke obdelovanca.

Dodatne informacije: "Referenčne točke na stroju", Stran 106

Krmiljenje zavrti koordinatni sistem za vnos **I-CS**, kot sledi:

- Izhajajoč iz referenčne osi kota, v skladu z glavno osjo
- Okoli osi orodja

Dodatne informacije: "Oznaka osi na rezkalnih strojih", Stran 104



Vrtenje lahko programirate na naslednji način:

- Absolutno, nanašajoč se na pozitivno glavno os
- Inkrementalno, nanašajoč se na zadnje aktivno vrtenje

Krmiljenje prikaže aktivno vrtenje v zavihku **TRANS** delovnega območja **Status**.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

Vnos

```
11 TRANS ROTATION ROT+90        ; zavrtite obdelavo za 90°
```

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen
TRANS ROTATION	Odpiralnik sintakse za vrtenje
ROT ali **RESET**	Vnesite absolutni ali inkrementalni kot vrtenja ali ponastavite vrtenje Fiksna ali spremenljiva številka

Napotki

- To funkcijo lahko uporabite samo v načinu obdelave **FUNCTION MODE MILL**.

  Dodatne informacije: "Preklop načina obdelave z možnostjo FUNCTION MODE", Stran 132
- Če absolutno vrtenje obdelate z možnostjo **TRANS ROTATION** ali ciklom **10 VRTENJE**, krmiljenje prepiše vrednosti trenutnega vrtenja. Inkrementalne vrednosti krmiljenje izračuna z vrednostmi trenutnega vrtenja.

  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Obdelovalni cikli

10.4.5 Skaliranje s funkcijo TRANS SCALE

Uporaba

S funkcijo **TRANS SCALE** lahko skalirate konture ali razdalje do ničelne točke in jih tako enakomerno povečate ali zmanjšate. Tako lahko na primer upoštevate faktorje krčenja in nadmer.

S funkcijo **TRANS SCALE RESET** ponastavite skaliranje.

Sorodne teme

- Cikel **11 FAKTOR DIMENZ.**

  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Obdelovalni cikli

Opis funkcije

Skaliranje deluje načinovno od definicije v NC-programu.

Glede na položaj ničelne točke obdelovanca krmiljenje izvaja skaliranje na naslednji način:

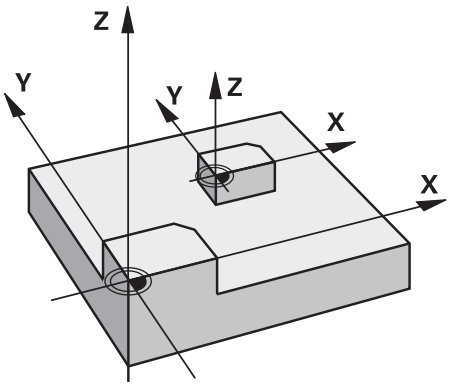
- Ničelna točka obdelovanca v središču konture:

  Krmiljenje skalira konturo enakomerno v vseh smereh.
- Ničelna točka obdelovanca na spodnjem levem delu konture:

  Krmiljenje skalira konturo v pozitivni smeri osi X in Y.
- Ničelna točka obdelovanca na zgornjem desnem delu konture:

  Krmiljenje skalira konturo v negativni smeri osi X in Y.

Dodatne informacije: "Referenčne točke na stroju", Stran 106



Če je faktor merila **SCL** manjši od 1, krmiljenje zmanjša konturo. Če je faktor merila **SCL** večji od 1, krmiljenje poveča konturo.

Krmiljenje pri skaliranju upošteva vse podatke o koordinatah in mere iz ciklov.

Krmiljenje prikaže aktivno skaliranje v zavihku **TRANS** delovnega območja **Status**.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

Vnos

11 TRANS SCALE SCL1.5	; Povečava obdelave za faktor merila 1,5

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen
TRANS SCALE	Odpiralnik sintakse za skaliranje
SCL ali **RESET**	Vnos faktorja merila ali ponastavitev skaliranja Fiksna ali spremenljiva številka

Napotki

- To funkcijo lahko uporabite samo v načinu obdelave **FUNCTION MODE MILL**.

  Dodatne informacije: "Preklop načina obdelave z možnostjo FUNCTION MODE", Stran 132
- Če skaliranje obdelate z možnostjo **TRANS SCALE** ali ciklom **11 FAKTOR DIMENZ.**, krmiljenje prepiše trenutni faktor merila.

  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Obdelovalni cikli
- Če zmanjšujete konturo z notranjimi polmeri, se prepričajte, da ste izbrali pravo orodje. V nasprotnem primeru lahko ostane odvečni material.

10.4.6 Ponastavitev z možnostjo TRANS RESET

Uporaba

Z NC-funkcijo **TRANS RESET** istočasno ponastavite vse enostavne trasformacije koordinat.

Sorodne teme

- NC-funkcije za transformacijo koordinat

  Dodatne informacije: "NC-Funktionen zur Koordinatentransformation", Stran
- Cikli za transformacijo koordinat

  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Obdelovalni cikli

Opis funkcije

Krmiljenje ponastavi naslednje enostavne transformacije koordinat:

Transformacijakoordinat	Funkcije	Dodatne informacije
Zamik ničelne točke	**TRANS DATUM**	Stran 256
Zrcaljenje	**TRANS MIRROR**	Stran 258
	Cikel **8 ZRCALJENJE**	Glejte uporabniški priročnik Cikli obdelave
Rotacija	**TRANS ROTATION**	Stran 260
	Cikel **10 VRTENJE**	Glejte uporabniški priročnik Cikli obdelave
Skaliranje	**TRANS SCALE**	Stran 262
	Cikel **11 FAKTOR DIMENZ.**	Glejte uporabniški priročnik Cikli obdelave
	Cikel **26 FAKT.DIM.OSNO SP.**	Glejte uporabniški priročnik Cikli obdelave

Krmiljenje ponastavi tudi enostavne transformacije koordinat, ki jih je določil proizvajalec stroja.

Vnos

11 TRANS RESET	; ponastavitev enostavnih transformacij koordinat

Na to funkcijo se premaknete na naslednji način:

Vstavljanje NC-funkcije ▶ **Vse funkcije** ▶ **Posebne funkcije** ▶ **Funkcije** ▶ **TRANSFORM** ▶ **TRANS RESET**

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen
TRANS RESET	Odpiralnik sintakse za ponastavitev enostavnih transformacij koordinat

10.5 Vrtenje obdelovalne ravnine (#8 / #1-01-1)

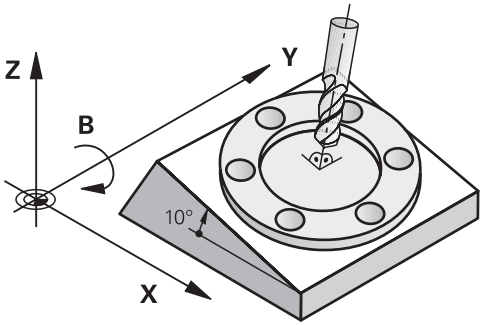
10.5.1 Osnove

Z vrtenjem obdelovalne ravnine lahko na stroju z rotacijskimi osmi obdelate npr. več strani obdelovanca v enem vpetju. S pomočjo funkcije vrtenja lahko izravnate tudi prečno vpet obdelovanec.

Obdelovalno ravnino lahko zavrtite samo ob aktivni orodni osi **Z**.

Funkcije krmiljenja za vrtenje obdelovalne ravnine so transformacije koordinat. Pri tem je obdelovalna ravnina vedno navpična na orodno os.

Dodatne informacije: "Koordinatni sistem obdelovalne ravnine WPL-CS", Stran 242



Za vrtenje obdelovalne ravnine sta na voljo dve funkciji:

- Ročno vrtenje z oknom **3D-rotacija** v aplikaciji **Ročno delovanje**
  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
- Krmiljeno vrtenje s funkcijami **PLANE** v NC-programu
  Dodatne informacije: "Vrtenje obdelovalne ravnine s funkcijami PLANE (#8 / #1-01-1)", Stran 266

> NC-programe predhodnih krmiljenj, ki jih vsebuje cikel **19 ODBDELOVALNI NIVO**, lahko obdelujete še naprej.

Napotki glede različnih kinematik stroja

Če ni aktivna nobena transformacija in obdelovalna ravnina ni zavrtena, linearne strojne osi premaknite vzporedno z osnovnim koordinatnim sistemom **B-CS**. Pri tem se stroji ne glede na kinematiko vedejo približno enako.

Dodatne informacije: "Osnovni koordinatni sistem B-CS", Stran 238

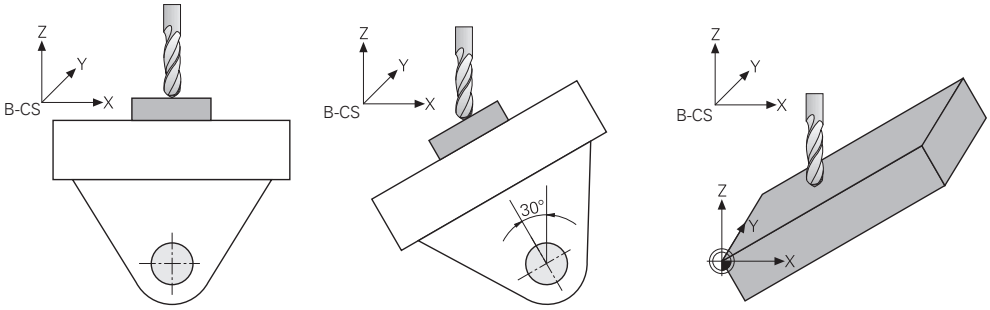
Če zavrtite obdelovalno ravnino, krmiljenje strojne osi premakne ne glede na kinematiko.

Upoštevajte naslednje vidike glede kinematike stroja:

- Stroj z rotacijskimi osmi mize

  Pri tej kinematiki premikanje izvajajo rotacijske osi mize in položaj obdelovanca v prostoru stroja se spremeni. Linearne strojne osi se v zavrtenem koordinatnem sistemu obdelovalne ravnine **WPL-CS** premikajo enako kot v nezavrteni **B-CS**.

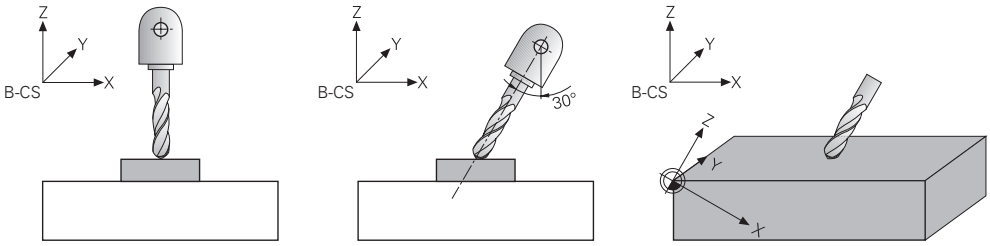
  Dodatne informacije: "Koordinatni sistem obdelovalne ravnine WPL-CS", Stran 242



- Stroj z rotacijskimi osmi tipalne glave

  Pri tej kinematiki premikanje izvajajo rotacijske osi tipalne glave in položaj obdelovanca v prostoru stroja ostane enak. V zavrteni **WPL-CS** se glede na rotacijski kot vsaj dve linearni strojni osi ne premikata vzporedno z nezavrteno **B-CS**.

  Dodatne informacije: "Koordinatni sistem obdelovalne ravnine WPL-CS", Stran 242



10.5.2 Vrtenje obdelovalne ravnine s funkcijami PLANE (#8 / #1-01-1)

Osnove

Uporaba

Z vrtenjem obdelovalne ravnine lahko na stroju z rotacijskimi osmi obdelate npr. več strani obdelovanca v enem vpetju.

S pomočjo funkcije vrtenja lahko izravnate tudi prečno vpet obdelovanec.

Sorodne teme

- Vrste obdelave glede na število osi

  Dodatne informacije: "Načini obdelave glede na število osi", Stran 422
- Zavrteno obdelovalno ravnino prevzemite v način delovanja **Ročno** z oknom **3D-rotacija**

  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

Pogoji

- Stroj z rotacijskimi osmi

  Za 3+2-osno obdelavo potrebujete vsaj dve rotacijski osi. Možne so tudi snemljive osi kot nasadna miza.
- Kinematični opis

  Krmiljenje za izračun vrtilnega kota potrebuje opis kinematike, ki jo ustvari proizvajalec stroja.
- Možnost programske opreme Razširjene funkcije skupine 1 (#8 / #1-01-1)
- Orodje v orodni osi **Z**

Opis funkcije

Z vrtenjem obdelovalne ravnine določite orientacijo koordinatnega sistem obdelovalne ravnine **WPL-CS**.

Dodatne informacije: "Referenčni sistemi", Stran 234

> Položaj ničelne točke obdelovanca in s tem položaj koordinatnega sistema obdelovalne ravnine **WPL-CS** določite s pomočjo funkcije **TRANS DATUM** pred vrtenjem obdelovalne ravnine v koordinatnem sistemu obdelovanca **W-CS**.
>
> Zamik ničelne točke vedno deluje v aktivni možnosti **WPL-CS**, torej po potrebi za funkcijo vrtenja. Če za vrtenje zamaknete ničelno točko obdelovanca, morate po potrebi ponastaviti aktivno funkcijo vrtenja.
>
> **Dodatne informacije:** "Zamik ničelne točke s funkcijo TRANS DATUM", Stran 256

V praksi slike obdelovancev prikazujejo različne navedbe kotov, zato krmiljenje nudi različne funkcije **PLANE** z različnimi možnostmi določanja kotov.

Dodatne informacije: "Pregled funkcij PLANE", Stran 268

Dodatno k geometrični definiciji obdelovalne ravnine za vsako funkcijo **PLANE** določite, kako krmiljenje pozicionira rotacijske osi.

Dodatne informacije: "Pozicioniranje rotacijskih osi", Stran 301

Če geometrična definicija obdelovalne ravnine ne zagotovi nobenega jasnega položaja vrtenja, lahko izberete želeno rešitev vrtenja.

Dodatne informacije: "Rešitve vrtenja", Stran 304

Odvisno od določenih kotov in kinematike stroja lahko izberete, ali krmiljenje pozicionira rotacijske osi ali orientira izključno koordinatni sistem obdelovalne ravnine **WPL-CS**.

Dodatne informacije: "Vrste transformacij", Stran 308

Prikaz stanja

Delovno območje Položaji

Takoj, ko je obdelovalna ravnina zavrtena, splošni prikaz stanja v delovnem območju **Položaji** prejme simbol.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

> Če funkcijo vrtenja pravilno deaktivirate ali ponastavite, simbol za zavrteno obdelovalno ravnino ne sme biti več prikazan.
>
> **Dodatne informacije:** "PLANE RESET", Stran 296

Delovno območje Status

Če je obdelovalna ravnina zavrtena, zavihka **POS** in **TRANS** delovnega območja **Status** vsebujeta informacije glede aktivne orientacije obdelovalne ravnine.

Če obdelovalno ravnino določite s pomočjo osnih kotov, krmiljenje prikazuje določene vrednosti osi. Pri vseh alternativnih geometričnih možnostih določanja vidite posledični prostorski kot.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

Pregled funkcij PLANE

Krmiljenje nudi naslednje funkcije **PLANE**:

Sintaktični-element	Funkcija	Dodatne informacije
SPATIAL	Določa obdelovalno ravnino s pomočjo treh prostorskih kotov	Stran 271
PROJECTED	Določa obdelovalno ravnino s pomočjo dveh projekcijskih kotov in enim rotacijskim kotom	Stran 277
EULER	Določa obdelovalno ravnino s pomočjo treh kotov Euler	Stran 281
VECTOR	Določa obdelovalno ravnino s pomočjo dveh vektorjev	Stran 284
POINTS	Določa obdelovalno ravnino s pomočjo koordinat treh točk	Stran 287
RELATIV	Določa obdelovalno ravnino s pomočjo posameznega, inkrementalno delujočega prostorskega kota	Stran 292
AXIAL	Določa obdelovalno ravnino s pomočjo najv. treh absolutnih ali inkrementalnih osnih kotov	Stran 297
PONASTAVI	Ponastavi vrtenje obdelovalne ravnine	Stran 296

Napotki

NAPOTEK

Pozor, nevarnost kolizije!

Krmiljenje pri vklopu stroja poizkusi ponovno vzpostaviti stanje izklopa zavrtene ravnine. V določenih okoliščinah to ni možno. To velja npr., če zavrtite kot osi in je stroj konfiguriran s prostorskim kotom oz. če ste spremenili kinematiko.

- Če je možno, vrtenje pred izklopom ponastavite
- Pri ponovnem vklopi preverite stanje vrtenja

NAPOTEK

Pozor, nevarnost kolizije!

Cikel **8 ZRCALJENJE** lahko v povezavi s funkcijo **obračanje ovdelov. ravni** učinkuje različno. Tukaj so odločilnega pomena zaporedje programiranja, zrcaljene osi in uporabljena funkcija vrtenja. Med postopkom vrtenja in naslednjo obdelavo obstaja nevarnost trka!

- S pomočjo grafične simulacije preverite potek in položaje
- Previdno preverite NC-program ali razdelek programa v načinu delovanja **Potek programa, posam. blok**

Primeri

1. Cikel **8 ZRCALJENJE** je pred funkcijo vrtenja programiran brez rotacijskih osi:
   - Vrtenje uporabljene funkcije **PLANE** (razen funkcije **PLANE AXIAL**) bo zrcaljeno
   - Zrcaljenje po vrtenju učinkuje s funkcijo **PLANE AXIAL** ali ciklom **19**
2. Cikel **8 ZRCALJENJE** je pred funkcijo vrtenja programiran z rotacijskimi osmi:
   - Zrcaljenja rotacijska os nima učinka na vrtenje uporabljene funkcije **PLANE**, zrcali se izključno gibanje rotacijske osi

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 spremenite položaj rotacijske osi

- Če funkcijo **PLANE** uporabljate pri aktivni funkciji **M120**, krmiljenje samodejno prekliče popravek polmera in s tem tudi funkcijo **M120**.
- Vse funkcije **PLANE** vedno ponastavite s funkcijo **PLANE RESET**. Če npr. vse prostorske kote določite z 0, krmiljenje ponastavi samo kot in ne funkcije vrtenja.
- 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 funkcijo vrtenja podpira samo ob aktivni rotacijski osi **Z**.
- Po potrebi lahko uredite cikel **19 ODBDELOVALNI NIVO**. Vendar ne morete vstaviti novega cikla, saj krmiljenje cikla več ne ponudi za programiranje.

vrtenje obdelovalne ravnine brez rotacijskih osi

Upoštevajte priročnik za stroj!
To funkcijo mora omogočiti in prilagoditi proizvajalec stroja.
Proizvajalec stroja mora v opisu kinematike upoštevati natančen kot, npr. nameščene kotne glave.

Programirano obdelovalno ravnino lahko pravokotno na orodje poravnate tudi brez rotacijskih osi, da npr. obdelovalno ravnino prilagodite nameščeni kotni glavi.

S funkcijo **PLANE SPATIAL** in pozicioniranju **STAY** obdelovalno ravnino zavrtite pod kotom, ki ga navaja proizvajalec stroja.

Primer nameščene kotne glave s fiksno smerjo orodja **Y**:

Primer

```
11 TOOL CALL 5 Z S4500
12 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-90 SPC+0 STAY
```

Vrtilni kot se mora skladati s kotom orodja. V nasprotnem primeru krmiljenje odda sporočilo o napaki.

PLANE SPATIAL

Uporaba

S funkcijo **PLANE SPATIAL** določite obdelovalno ravnino s tremi prostorskimi koti.

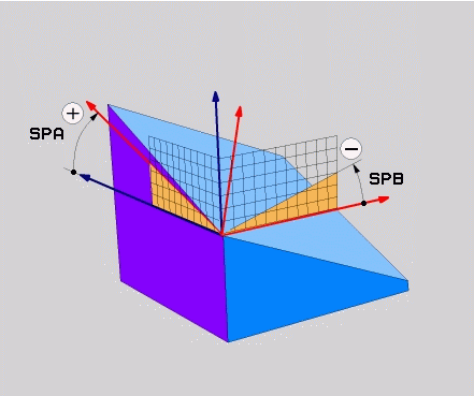
> Prostorski koti so najpogosteje uporabljene možnosti definicije obdelovalne ravnine. Definicija ni specifična za stroj, torej ni odvisna od prisotnih rotacijskih osi.

Sorodne teme

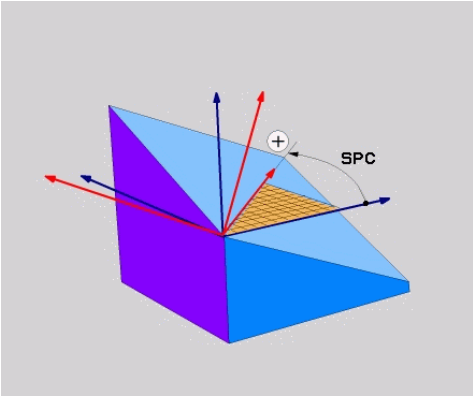
- Določanje posameznega, inkrementalno določenega prostorskega kota
  Dodatne informacije: "PLANE RELATIV", Stran 292
- Navedba osnega kota
  Dodatne informacije: "PLANE AXIAL", Stran 297

Opis funkcije

Prostorski koti določajo obdelovalno ravnino kot tri med seboj neodvisne rotacije v koordinatnem sistemu obdelovanca **W-CS**, torej v nezavrteni obdelovalni ravnini.



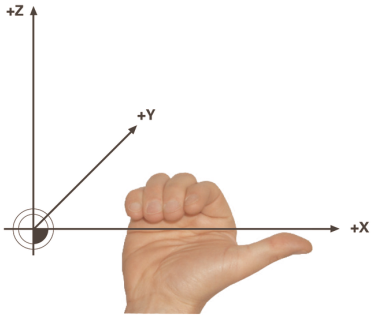
Prostorski kot **SPA** in **SPB**



Prostorski kot **SPC**

Tudi če eden ali več kotov vsebuje vrednost 0, morate določiti vse tri kote.

Ker so prostorski koti programirani neodvisno od fizično prisotnih rotacijskih osi, vam glede predznaka ni treba ločevati med osmi tipalne glave ali osmi mize. Vedno uporabljate razširjeno pravilo desne roke.



Palec desne roke kaže v pozitivno smer osi, okrog katere se izvaja rotacija. Če vaše prste upognete, kažejo upognjeni prsti v pozitivno smer vrtenja.

Vnos prostorskih kotov kot treh med seboj neodvisnih rotacij v koordinatnem sistemu obdelovanca **W-CS** v zaporedju programiranja **A-B-C** je za številne uporabnike velik izziv. Težava se skriva v časovno enakem upoštevanju dveh koordinatnih sistemov, nespremenjeni možnosti **W-CS** in spremenjenem koordinatnem sistemu obdelovalne ravnine **WPL-CS**.

Zato lahko alternativno določite prostorski kot, tako da si predstavljate tri zaporedno nadgrajujoče se rotacije v zaporedju vrtenja **C-B-A**. Ta alternativa omogoča obravnavanje izključno enega koordinatnega sistema, spremenjenega koordinatnega sistema obdelovalne ravnine **WPL-CS**.

Dodatne informacije: "Napotki", Stran 275

Ta vidik je skladen trem zaporedno programiranim funkcijam **PLANE RELATIV**, najprej z možnostjo **SPC**, potem z možnostjo **SPB** in na koncu z možnostjo **SPA**. Inkrementalno delujoča prostorska kota **SPB** in **SPA** se nanašata na koordinatni sistem obdelovalne ravnine **WPL-CS**, torej na zavrteno obdelovalno ravnino.

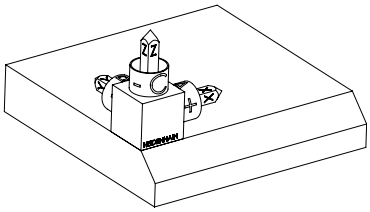
Dodatne informacije: "PLANE RELATIV", Stran 292

Primer uporabe

Primer

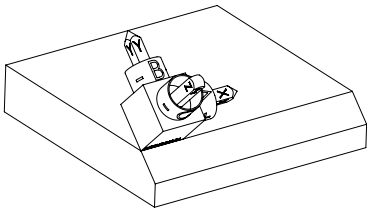
```
11 PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+0 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT
```

Izhodiščno stanje



Izhodiščno stanje prikazuje položaj in orientacijo še nezavrtenega koordinatnega sistema obdelovalne ravnine **WPL-CS**. Položaj določa ničelna točka obdelovanca, ki je v primeru potisnjena na zgornji rob posnetega roba. Aktivna ničelna točka obdelovanca določa tudi položaj, okrog katerega krmiljenje orientira ali vrti možnost **WPL-CS**.

Orientacija orodne osi



S pomočjo določenega prostorskega kota **SPA+45** krmiljenje zavrteno os Z možnosti **WPL-CS** orientira navpično na površino posnetega roba. Vrtenje okrog kota **SPA** se izvede okrog nezavrtene osi X.

Poravnava zavrtene osi X se sklada z orientacijo nezavrtene osi X.

Orientacija zavrtene osi Y nastane samodejno, saj so vse osi med seboj razporejene navpično.

Če obdelavo posnetega roba programirate znotraj podprograma, lahko s štirimi definicijami obdelovalne ravnine izdelate obhodni posneti rob.

Če primer določa obdelovalno ravnino prvega posnetega roba, preostale posnete robe programirate s pomočjo naslednjih prostorskih kotov:

- **SPA+45**, **SPB+0** in **SPC+90** za drugi posneti rob

  Dodatne informacije: "Napotki", Stran 275
- **SPA+45**, **SPB+0** in **SPC+180** za tretji posneti rob
- **SPA+45**, **SPB+0** in **SPC+270** za četrti posneti rob

Vrednosti se nanašajo na nezavrten koordinatni sistem obdelovanca **W-CS**.

Upoštevajte, da morate pred vsako definicijo obdelovalne ravnine premakniti ničelno točko obdelovanca.

Vnos

```
11 PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+0 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT
```

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen
PLANE SPATIAL	Odpiralnik sintakse za definicijo obdelovalne ravnine s pomočjo treh prostorskih kotov
SPA	Vrtenje okrog osi X koordinatnega sistema obdelovanca **W-CS** Vnos: **-360.0000000...+360.0000000**
SPB	Vrtenje okrog osi Y možnosti **W-CS** Vnos: **-360.0000000...+360.0000000**
SPC	Vrtenje okrog osi Z možnosti **W-CS** Vnos: **-360.0000000...+360.0000000**
MOVE, **TURN** ali **STAY**	Vrsta pozicioniranja rotacijskih osi Odvisno od izbire lahko določite izbirne sintaktične elemente **MB**, **DIST** in **F**, **F AUTO** ali **FMAX**. **Dodatne informacije:** "Pozicioniranje rotacijskih osi", Stran 301
SYM ali **SEQ**	Izbira jasne rešitve vrtenja **Dodatne informacije:** "Rešitve vrtenja", Stran 304 Izbirni sintaktični element
COORD ROT ali **TABLE ROT**	Vrsta transformacije **Dodatne informacije:** "Vrste transformacij", Stran 308 Izbirni sintaktični element

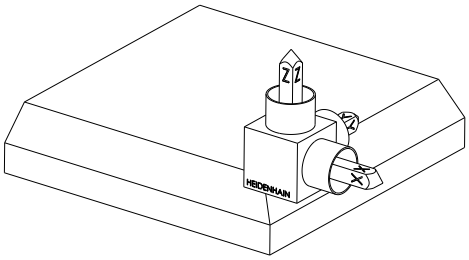
Napotki

Primerjava pogledov na primeru enega posnetega roba

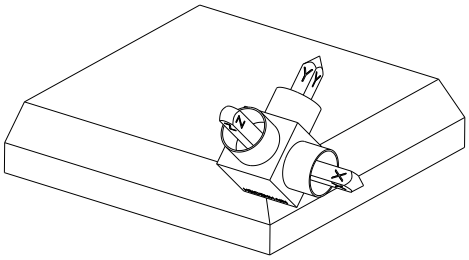
Primer

```
11 PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+90 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT
```

Pogled A-B-C



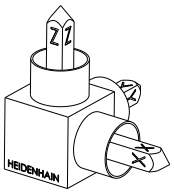
Izhodiščno stanje



SPA+45

Orientacija orodne osi **Z**

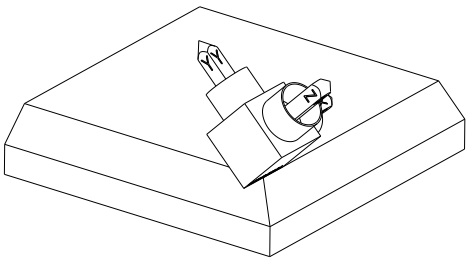
Vrtenje okrog osi X nezavrtenega koordinatnega sistema obdelovanca **W-CS**



SPB+0

Vrtenje okrog osi Y nezavrtene **W-CS**

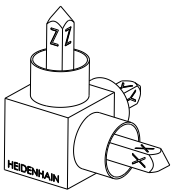
Brez rotacije pri vrednosti 0



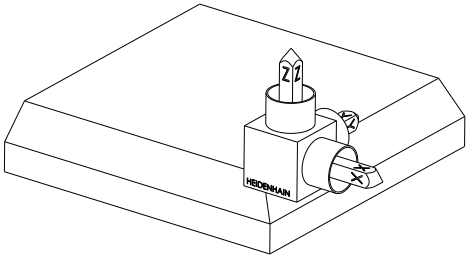
SPC+90

Orientacija glavne osi **X**

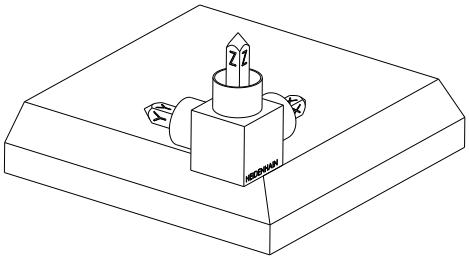
Vrtenje okrog osi Z nezavrtene **W-CS**



Pogled C-B-A



Izhodiščno stanje



SPC+90

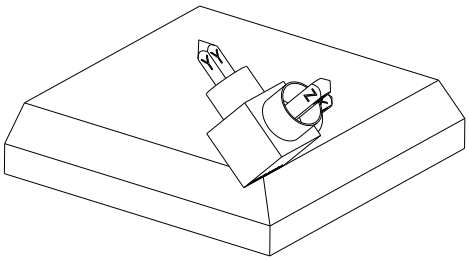
Orientacija glavne osi **X**

Vrtenje okrog osi Z koordinatnega sistema obdelovanca **W-CS**, torej v nezavrteni obdelovalni ravnini

SPB+0

Vrtenje okrog osi Y koordinatnega sistema obdelovalne ravnine **WPL-CS**, torej v zavrteni obdelovalni ravnini

Brez rotacije pri vrednosti 0



SPA+45

Orientacija orodne osi **Z**

Vrtenje okrog osi X v možnosti **WPL-CS**, torej v zavrteni obdelovalni ravnini

Oba pogleda vodita do identičnega rezultata.

Definicija

Okrajšava	Definicija
SP, npr. v **SPA**	Prostorsko

PLANE PROJECTED

Uporaba

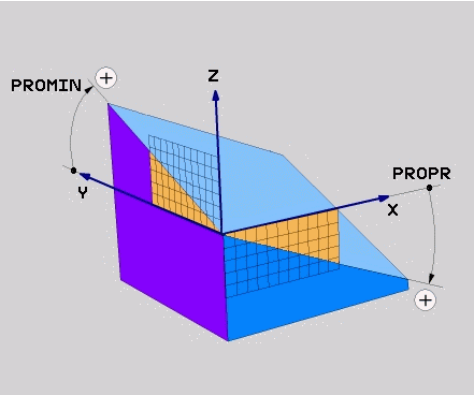
S funkcijo **PLANE PROJECTED** določite obdelovalno ravnino z dvema projekcijskima kotoma. Z dodatnim rotacijskim kotom izbirno poravnate os X v zavrteni obdelovalni ravnini.

Opis funkcije

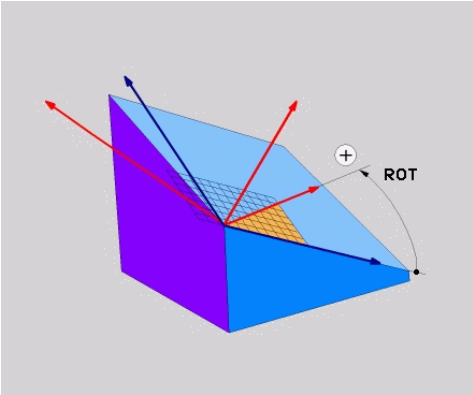
Projekcijski kot določite v obdelovalni ravnini kot dva med seboj neodvisna kota v obdelovalnih ravninah **ZX** in **YZ** nezavrtenega koordinatnega sistema obdelovanca **W-CS**.

Dodatne informacije: "Oznaka osi na rezkalnih strojih", Stran 104

Z dodatnim rotacijskim kotom izbirno poravnate os X v zavrteni obdelovalni ravnini.



Projekcijski kot **PROMIN** in **PROPR**



Rotacijski kot **ROT**

Tudi če eden ali več kotov vsebuje vrednost 0, morate določiti vse tri kote.

Vnos projekcijskega kota je pri pravokotnih obdelovancih enostaven, saj se robovi obdelovanca skladni s projekcijskimi koti.

Pri nepravokotnih obdelovancih projekcijske kote določite tako, da si obdelovalni ravnini **ZX** in **YZ** predstavljate kot prozorni plošči s kotnimi skalami. Če obdelovanec od spredaj opazujete skozi ravnino **ZX**, se razlika med osjo X in robom obdelovanca sklada s projekcijskim kotom **PROPR**. Z istim postopkom določite tudi projekcijski kot **PROMIN**, tako da obdelovanec opazujete z leve.

Če možnost **PLANE PROJECTED** uporabite za večstransko ali notranjo obdelavo, morate uporabiti ali projicirati robove obdelovanca. V teh primerih si obdelovanec predstavljajte prozornega.

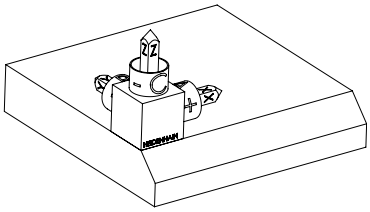
Dodatne informacije: "Napotki", Stran 280

Primer uporabe

Primer

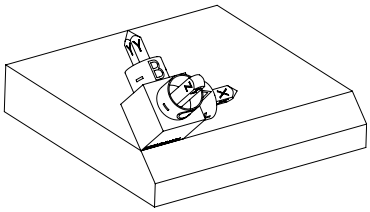
```
11 PLANE PROJECTED PROPR+0 PROMIN+45 ROT+0 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE
   ROT
```

Izhodiščno stanje



Izhodiščno stanje prikazuje položaj in orientacijo še nezavrtenega koordinatnega sistema obdelovalne ravnine **WPL-CS**. Položaj določa ničelna točka obdelovanca, ki je v primeru potisnjena na zgornji rob posnetega roba. Aktivna ničelna točka obdelovanca določa tudi položaj, okrog katerega krmiljenje orientira ali vrti možnost **WPL-CS**.

Orientacija orodne osi



S pomočjo določenega projekcijskega kota **PROMIN+45** krmiljenje os Z možnosti **WPL-CS** orientira navpično na površino posnetega roba. Kot iz možnosti **PROMIN** deluje v obdelovalni ravnini **YZ**.

Poravnava zavrtene osi X se sklada z orientacijo nezavrtene osi X.

Orientacija zavrtene osi Y nastane samodejno, saj so vse osi med seboj razporejene navpično.

Če obdelavo posnetega roba programirate znotraj podprograma, lahko s štirimi definicijami obdelovalne ravnine izdelate obhodni posneti rob.

Če primer določa obdelovalno ravnino prvega posnetega roba, preostale posnete robe programirate s pomočjo naslednjih projekcijskih in rotacijskih kotov:

- **PROPR+45**, **PROMIN+0** in **ROT+90** za drugi posneti rob
- **PROPR+0**, **PROMIN-45** in **ROT+180** za tretji posneti rob
- **PROPR-45**, **PROMIN+0** in **ROT+270** za četrti posneti rob

Vrednosti se nanašajo na nezavrten koordinatni sistem obdelovanca **W-CS**.

Upoštevajte, da morate pred vsako definicijo obdelovalne ravnine premakniti ničelno točko obdelovanca.

Vnos

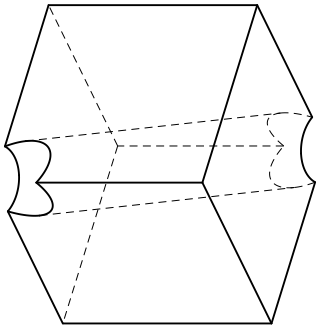
```
11 PLANE PROJECTED PROPR+0 PROMIN+45 ROT+0 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE
   ROT
```

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

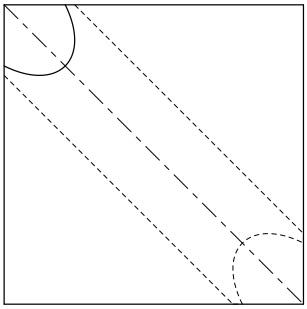
Sintaktični element	Pomen
PLANE PROJECTED	Odpiralnik sintakse za definicijo obdelovalne ravnine s pomočjo dveh projekcijskih kotov in enim rotacijskim kotom
PROPR	Kot obdelovalne ravnine **ZX**, tudi okrog osi Y koordinatnega sistema obdelovanca **W-CS** Vnos: **-89.999999...+89.9999**
PROMIN	Kot v obdelovalno ravnini **YZ**, torej okrog osi X možnosti **W-CS** Vnos: **-89.999999...+89.9999**
ROT	Vrtenje okrog osi Z zavrtenega koordinatnega sistema obdelovalne ravnine **WPL-CS** Vnos: **-360.0000000...+360.0000000**
MOVE, **TURN** ali **STAY**	Vrsta pozicioniranja rotacijskih osi Odvisno od izbire lahko določite izbirne sintaktične elemente **MB**, **DIST** in **F**, **F AUTO** ali **FMAX**. **Dodatne informacije:** "Pozicioniranje rotacijskih osi", Stran 301
SYM ali **SEQ**	Izbira jasne rešitve vrtenja **Dodatne informacije:** "Rešitve vrtenja", Stran 304 Izbirni sintaktični element
COORD ROT ali **TABLE ROT**	Vrsta transformacije **Dodatne informacije:** "Vrste transformacij", Stran 308 Izbirni sintaktični element

Napotki

Postopek pri prekritih robovih obdelovanca na primeru diagonalne izvrtine



Kocka z diagonalno izvrtino

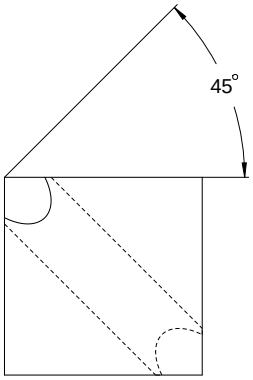


Pogled od spredaj, tudi projekcija na obdelovalno ravnino **ZX**

Primer

```
11 PLANE PROJECTED PROPR-45  PROMIN+45 ROT+0 TURN MB MAX FMAX SYM-
   TABLE ROT
```

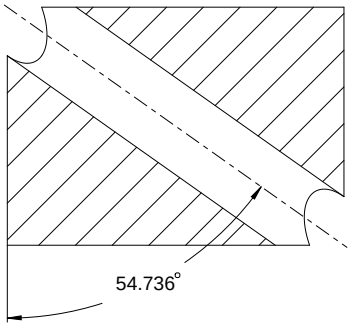
Primerjava projekcijskega in prostorskega kota



Če si obdelovanec predstavljate prozorno, lahko enostavno določite projekcijski kot.

Oba projekcijska kota znašata 45°.

> Pri določanju predznaka morate upoštevati, da se obdelovalna raven nahaja navpično na sredinsko os izvrtine.



Pri določanju obdelovalne ravnine s pomočjo prostorskega kota morate upoštevati prostorsko diagonalo.

Celotni rez vzdolž osi izvrtine kaže, da os s spodnjim in levim robom obdelovanca ne tvori enakokrakega trikotnika. Zato npr. prostorski kot **SPA+45** privede do napačnega rezultata.

Definicija

Okrajšava	Definicija
PROPR	Glavna ravnina
PROMIN	Pomožna ravnina
ROT	Kot rotacije

PLANE EULER

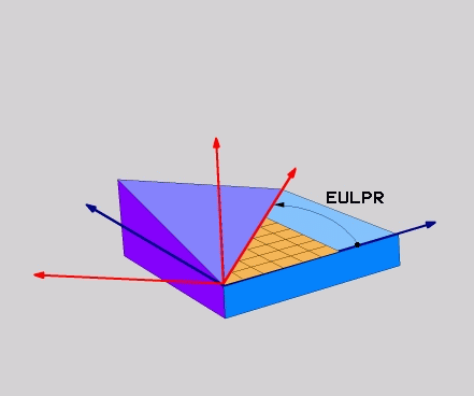
Uporaba

S funkcijo **PLANE EULER** določite obdelovalno ravnino s tremi koti Euler.

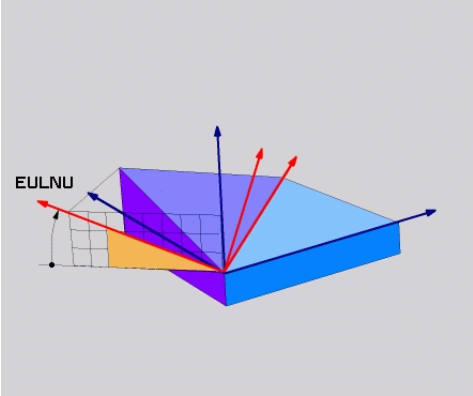
Opis funkcije

Koti Euler določajo obdelovalno ravnino kot tri zaporedno nadgrajujoče se rotacije, izhajajoč iz nezavrtenega koordinatnega sistema obdelovanca **W-CS**.

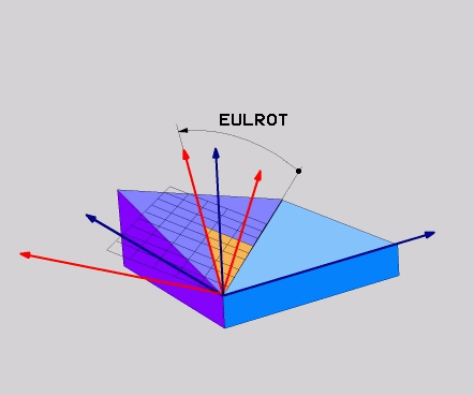
S tretjim kotom Euler izbirno poravnate zavrteno os X.



Kot Euler **EULPR**



Kot Euler **EULNU**



Kot Euler **EULROT**

Tudi če eden ali več kotov vsebuje vrednost 0, morate določiti vse tri kote.

Zaporedno nadgrajujoče se rotacije so naprej izvedene okrog nezavrtene osi Z, potem okrog zavrtene osi X in na kocu okrog zavrtene osi Z.

Ta vidik je skladen trem zaporedno programiranim funkcijam **PLANE RELATIV**, najprej z možnostjo **SPC**, potem z možnostjo **SPA** in na koncu znova z možnostjo **SPC**.

Dodatne informacije: "PLANE RELATIV", Stran 292

Enak rezultat dosežete tudi s pomočjo možnosti **PLANE SPATIAL** s prostorskima kotoma **SPC** in **SPA** ter naslednjo rotacijo, npr. s funkcijo **TRANS ROTATION**.

Dodatne informacije: "PLANE SPATIAL", Stran 271

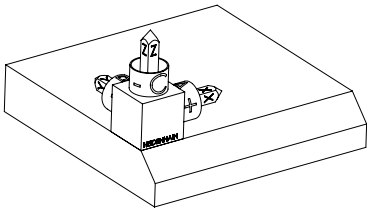
Dodatne informacije: "Vrtenje s funkcijo TRANS ROTATION", Stran 260

Primer uporabe

Primer

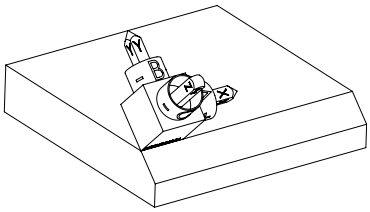
```
11 PLANE EULER EULPR+0 EULNU45 EULROT0 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT
```

Izhodiščno stanje



Izhodiščno stanje prikazuje položaj in orientacijo še nezavrtenega koordinatnega sistema obdelovalne ravnine **WPL-CS**. Položaj določa ničelna točka obdelovanca, ki je v primeru potisnjena na zgornji rob posnetega roba. Aktivna ničelna točka obdelovanca določa tudi položaj, okrog katerega krmiljenje orientira ali vrti možnost **WPL-CS**.

Orientacija orodne osi



S pomočjo določenega kota Euler **EULNU** krmiljenje os Z možnosti **WPL-CS** orientira navpično na površino posnetega roba. Vrtenje okrog kota **EULNU** se izvede okrog nezavrtene osi X.

Poravnava zavrtene osi X se sklada z orientacijo nezavrtene osi X.

Orientacija zavrtene osi Y nastane samodejno, saj so vse osi med seboj razporejene navpično.

Če obdelavo posnetega roba programirate znotraj podprograma, lahko s štirimi definicijami obdelovalne ravnine izdelate obhodni posneti rob.

Če primer določa obdelovalno ravnino prvega posnetega roba, preostale posnete robe programirate s pomočjo naslednjih kotov Euler:

- **EULPR+90**, **EULNU45** in **EULROT0** za drugi posneti rob
- **EULPR+180**, **EULNU45** in **EULROT0** za drugi tretji rob
- **EULPR+270**, **EULNU45** in **EULROT0** za četrti posneti rob

Vrednosti se nanašajo na nezavrten koordinatni sistem obdelovanca **W-CS**.

Upoštevajte, da morate pred vsako definicijo obdelovalne ravnine premakniti ničelno točko obdelovanca.

Vnos

Primer

```
11 PLANE EULER EULPR+0 EULNU45 EULROT0 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT
```

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen
PLANE EULER	Odpiralnik sintakse za definicijo obdelovalne ravnine s pomočjo treh kotov Euler
EULPR	Vrtenje okrog osi Z koordinatnega sistema obdelovanca **W-CS** Vnos: **-180.000000...+180.000000**
EULNU	Vrtenje okrog osi X koordinatnega sistema obdelovalne ravnine **WPL-CS** Vnos: **0...180.000000**
EULROT	Vrtenje okrog osi Z zavrtene **WPL-CS** Vnos: **0...360.000000**
MOVE, **TURN** ali **STAY**	Vrsta pozicioniranja rotacijskih osi Odvisno od izbire lahko določite izbirne sintaktične elemente **MB**, **DIST** in **F**, **F AUTO** ali **FMAX**. **Dodatne informacije:** "Pozicioniranje rotacijskih osi", Stran 301
SYM ali **SEQ**	Izbira jasne rešitve vrtenja **Dodatne informacije:** "Rešitve vrtenja", Stran 304 Izbirni sintaktični element
COORD ROT ali **TABLE ROT**	Vrsta transformacije **Dodatne informacije:** "Vrste transformacij", Stran 308 Izbirni sintaktični element

Definicija

Okrajšava	Definicija
EULPR	Precesijski kot
EULNU	Nutacijski kot
EULROT	Kot rotacije

PLANE VECTOR

Uporaba

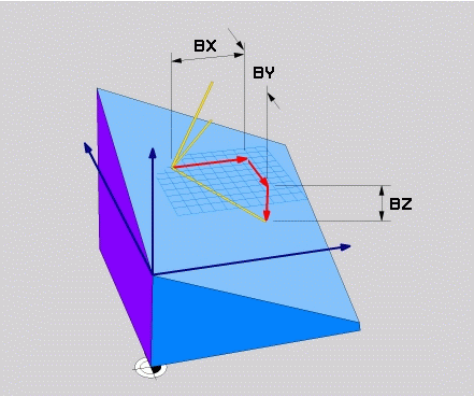
S funkcijo **PLANE VECTOR** določite obdelovalno ravnino z dvema vektorjema.

Sorodne teme

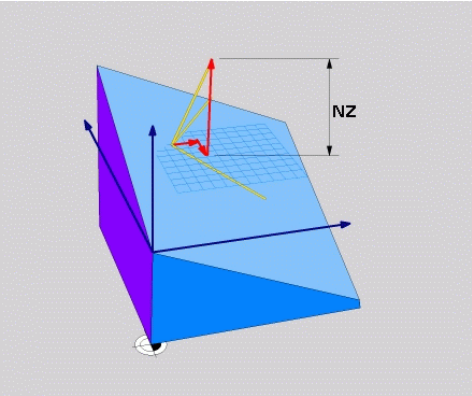
- Oblike za prenos NC-programov
  Dodatne informacije: "Oblike za izdajo NC-programov", Stran 420

Opis funkcije

Vektorji določajo obdelovalno ravnino kot dve zaporedno nadgrajujoči se navedbi smeri, izhajajoč iz nezavrtenega koordinatnega sistema obdelovanca **W-CS**.



Osnovni vektor s komponentami **BX**, **BY** in **BZ**



Komponenta **NZ** normalnega vektorja

Tudi če ena ali več komponent vsebuje vrednost 0, morate določiti vseh šest komponent.

> Ni vam treba vnesti nobenega normiranega vektorja. Uporabite lahko mere slike ali poljubne vrednosti, ki ne spreminjajo razmerja komponent med seboj.
> **Dodatne informacije:** "Primer uporabe", Stran 285

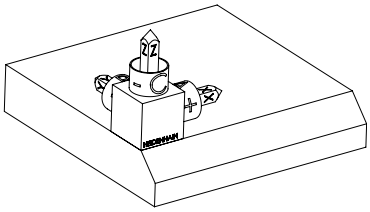
Osnovni vektor s komponentami **BX**, **BY** in **BZ** določa smer zavrtene osi X. Normalni vektor s komponentami **NX**, **NY** in **NZ** določa smer zavrtene osi Z in s tem posredno tudi obdelovalne ravnine. Normalni vektor se nahaja navpično na zavrteno obdelovalno ravnino.

Primer uporabe

Primer

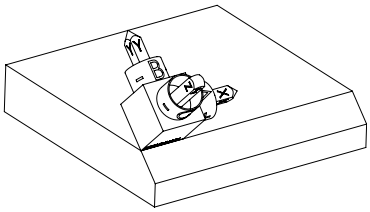
```
11 PLANE VECTOR BX+1 BY+0 BZ+0 NX+0 NY-1 NZ+1 TURN MB MAX FMAX SYM-
   TABLE ROT
```

Izhodiščno stanje



Izhodiščno stanje prikazuje položaj in orientacijo še nezavrtenega koordinatnega sistema obdelovalne ravnine **WPL-CS**. Položaj določa ničelna točka obdelovanca, ki je v primeru potisnjena na zgornji rob posnetega roba. Aktivna ničelna točka obdelovanca določa tudi položaj, okrog katerega krmiljenje orientira ali vrti možnost **WPL-CS**.

Orientacija orodne osi



S pomočjo določenega normalnega vektorja s komponentami **NX+0**, **NY-1** in **NZ+1** krmiljenje os Z koordinatnega sistem obdelovalne ravnine **WPL-CS** orientira navpično na površino posnetega roba.

Poravnava zavrtene osi X se zaradi komponente **BX+1** sklada z orientacijo nezavrtene osi X.

Orientacija zavrtene osi Y nastane samodejno, saj so vse osi med seboj razporejene navpično.

Če obdelavo posnetega roba programirate znotraj podprograma, lahko s štirimi definicijami obdelovalne ravnine izdelate obhodni posneti rob.

Če primer določa obdelovalno ravnino prvega posnetega roba, preostale posnete robe programirate s pomočjo naslednjih vektorskih komponent:

- **BX+0**, **BY+1** in **BZ+0** ter **NX+1**, **NY+0** in **NZ+1** za drugi posneti rob
- **BX-1**, **BY+0** in **BZ+0** ter **NX+0**, **NY+1** in **NZ+1** za tretji posneti rob
- **BX+0**, **BY-1** in **BZ+0** ter **NX-1**, **NY+0** in **NZ+1** za četrti posneti rob

Vrednosti se nanašajo na nezavrten koordinatni sistem obdelovanca **W-CS**.

Upoštevajte, da morate pred vsako definicijo obdelovalne ravnine premakniti ničelno točko obdelovanca.

Vnos

```
11 PLANE VECTOR BX+1 BY+0 BZ+0 NX+0 NY-1 NZ+1 TURN MB MAX FMAX SYM-
   TABLE ROT
```

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen
PLANE VECTOR	Odpiralnik sintakse za definicijo obdelovalne ravnine s pomočjo dveh vektorjev
BX, **BY** in **BZ**	Komponente osnovnega vektorja povezane s koordinatnim sistemom obdelovanca **W-CS** za orientacijo zavrtene osi X Vnos: **-99.9999999...+99.9999999**
NX, **NY** in **NZ**	Komponente normalnega vektorja povezane z možnostjo **W-CS** za orientacijo zavrtene osi Z Vnos: **-99.9999999...+99.9999999**
MOVE, **TURN** ali **STAY**	Vrsta pozicioniranja rotacijskih osi Odvisno od izbire lahko določite izbirne sintaktične elemente **MB**, **DIST** in **F**, **F AUTO** ali **FMAX**. **Dodatne informacije:** "Pozicioniranje rotacijskih osi", Stran 301
SYM ali **SEQ**	Izbira jasne rešitve vrtenja **Dodatne informacije:** "Rešitve vrtenja", Stran 304 Izbirni sintaktični element
COORD ROT ali **TABLE ROT**	Vrsta transformacije **Dodatne informacije:** "Vrste transformacij", Stran 308 Izbirni sintaktični element

Napotki

- Če komponente normalnega vektorja vsebujejo zelo majhne vrednost, npr. 0 ali 0,0000001, krmiljenje ne more določiti nagnjenosti obdelovalne ravnine. V takšnih primerih krmiljenje obdelavo prekine s sporočilom o napaki. Tega vedenja ni mogoče konfigurirati.
- Krmiljenje notranje izračuna posamezne normirane vektorje iz vnesenih vrednosti.

Napotki v povezavi z nenavpičnimi vektorji

Da je definicija obdelovalne ravnine jasna, morajo biti vektorji programirani navpično drug do drugega.

Z izbirnim strojnim parametrom **autoCorrectVector** (št. 201207) proizvajalec stroja določi vedenje krmiljenja pri nenavpičnih vektorjih.

Kot alternativno sporočilu o napaki lahko krmiljenje nenavpični osnovni sektor popravi ali zamenja. Krmiljenje pri tem ne spremeni normalnega vektorja.

Vedenje krmiljenja pri popravku v primeru, ko osnovni vektor ni pravokoten:

- Krmiljenje osnovni vektor vzdolž normalnega vektorja projicira obdelovalno ravnino, ki je določena 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 v komponenti **NX** vsebuje vrednost 0, je osnovni vektor skladen z izvorno osjo X.
- Če normalni vektor v komponenti **NY** vsebuje vrednost 0, je osnovni vektor skladen z izvorno osjo Y.

Definicija

Okrajšava	Definicija
B npr. v **BX**	Osnovni vektor
N npr. v **NX**	Normalni vektor

PLANE POINTS

Uporaba

S funkcijo **PLANE POINTS** določite obdelovalno ravnino s tremi točkami.

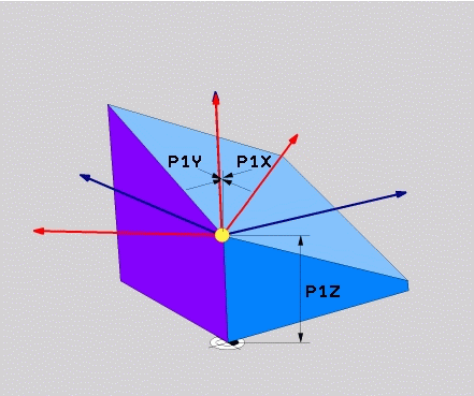
Sorodne teme

- Usmeritev ravnine s ciklom tipalnega sistema **431 MERJENJE RAVNINE**

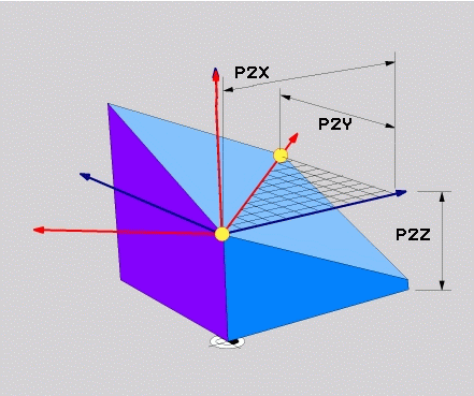
  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Programiranje merilnih ciklov za obdelovance in orodja

Opis funkcije

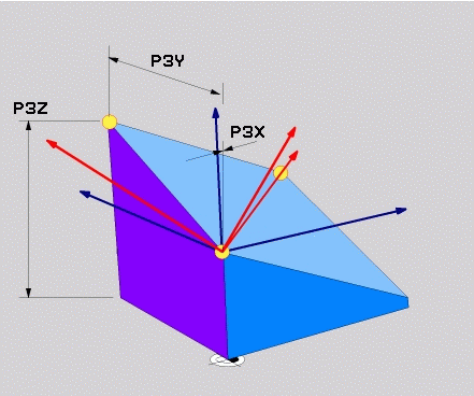
Točke določajo obdelovalno ravnino s pomočjo svojih koordinat v nezavrtenem koordinatnem sistemu obdelovanca **W-CS**.



Prva točka s koordinatami **P1X**, **P1Y** in **P1Z**



Druga točka s koordinatami **P2X**, **P2Y** in **P2Z**



Tretja tička s koordinatami **P3X**, **P3Y** in **P3Z**

Tudi če ena ali več koordinat vsebuje vrednost 0, morate določiti vseh devet koordinat.

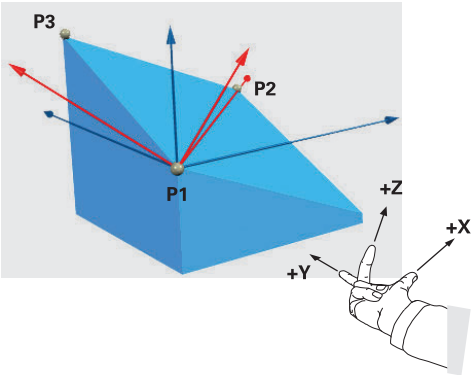
Prva točka s koordinatami **P1X**, **P1Y** in **P1Z** določa prvo točko zavrtene osi X.

> Lahko si predstavljate, da s prvo točko določite izvor zavrtene osi X in s tem točko za orientacijo koordinatnega sistema obdelovalne ravnine **WPL-CS**.
>
> Upoštevajte, da vam z definicijo prve točke ni treba premakniti ničelno točko obdelovanca. Če želite koordinate prve točke vedno programirati z vrednostjo 0, morate po potrebi predhodno ničelno točko obdelovanca premakniti na ta položaj.

Druga točka s koordinatami **P2X**, **P2Y** in **P2Z** določa drugo točko zavrtene osi X in s tem tudi njeno orientacijo.

> V določeno obdelovalni ravnini se orientacija zavrtene osi Y ustvari samodejno, saj sta obe osi med seboj razporejeni pravokotno.

Tretja točka s koordinatami **P3X**, **P3Y** in **P3Z** določa nagib zavrtene obdelovalne ravnine.



Da je lahko pozitivna smer orodne osi usmerjena stran od obdelovanca, veljajo za položaj treh točk naslednji pogoji:

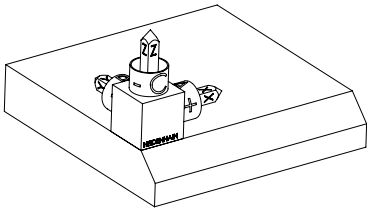
- Točka 2 se nahaja desno od točke 1
- Točka 3 se nahaja nad povezovalnimi linijami točk 1 in 2

Primer uporabe

Primer

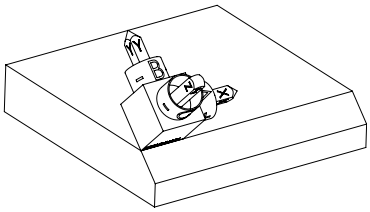
```
11 PLANE POINTS P1X+0  P1Y+0 P1Z+0 P2X+1 P2Y+0 P2Z+0 P3X+0 P3Y+1 P3Z+1
   TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT
```

Izhodiščno stanje



Izhodiščno stanje prikazuje položaj in orientacijo še nezavrtenega koordinatnega sistema obdelovalne ravnine **WPL-CS**. Položaj določa ničelna točka obdelovanca, ki je v primeru potisnjena na zgornji rob posnetega roba. Aktivna ničelna točka obdelovanca določa tudi položaj, okrog katerega krmiljenje orientira ali vrti možnost **WPL-CS**.

Orientacija orodne osi



S pomočjo prvih dveh točk **P1** in **P2** krmiljenje orientira os X možnosti **WPL-CS**.

Poravnava zavrtene osi X se sklada z orientacijo nezavrtene osi X.

P3 določa nagib zavrtene obdelovalne ravnine.

Orientacija zavrtene osi Y in Z nastane samodejno, saj so vse osi med seboj razporejene navpično.

> Uporabite lahko mere slike ali vnesete poljubne vrednosti, ki ne spreminjajo razmerja vnosov med seboj.
>
> Na primeru lahko možnost **P2X** prav tako določite s širino obdelovanca **+100**. Prav tako lahko možnosti **P3Y** in **P3Z** programirate s širino posnetega roba **+10**.

> Če obdelavo posnetega roba programirate znotraj podprograma, lahko s štirimi definicijami obdelovalne ravnine izdelate obhodni posneti rob.
>
> Če primer določa obdelovalno ravnino prvega posnetega roba, preostale posnete robe programirate s pomočjo naslednjih točk:
>
> - **P1X+0**, **P1Y+0** , **P1Z+0** in **P2X+0**, **P2Y+1**, **P2Z+0** ter **P3X-1**, **P3Y+0**, **P3Z +1** za drugi posneti rob
> - **P1X+0**, **P1Y+0** , **P1Z+0** in **P2X-1**, **P2Y+0**, **P2Z+0** ter **P3X+0**, **P3Y-1**, **P3Z +1** za tretji posneti rob
> - **P1X+0**, **P1Y+0** , **P1Z+0** ter **P2X+0**, **P2Y-1**, **P2Z+0** in **P3X+1**, **P3Y+0**, **P3Z +1** za četrti posneti rob
>
> Vrednosti se nanašajo na nezavrten koordinatni sistem obdelovanca **W-CS**.
>
> Upoštevajte, da morate pred vsako definicijo obdelovalne ravnine premakniti ničelno točko obdelovanca.

Vnos

```
11 PLANE POINTS P1X+0  P1Y+0 P1Z+0 P2X+1 P2Y+0 P2Z+0 P3X+0 P3Y+1 P3Z+1
   TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT
```

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen
PLANE POINTS	Odpiralnik sintakse za definicijo obdelovalne ravnine s pomočjo treh točk
P1X, **P1Y** in **P1Z**	Koordinate prve točke zavrtene osi X glede na koordinatni sistem obdelovanca **W-CS** Vnos: **-999999999.999999...+999999999.999999**
P2X, **P2Y** in **P2Z**	Koordinate druge točke glede na možnost **W-CS** za orientacijo zavrtene osi X Vnos: **-999999999.999999...+999999999.999999**
P3X, **P3Y** in **P3Z**	Koordinate tretje točke glede na možnost **W-CS** za orientacijo zavrtene obdelovalne ravnine Vnos: **-999999999.999999...+999999999.999999**
MOVE, **TURN** ali **STAY**	Vrsta pozicioniranja rotacijskih osi Odvisno od izbire lahko določite izbirne sintaktične elemente **MB**, **DIST** in **F**, **F AUTO** ali **FMAX**. **Dodatne informacije:** "Pozicioniranje rotacijskih osi", Stran 301
SYM ali **SEQ**	Izbira jasne rešitve vrtenja **Dodatne informacije:** "Rešitve vrtenja", Stran 304 Izbirni sintaktični element
COORD ROT ali **TABLE ROT**	Vrsta transformacije **Dodatne informacije:** "Vrste transformacij", Stran 308 Izbirni sintaktični element

Definicija

Okrajšava	Definicija
P npr. v **P1X**	Pika

PLANE RELATIV

Uporaba

S funkcijo **PLANE RELATIV** določite obdelovalno ravnino s posameznim prostorskim kotom.

Določeni kot vedno deluje glede na koordinatni sistem za vnos **I-CS**.

Dodatne informacije: "Referenčni sistemi", Stran 234

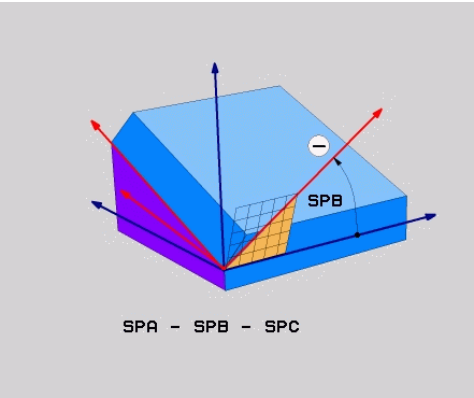
Opis funkcije

Relativni prostorski kot določa obdelovalno ravnino kot rotacijo v aktivnem referenčnem sistemu.

Če obdelovalna ravnina ni zavrtena, se določeni prostorski kot nanaša na nezavrteni koordinatni sistem obdelovanca **W-CS**.

Če je obdelovalna ravnina zavrtena, se relativni prostorski kot nanaša na zavrteni koordinatni sistem obdelovalne ravnine **WPL-CS**.

> S funkcijo **PLANE RELATIV** lahko npr. programirate posneti rob na zavrteni površini obdelovanca, tako da obdelovalno ravnino dodatno zavrtite za kot posnetega roba.



Aditivni prostorski kot **SPB**

V vsaki funkciji **PLANE RELATIVE** določite izključno en prostorski kot. Vendar pa lahko zaporedoma programirate poljubno število funkcij **PLANE RELATIV**.

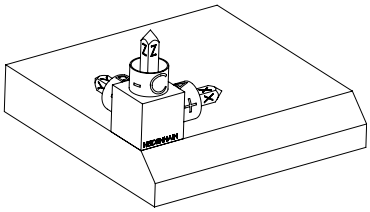
Če želite po funkciji **PLANE RELATIV** ponovno zavrteti nazaj na prej aktivno obdelovalno ravnino, določite dodatno funkcijo **PLANE RELATIV** z enakim kotom, vendar nasprotnim predznakom.

Primer uporabe

Primer

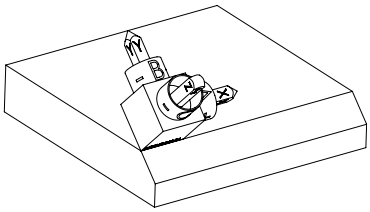
```
11 PLANE RELATIV SPA+45 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT
```

Izhodiščno stanje



Izhodiščno stanje prikazuje položaj in orientacijo še nezavrtenega koordinatnega sistema obdelovalne ravnine **WPL-CS**. Položaj določa ničelna točka obdelovanca, ki je v primeru potisnjena na zgornji rob posnetega roba. Aktivna ničelna točka obdelovanca določa tudi položaj, okrog katerega krmiljenje orientira ali vrti možnost **WPL-CS**.

Orientacija orodne osi



S pomočjo prostorskega kota **SPA+45** krmiljenje os Z možnosti **WPL-CS** orientira navpično na površino posnetega roba. Vrtenje okrog kota **SPA** se izvede okrog nezavrtene osi X.

Poravnava zavrtene osi X se sklada z orientacijo nezavrtene osi X.

Orientacija zavrtene osi Y nastane samodejno, saj so vse osi med seboj razporejene navpično.

Če obdelavo posnetega roba programirate znotraj podprograma, lahko s štirimi definicijami obdelovalne ravnine izdelate obhodni posneti rob.

Če primer določa obdelovalno ravnino prvega posnetega roba, preostale posnete robe programirate s pomočjo naslednjih prostorskih kotov:

- Prva funkcija PLANE RELATIVE s **SPC+90** in dodatno relativno vrtenje s **SPA+45** za drugi posneti rob
- Prva funkcija PLANE RELATIVE s **SPC+180** in dodatno relativno vrtenje s **SPA+45** za tretji posneti rob
- Prva funkcija PLANE RELATIVE s **SPC+270** in dodatno relativno vrtenje s **SPA+45** za četrti posneti rob

Vrednosti se nanašajo na nezavrten koordinatni sistem obdelovanca **W-CS**.

Upoštevajte, da morate pred vsako definicijo obdelovalne ravnine premakniti ničelno točko obdelovanca.

Če ničelno točko obdelovanca v zavrteni obdelovalni ravnini premaknete naprej, morate določiti inkrementalne vrednosti.

Dodatne informacije: "Napotek", Stran 295

Vnos

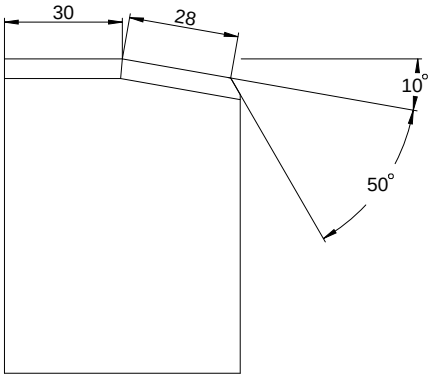
11 PLANE RELATIV SPA+45 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen
PLANE RELATIV	Odpiralnik sintakse za definicijo obdelovalne ravnine s pomočjo relativnega prostorskega kota
SPA, **SPB** in **SPC**	Vrtenje okrog osi X, Y ali Z koordinatnega sistema obdelovanca **W-CS** Vnos: **-360.0000000...+360.0000000** Če je obdelovalna ravnina zavrtena, vrtenje okrog osi X, Y ali Z deluje v koordinatnem sistemu obdelovalne ravnine **WPL-CS**
MOVE, **TURN** ali **STAY**	Vrsta pozicioniranja rotacijskih osi Odvisno od izbire lahko določite izbirne sintaktične elemente **MB**, **DIST** in **F**, **F AUTO** ali **FMAX**. **Dodatne informacije:** "Pozicioniranje rotacijskih osi", Stran 301
SYM ali **SEQ**	Izbira jasne rešitve vrtenja **Dodatne informacije:** "Rešitve vrtenja", Stran 304 Izbirni sintaktični element
COORD ROT ali **TABLE ROT**	Vrsta transformacije **Dodatne informacije:** "Vrste transformacij", Stran 308 Izbirni sintaktični element

Napotek

Inkrementalni premik ničelne točke na primeru posnetega roba



50°-posneti rob na zavrteni površini obdelovanca

Primer

```
11 TRANS DATUM AXIS X+30
12 PLANE RELATIV SPB+10 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT
13 TRANS DATUM AXIS IX+28
14 PLANE RELATIV SPB+50 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT
```

Ta postopek nudi prednost rpogramiranja neposredno z merami slike.

Definicija

Okrajšava	Definicija
SP, npr. v **SPA**	Prostorsko

PLANE RESET

Uporaba

S funkcijo **PLANE RESET** ponastavite vse vrtilne kote in deaktivirate vrtenje obdelovalne ravnine.

Opis funkcije

Funkcija **PLANE RESET** vedno izvede dve delni nalogi:

- Ponastavitev vseh vrtilnih kotov, neodvisno od izbrane funkcije vrtenja ali vrste kota

  Funkcija ne ponastavi vrednosti zamika!

  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
- Deaktivacija vrtenja obdelovalne ravnine

> Ta delna naloga ne izpolnjuje nobenih funkcij vrtenja!
> Tudi v primeru, da znotraj poljubne funkcije vrtenja vse navedbe kota programirate z vrednostjo 0, ostane vrtenje obdelovalne ravnine aktivno.

Z izbirnim pozicioniranjem rotacijske osi lahko v okviru tretje delne naloge rotacijske osi zavrtite nazaj v osnovni položaj.

Dodatne informacije: "Pozicioniranje rotacijskih osi", Stran 301

Vnos

```
11 PLANE RESET TURN MB MAX FMAX
```

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen
PLANE RESET	Odpiralnik sintakse za ponastavitev vseh vrtilnih kotov in deaktivacijo aktivne funkcije vrtenja
MOVE, **TURN** ali **STAY**	Vrsta pozicioniranja rotacijskih osi Odvisno od izbire lahko določite izbirne sintaktične elemente **MB**, **DIST** in **F**, **F AUTO** ali **FMAX**. **Dodatne informacije:** "Pozicioniranje rotacijskih osi", Stran 301

Napotki

- Pred vsakim potekom programa zagotovite, da ne delujejo nobene neželene transformacije koordinat. Po potrebi lahko vrtenje obdelovalne ravnine ročno deaktivirate s pomočjo okna **3D-rotacija**.

  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

  > V prikazu stanja lahko preverite želeno stanje situacije vrtenja.
  >
  > **Dodatne informacije:** "Prikaz stanja", Stran 268

- S funkcijami tipalnega sistema lahko poševni položaj obdelovanca kot 3D-osnovno vrtenje shranite v preglednico referenčnih točk, npr. **Nivo (PL)**. V programu NC-program morate obdelovanec potem usmeriti s funkcijo vrtenja, npr. z možnostjo **PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+0 SPC+0 TURN FMAX**. Za obdelano ne smete uporabiti možnosti **PLANE RESET**, saj krmiljenje pri tej funkciji ne upošteva 3D-osnovnega vrtenja.

  Dodatne informacije: "PLANE SPATIAL", Stran 271

PLANE AXIAL

Uporaba

S funkcijo **PLANE AXIAL** določite obdelovalno ravnino z enim do najv. tremi absolutnimi ali inkrementalnimi osnimi koti.

Za vsako na stroju prisotno rotacijsko os lahko programirate osni kot.

> Zahvaljujoč možnosti določanja samo enega osnega kota lahko funkcijo **PLANE AXIAL** uporabljate tudi na stroji s samo eno rotacijsko osjo.

Upoštevajte, da so NC-programi z osnimi koti vedno odvisni od kinematike in s tem niso strojno nevtralni!

Sorodne teme

- Programiranje neodvisno od kinematike s prostorskimi koti

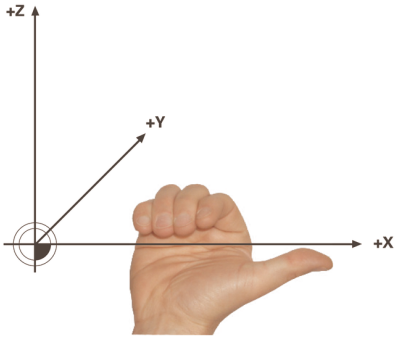
  Dodatne informacije: "PLANE SPATIAL", Stran 271

Opis funkcije

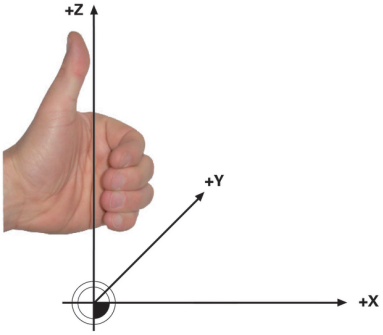
Osni koti določajo tako orientacijo obdelovalne ravnine kot tudi želene koordinate rotacijskih osi.

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.

Ker so osni koti odvisni od kinematike, morate glede predznaka razlikovati med osmi tipalne glave ali osmi mize.



Razširjeno pravilo desne roke za rotacijske osi tipalne glave



Razširjeno pravilo desne roke za rotacijske osi mize

Palec ustrezne roke kaže v pozitivno smer osi, okrog katere se izvaja rotacija. Če vaše prste upognete, kažejo upognjeni prsti v pozitivno smer vrtenja.

Upoštevajte, da pri zaporedno nadgrajujočih rotacijskih oseh pozicioniranje prve rotacijske osi spremeni tudi položaj druge rotacijske osi.

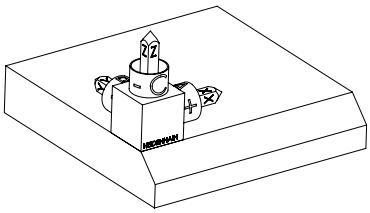
Primer uporabe

Naslednji primer velja za stroj z AC-kinematiko mize, pri katerem sta obe rotacijski osi razporejeni pravokotno in zaporedno nadgrajujoče.

Primer

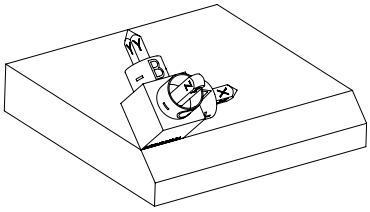
```
11 PLANE AXIAL A+45 TURN MB MAX FMAX
```

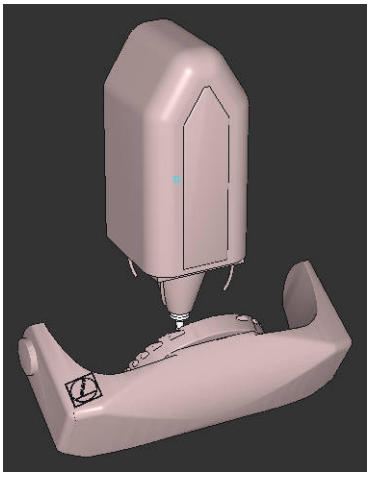
Izhodiščno stanje



Izhodiščno stanje prikazuje položaj in orientacijo še nezavrtenega koordinatnega sistema obdelovalne ravnine **WPL-CS**. Položaj določa ničelna točka obdelovanca, ki je v primeru potisnjena na zgornji rob posnetega roba. Aktivna ničelna točka obdelovanca določa tudi položaj, okrog katerega krmiljenje orientira ali vrti možnost **WPL-CS**.

Orientacija orodne osi





S pomočjo določenega osnega kota **A** krmiljenje os Z možnosti **WPL-CS** orientira navpično na površino posnetega roba. Vrtenje okrog kota **A** se izvede okrog nezavrtene osi X

> Da se lahko orodje nahaja navpično na površino posnetega roba, mora biti rotacijska os mize A zavrtena nazaj.
>
> V skladu z razširjenim pravilom leve roke za osi mize mora biti predznak osne vrednosti A pozitiven.

Poravnava zavrtene osi X se sklada z orientacijo nezavrtene osi X.

Orientacija zavrtene osi Y nastane samodejno, saj so vse osi med seboj razporejene navpično.

> Če obdelavo posnetega roba programirate znotraj podprograma, lahko s štirimi definicijami obdelovalne ravnine izdelate obhodni posneti rob.
>
> Če primer določa obdelovalno ravnino prvega posnetega roba, preostale posnete robe programirate s pomočjo naslednjih osnih kotov:
>
> - **A+45** in **C+90** za drugi posneti rob
> - **A+45** in **C+180** za tretji posneti rob
> - **A+45** in **C+270** za četrti posneti rob
>
> Vrednosti se nanašajo na nezavrten koordinatni sistem obdelovanca **W-CS**.
>
> Upoštevajte, da morate pred vsako definicijo obdelovalne ravnine premakniti ničelno točko obdelovanca.

Vnos

```
11 PLANE AXIAL A+45 TURN MB MAX FMAX
```

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen
PLANE AXIAL	Odpiralnik sintakse za definicijo obdelovalne ravnine s enega do najv. treh osnih kotov
A	Če je os A prisotna, želeni položaj rotacijske osi A Vnos: **-99999999.9999999...+99999999.9999999** Izbirni sintaktični element
B	Če je os B prisotna, želeni položaj rotacijske osi B Vnos: **-99999999.9999999...+99999999.9999999** Izbirni sintaktični element
C	Če je os C prisotna, želeni položaj rotacijske osi C Vnos: **-99999999.9999999...+99999999.9999999** Izbirni sintaktični element
MOVE, **TURN** ali **STAY**	Vrsta pozicioniranja rotacijskih osi Odvisno od izbire lahko določite izbirne sintaktične elemente **MB**, **DIST** in **F**, **F AUTO** ali **FMAX**. **Dodatne informacije:** "Pozicioniranje rotacijskih osi", Stran 301

Vnosi **SYM** ali **SEQ** in **COORD ROT** ali **TABLE ROT** so možni, imajo povezavo s funkcijo **PLANE AXIAL**, vendar nimajo učinka.

Napotki

Upoštevajte priročnik za stroj!
Če vaš stroj omogoča določanje prostorskih kotov, lahko po funkciji **PLANE AXIAL** programiranje nadaljujete tudi s funkcijo **PLANE RELATIV**.

- 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.
- Funkcija **PLANE AXIAL** ne izračuna osnovne rotacije.
- V povezavi s funkcijo **PLANE AXIAL** programirane transformacije zrcaljenje, rotacija in skaliranje ne vplivajo na položaj rotacijske točke ali usmeritev rotacijskih osi.

  Dodatne informacije: "Transformacije v koordinatnem sistemu obdelovanca W-CS", Stran 241
- Če ne uporabljate sistema CAM, je funkcija **PLANE AXIAL** skladna samo s pravokotno nameščenimi rotacijskimi osmi.

Pozicioniranje rotacijskih osi

Uporaba

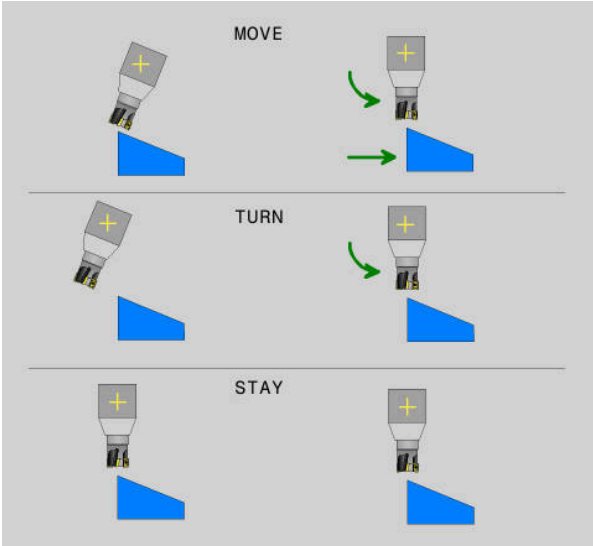
Z vrsto pozicioniranja rotacijskih osi določite, kako krmiljenje rotacijske osi zavrti na izračunane vrednosti osi.

Izbira je odvisna od npr. naslednjih vidikov:

- Se orodje med vrtenjem nahaja v bližini obdelovanca?
- Se orodje med vrtenjem nahaja na varnem položaju vrtenja?
- Je dovoljeno in mogoče rotacijske osi pozicionirati samodejno?

Opis funkcije

Krmiljenje ponuja tri vrste pozicioniranja rotacijskih osi, med katerimi morate izbrati eno.



Vrsta pozicioniranja-rotacijskih osi	Pomen
MOVE	Če vrtite v bližini obdelovanca, potem uporabite to možnost. **Dodatne informacije:** "Pozicioniranje rotacijske osi MOVE", Stran 302
TURN	Če je sestavni del tako velik, da območje premika ne zadostuje za izravnalni premik linearnih osi, uporabite to možnost. **Dodatne informacije:** "Pozicioniranje rotacijske osi TURN", Stran 302
STAY	Krmiljenje ne pozicionira nobene osi. **Dodatne informacije:** "Pozicioniranje rotacijske osi STAY", Stran 303

Pozicioniranje rotacijske osi MOVE

Krmiljenje pozicionira rotacijske osi in izvede izravnalne premike v linearnih glavnih oseh.

Izravnalni premiki privedejo do tega, da se med pozicioniranjem relativni položaj med orodjem in obdelovancem ne spremeni.

TNC7 basic lahko hkrati premika največ štiri osi. Če morate z NC-nizom premikati več kot štiri osi, krmiljenje prikaže sporočilo o napaki. Upoštevajte, da se premik izravnave izvede v do treh oseh.

NAPOTEK

Pozor, nevarnost kolizije!

Rotacijska točka se nahaja na orodni osi. Pri večjih premerih orodja je mogoče orodje med vrtenjem spustiti v material. Med vrtenjem obstaja nevarnost trka!

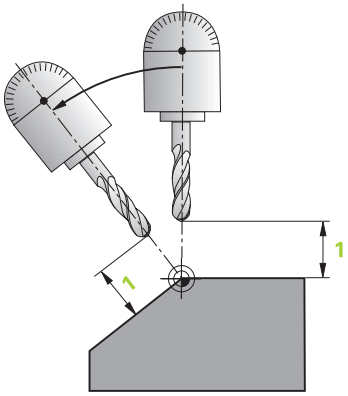
- Pazite na zadostno razdaljo med orodjem in obdelovancem

Če možnosti **DIST** ne določite oz. jo določite z vrednostjo 0, se rotacijska točka in s tem središče za izravnalni premik nahaja na konici orodja.

Če možnost **DIST** določite z vrednostjo, večjo od 0, središče vrtenja v orodni osi za to vrednost premaknete stran od konice orodja.

Če želite izvesti vrtenje okrog določene točke na obdelovancu, zagotovite naslednje:

- Orodje se pred vrtenjem nahaja neposredno nad želeno točko na obdelovancu.
- V možnosti **DIST** določena vrednost se natančno sklada z razdaljo med konico orodja in želeno rotacijsko točko.



Pozicioniranje rotacijske osi TURN

Krmiljenje pozicionira izključno rotacijske osi. Orodje morate po vrtenju pozicionirati.

Pozicioniranje rotacijske osi STAY

Tako rotacijske osi kot orodje morate po vrtenju pozicionirati.

> Krmiljenje se samodejno orientira tudi pri možnosti **STAY** koordinatnega sistema obdelovalne ravnine **WPL-CS**.

Če izberete možnost **STAY**, morate rotacijske osi v ločenem pozicionirnem nizu zavrteti po funkciji **PLANE**.

V pozicionirnem nizu uporabljajte izključno osne kote, ki jih izračuna krmiljenje:

- **Q120** za osni kot osi A
- **Q121** za osni kot osi B
- **Q122** za osni kot osi C

S pomočjo spremenljivk preprečite napake pri vnosu in računanju. Poleg tega vam ni treba izvajati nobenih sprememb, potem ko v funkciji **PLANE** spremenite vrednosti.

Primer

```
11 L A+Q120 C+Q122 FMAX
```

Vnos

MOVE

```
11 PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+0 MOVE DIST0 FMAX
```

Izbira **MOVE** omogoča definicijo naslednjih sintaktičnih elementov:

Sintaktični element	Pomen
DIST	Razdalja med rotacijsko točko in konico orodja Vnos: **0...99999999.9999999** Izbirni sintaktični element
F, **F AUTO** ali **FMAX**	Definicija pomika za samodejno pozicioniranje rotacijske osi Izbirni sintaktični element

TURN

```
11 PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+0 TURN MB MAX FMAX
```

Izbira **TURN** omogoča definicijo naslednjih sintaktičnih elementov:

Sintaktični element	Pomen
MB	Odmik v trenutni smeri orodne osi pred pozicioniranjem rotacijske osi Vnesete lahko inkrementalno delujoče vrednosti ali z izbiro **MAX** določite odmik do omejitve premika. Vnos: **0...99999999.9999999** ali **MAX** Izbirni sintaktični element
F, **F AUTO** ali **FMAX**	Definicija pomika za samodejno pozicioniranje rotacijske osi Izbirni sintaktični element

STAY

```
11 PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+0 STAY
```

Izbira **STAY** ne omogoča definicije dodatnih sintaktičnih elementov.

Napotek

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**

Rešitve vrtenja

Uporaba

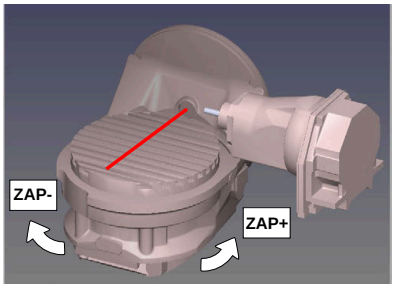
Z možnostjo **SYM (SEQ)** med več rešitvami vrtenja izberete želeno možnost.

Jasne rešitve vrtenja določite izključno s pomočjo osnih kotov.
Vse druge možnosti definicije lahko neodvisno od stroja izvedete za več rešitev vrtenja.

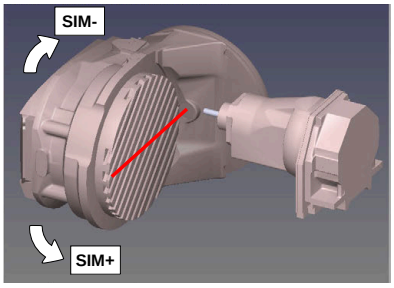
Opis funkcije

Krmiljenje ponuja dve možnosti izbire, med katerima lahko izbirate.

Možnost izbire	Pomen
SYM	Z možnostjo **SYM** izberite eno od možnosti vrtenja, ki je povezana s simetrično točko glavne osi. **Dodatne informacije:** "Rešitev vrtenja SYM", Stran 306
SEQ	Z možnostjo **SEQ** izberite rešitev vrtenja glede na osnovni položaj glavne osi. **Dodatne informacije:** "Rešitev vrtenja SEQ", Stran 306



Referenca za **SEQ**



Referenca za **SYM**

Če rešitev, ki ste jo izbrali s **SIM.** (**ZAP.**), ni na voljo za območje premikanja stroja, krmiljenje prikaže sporočilo o napaki **Kot ni dovoljen**.

Vnos **SYM** ali **SEQ** je izbiren.

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**

Rešitev vrtenja SYM

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

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.

Rešitev vrtenja SEQ

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

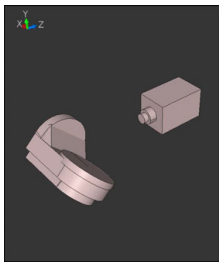
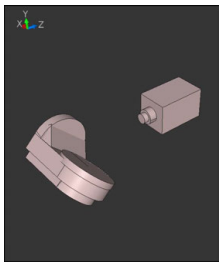
ZAP. izhaja iz osnovnega položaja (0°) glavne osi. Glavna os je prva rotacijska os glede na orodje ali zadnja rotacijska os glede na mizo (odvisno od konfiguracije stroja). Če se obe možnosti rešitve nahajata v pozitivnem ali negativnem območju, potem krmiljenje samodejno uporabi bližjo rešitev (krajša pot). Če potrebujete drugo možnost rešitve, morate pred vrtenjem obdelovalne ravnine predpozicionirati glavno os (v območju druge možnosti rešitve) ali delati s **SYM**.

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

SYM	SEQ	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.**.

Vrste transformacij

Uporaba

Možnosti **COORD ROT** in **TABLE ROT** vplivata na orientacijo koordinatnega sistema obdelovalne ravnine **WPL-CS** prek položaja osi tako imenovane proste rotacijske osi.

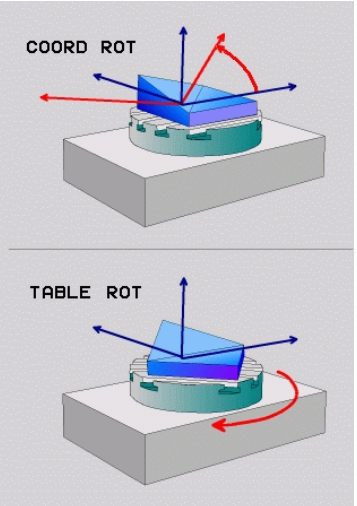
Poljubna rotacijska os se spremeni v prosto rotacijsko os pri naslednjem položaju:

- 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.

Opis funkcije

Krmiljenje nudi dve možnosti izbire.



Možnost izbire	Pomen
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	**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 pri situaciji obračanja ne nastane nobena prosta rotacijska os, vrsti pretvorbe **COORD ROT** in **TABLE ROT** nimata nobenega učinka.

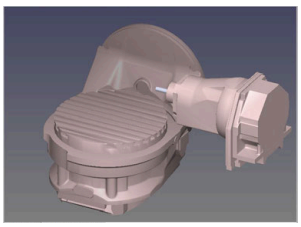
Vnos **COORD ROT** ali **TABLE ROT** je izbiren.

Če ni bila izbrana nobena vrsta transformacije, krmiljenje za funkcije **PLANE** uporabi vrsto transformacije **COORD ROT**

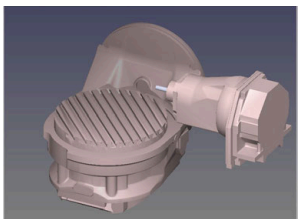
Primer

Naslednji primer prikazuje učinek vrste pretvorbe **TABLE ROT** v povezavi z eno prosto rotacijsko osjo.

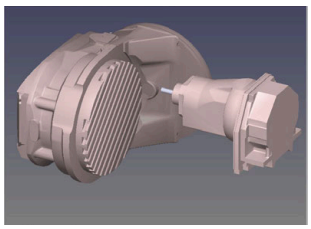
11 L B+45 R0 FMAX	; predpozicioniranje rotacijske osi
12 PLANE SPATIAL SPA-90 SPB+20 SPC +0 TURN F5000 TABLE ROT	; vrtenje obdelovalne ravnine



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

Napotki

- 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 **10VRTENJE**.

10.6 Nastavljena obdelava (#9 / #4-01-1)

Uporaba

Če orodje namestite med obdelavo, lahko težko dosegljive položaje na obdelovancu obdelate brez trkov.

Sorodne teme

- Kompenzacija nastavitve orodja z možnostjo **FUNCTION TCPM** (#9 / #4-01-1)

  Dodatne informacije: "Izravnava nastavitve orodja s funkcijo FUNCTION TCPM (#9 / #4-01-1)", Stran 313
- Kompenzacija nastavitve orodja z možnostjo **M128** (#9 / #4-01-1)

  Dodatne informacije: "Samodejna kompenzacija nastavitve orodja z možnostjo M128 (#9 / #4-01-1)", Stran 458
- Vrtenje obdelovalne ravnine (#8 / #1-01-1)

  Dodatne informacije: "Vrtenje obdelovalne ravnine (#8 / #1-01-1)", Stran 265
- Referenčne točke na orodju

  Dodatne informacije: "Referenčne točke na orodju", Stran 143
- Referenčni sistemi

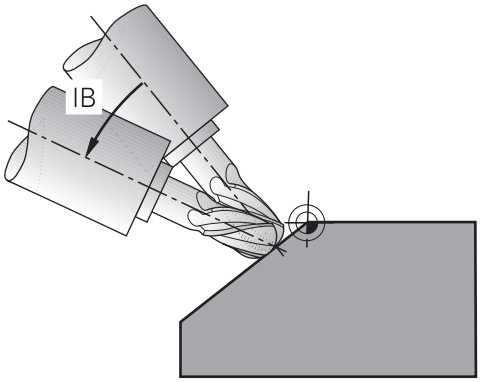
  Dodatne informacije: "Referenčni sistemi", Stran 234

Pogoji

- Stroj z rotacijskimi osmi
- Kinematični opis

  Krmiljenje za izračun vrtilnega kota potrebuje opis kinematike, ki jo ustvari proizvajalec stroja.
- Možnost programske opreme Razširjene funkcije skupine 2 (#9 / #4-01-1)

Opis funkcije



S funkcijo **FUNCTION TCPM** izvedete nastavljeno obdelavo. Pri tem je lahko obdelovalna ravnina tudi zavrtena.

Dodatne informacije: "Vrtenje obdelovalne ravnine (#8 / #1-01-1)", Stran 265

Nastavljeno obdelavo lahko izvedete z naslednjimi funkcijami:

- Inkrementalni premik rotacijske osi

  Dodatne informacije: "Nastavljena obdelava z inkrementalnim premikanjem", Stran 312
- Normalni vektorji

  Dodatne informacije: "Nastavljena obdelava z normalnimi vektorji", Stran 312

Nastavljena obdelava z inkrementalnim premikanjem

Nastavljeno obdelavo lahko izvedete, tako da ob aktivni funkciji **FUNCTION TCPM** ali **M128** poleg normalnega linearnega premika dodatno spremenite nastavitveni kot, npr. **L X100 Y100 IB-17 F1000 G01 G91 X100 Y100 IB-17 F1000**. Pri tem ostane med nastavitvijo orodja relativni položaj rotacijske točke orodja enak.

Primer

* - ...	
12 L Z+50 R0 FMAX	; Pozicioniranje na varno višino
13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-45 SPC +0 MOVE DIST50 F1000	; Definiranje in aktiviranje funkcije PLANE
14 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS	; Aktiviranje TCPM
15 L IB-17 F1000	; Nastavitev orodja
* - ...	

Nastavljena obdelava z normalnimi vektorji

Pri nastavljeni obdelavi z normalnimi vektorji nastavitve orodja izvedete s pomočjo premice **LN**.

Za izvedbo nastavljene obdelave z normalnimi vektorji morate aktivirati funkcijo **FUNCTION TCPM** ali dodatno funkcijo **M128**.

Primer

* - ...	
12 L Z+50 R0 FMAX	; pozicioniranje na varno višino
13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC +0 MOVE DIST50 F1000	; vrtenje obdelovalne ravnine
14 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS	; aktiviranje TCPM
15 LN X+31.737 Y+21,954 Z+33,165 NX+0,3 NY+0 NZ+0,9539 F1000 M3	; nastavitev orodja z normalnim vektorjem
* - ...	

10.7 Izravnava nastavitve orodja s funkcijo FUNCTION TCPM (#9 / #4-01-1)

Uporaba

S funkcijo **FUNCTION TCPM** vplivate na vedenje pozicioniranja krmiljenja. Če aktivirate funkcijo **FUNCTION TCPM**, krmiljenje kompenzira spremenjene nastavitve orodja s pomočjo izravnalnega premika linearnih osi.

S funkcijo **FUNCTION TCPM** lahko npr. pri nastavljeni obdelavi spremenite nastavitev orodja, medtem ko položaj vodilne točke orodja do kontura ostane enak.

> Namesto funkcije **M128** podjetje HEIDENHAIN priporoča zmogljivejšo funkcijo **FUNCTION TCPM**.

Sorodne teme

- Kompenzacija zamika orodja z možnostjo **M128**

  Dodatne informacije: "Samodejna kompenzacija nastavitve orodja z možnostjo M128 (#9 / #4-01-1)", Stran 458
- Vrtenje obdelovalne ravnine

  Dodatne informacije: "Vrtenje obdelovalne ravnine (#8 / #1-01-1)", Stran 265
- Referenčne točke na orodju

  Dodatne informacije: "Referenčne točke na orodju", Stran 143
- Referenčni sistemi

  Dodatne informacije: "Referenčni sistemi", Stran 234

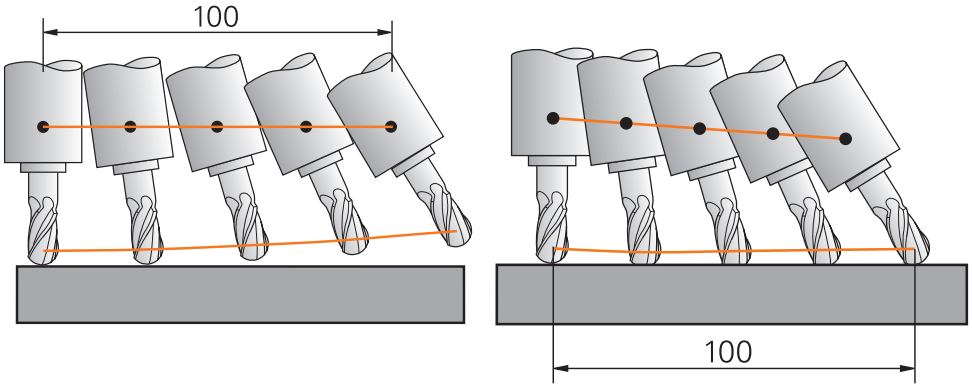
Pogoji

- Stroj z rotacijskimi osmi
- Kinematični opis

  Krmiljenje za izračun vrtilnega kota potrebuje opis kinematike, ki jo ustvari proizvajalec stroja.
- Možnost programske opreme Razširjene funkcije skupine 2 (#9 / #4-01-1)

Opis funkcije

Funkcija **FUNCTION TCPM** je nadgradnja funkcije **M128**, s katero lahko določite delovanje krmiljenja pri pozicioniranju rotacijskih osi.



Vedenje brez možnosti **TCPM**

Vedenje z možnostjo **TCPM**

TNC7 basic lahko hkrati premika največ štiri osi. Če morate z NC-nizom premikati več kot štiri osi, krmiljenje prikaže sporočilo o napaki. Upoštevajte, da se premik izravnave izvede v do treh oseh.

Ko je aktivna funkcija **FUNCTION TCPM**, krmiljenje na prikazu položaja prikaže simbol **TCPM**.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

S funkcijo **FUNCTION RESET TCPM** ponastavite funkcijo **FUNCTION TCPM**.

Vnos

FUNCTION TCPM

```
10 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS REFPNT CENTER-CENTER F1000
```

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen
FUNCTION TCPM	Odpiralnik sintakse za kompenzacijo nastavitev orodij
F TCP ali **F CONT**	Interpretacija programiranega pomika **Dodatne informacije:** "Interpretacija programiranega pomika ", Stran 315
AXIS POS ali **AXIS SPAT**	Interpretacija programiranih koordinat rotacijske osi **Dodatne informacije:** "Interpretacija programiranih koordinat rotacijske osi", Stran 316
PATHC-TRL AXIS ali **PATHCTRL VECTOR**	Interpolacija nastavitve orodja **Dodatne informacije:** "Interpolacija nastavitve orodja med začetnim in končnim položajem", Stran 317
REFPNT TIP-TIP, **REFPNT TIP-CENTER** ali **REFPNT CENTER-CENTER**	Izbira vodilne točke orodja in rotacijske točke orodja **Dodatne informacije:** "Izbira vodilne točke orodja in rotacijske točke orodja", Stran 318 Izbirni sintaktični element
F	Največji pomik za izravnalne premike v linearnih oseh pri premikanju z rotacijsko komponento osi **Dodatne informacije:** "Omejitev pomika za linearne osi ", Stran 319 Izbirni sintaktični element

FUNCTION RESET TCPM

```
10 FUNCTION RESET TCPM
```

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen
FUNCTION RESET TCPM	Odpiralnik sintakse za ponastavitev možnosti **FUNCTION TCPM**

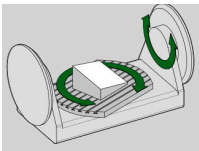
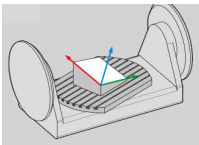
Interpretacija programiranega pomika

Krmiljenje ponuja naslednje možnosti za interpretacijo pomika:

Izbira	Funkcija
F TCP	Z izbiro možnosti **F TCP** krmiljenje interpretira programiran pomik kot relativno hitrost med vodilno točko orodja in obdelovancem.
F CONT	Z izbiro možnosti **F CONT** krmiljenje interpretira programiran pomik kot pomik pri podajanju orodja. Krmiljenje pri tem pomik pri podajanju orodja prenese na ustrezne osi aktivnega NC-niza.

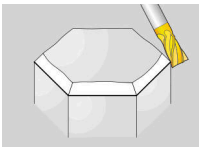
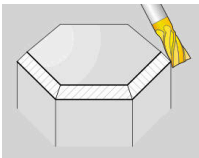
Interpretacija programiranih koordinat rotacijske osi

Krmiljenje ponuja naslednje možnosti za interpretacijo nastavitve orodja med začetnim in končnim položajem:

Izbira	Funkcija
 **AXIS POS**	Z izbiro možnosti **AXIS POS** krmiljenje interpretira programirane koordinate rotacijske osi kot osni kot. Krmiljenje rotacijske osi pozicionira na položaj, določen v NC-programu. Izbira možnosti **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. s pomočjo sistema CAM, lahko možnost **AXIS POS** uporabljate tudi z odstopajočimi kinematikami stroja, npr. 45°-vrtljivimi glavami.
 **AXIS SPAT**	Z izbiro možnosti **AXIS SPAT** krmiljenje interpretira programirane koordinate rotacijske osi kot prostorski kot. Krmiljenje prostorski kot prednostno uporabi kot orientacijo koordinatnega sistema in zavrti samo potrebne osi. Z izbiro možnosti **AXIS SPAT** lahko NC-programe uporabljate neodvisno od kinematike. Z izbiro možnosti **AXIS SPAT** določite prostorske kote, ki se nanašajo na koordinatni sistem za vnos **I-CS**. Določeni koti pri tem delujejo kot inkrementalni prostorski koti. V prvem nizu premika po funkciji **FUNCTION TCPM** z možnostjo **AXIS SPAT** vedno programirajte **SPA**, **SPB** in **SPC**, tudi pri prostorskih kotih 0°. **Dodatne informacije:** "Koordinatni sistem za vnos I-CS", Stran 245

Interpolacija nastavitve orodja med začetnim in končnim položajem

Krmiljenje ponuja naslednje možnosti za interpretacijo nastavitve orodja med programiranim začetnim in končnim položajem:

Izbira	Funkcija
 **PATHCTRL AXIS**	Z izbiro možnosti **PATHCTRL AXIS** krmiljenje izvede linearno interpolacijo med začetno in končno točko. Možnost **PATHCTRL AXIS** uporabite pri NC-programih z majhnimi spremembami nastavitve orodja na NC-niz. Pri tem naj bo kot **TA** v ciklu **32** velik. **Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik Obdelovalni cikli Možnost **PATHCTRL AXIS** lahko uporabite tako pri čelnem rezkanju kot tudi pri obodnem rezkanju. **Dodatne informacije:** "3D-popravek orodja s čelnim rezkanjem (#9 / #4-01-1)", Stran 336 **Dodatne informacije:** "3D-popravek orodja pri obodnem rezkanju (#9 / #4-01-1)", Stran 343
 **PATHCTRL VECTOR**	Z izbiro možnosti **PATHCTRL VECTOR** se orientacija orodja znotraj NC-niza vedno nahaja v ravnini, ki je določena z začetno in končno orientacijo. Z možnostjo **PATHCTRL VECTOR** krmiljenje tudi pri velikih spremembah nastavitve orodja ustvari ravni površino. Možnost **PATHCTRL VECTOR** uporabite pri obodnem rezkanju z velikimi spremembami nastavitve orodja na NC-niz.

Z obema možnostma izbire krmiljenje programirano vodilno točko orodja premakne na premico med začetnim in končnim položajem.

> Če želite zagotoviti neprekinjeno premikanje, določite cikel **32** z možnostjo **Toleranca za rotacijske osi**.
>
> **Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik Obdelovalni cikli

Izbira vodilne točke orodja in rotacijske točke orodja

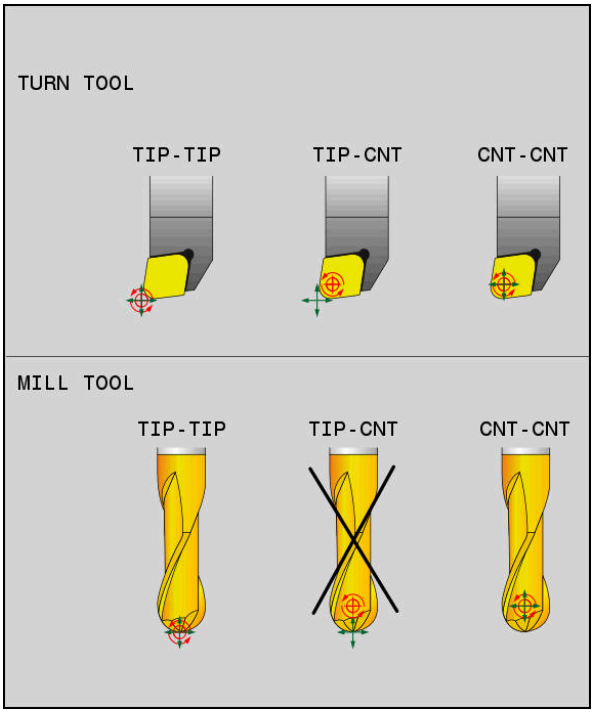
Krmiljenje ponuja naslednje možnosti za določanje vodilne točke orodja in rotacijske točke orodja:

Izbira	Funkcija
REFPNT TIP-TIP	Z izbiro možnosti **REFPNT TIP-TIP** se vodilna točka orodja in rotacijska točka orodja nahajata na konici orodja.
REFPNT TIP-CENTER	Z izbiro možnosti **REFPNT TIP-CENTER** se vodilna točka orodja nahaja na konici orodja. Rotacijska točka orodja se nahaja v središču orodja.
REFPNT CENTER-CENTER	Z izbiro možnosti **REFPNT CENTER-CENTER** se vodilna točka orodja in rotacijska točka orodja nahajata v središču orodja. Z izbiro možnosti **REFPNT CENTER-CENTER** lahko obdelate NC-programe,, ustvarjene s CAM, ki so izdani v središču orodja in orodje vseeno izmerijo na konici.

> Na ta način lahko krmiljenje med obdelavo celotno dolžino orodja nadzoruje glede trkov.
>
> To funkcijo je bilo mogoče do zdaj doseči samo s skrajšanjem orodja z možnostjo **DL**, pri čemer krmiljenje preostalo dolžino orodja ni nadzorovalo.
>
> **Dodatne informacije:** "Podatki o orodju v spremenljivkah", Stran 324
>
> Če s **REFPNT CENTER-CENTER** programirate cikle rezkanja žepov, krmiljenje odda sporočilo o napaki.
>
> **Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik Obdelovalni cikli

Dodatne informacije: "Referenčne točke na orodju", Stran 143

Vnos referenčne točke je izbiren. Če ne vnesete ničesar, potem krmiljenje uporabi **REFPNT TIP-TIP**.



Možnosti izbire za vodilno točko orodja in rotacijsko točko orodja

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 vodilni točki orodja. 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**.

Napotki

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 spremenite položaj rotacijske osi

- Pred pozicioniranjem s funkcijo **M91** ali **M92** in pred nizom **TOOL CALL** ponastavite funkcijo **FUNCTION TCPM**.
- Z aktivno funkcijo **FUNCTION TCPM** lahko uporabljate naslednje cikle:
  - Cikel **32 TOLERANCA**
  - Cikel **444 TIPANJE 3D** (#17 / #1-05-1)
- Možnosti **M128** in **FUNCTION TCPM** z izbiro **AXIS POS** ne upoštevata aktivnega 3D-osnovne rotacije. Programirajte **FUNCTION TCPM** z izbiro **AXIS SPAT** ali izdajami CAM s premicami **LN** in vektorjem orodja.

  Dodatne informacije: "Premica LN", Stran 333
- Pri čelnem rezkanju uporabljajte izključno kroglaste rezkarje, da preprečite poškodbe kontur. V kombinaciji z drugimi oblikami orodij NC-program s pomočjo delovnega območja **Simulacija** preverite glede možnih poškodb kontur.

  Dodatne informacije: "Napotki", Stran 461

Napotki v povezavi s strojnimi parametri

Z izbirnim strojnim parametrom **presetToAlignAxis** (št. 300203) proizvajalec stroja glede na os definira, kako krmiljenje interpretira vrednosti zamika. Pri možnosti **FUNCTION TCPM** in **M128** je strojni parameter pomemben samo za rotacijsko os, ki se vrti okrog orodne osi (večinoma **C_OFFS**).

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

- Če strojni parameter ni definiran oz. je definiran z vrednostjo **TRUE**, lahko z zamikom izravnate poševni položaj obdelovanca v ravnini. Zamik vpliva na orientacijo koordinatnega sistema obdelovanca **W-CS**.

  Dodatne informacije: "Koordinatni sistem obdelovanca W-CS", Stran 240
- Če je strojni parameter definiran z vrednostjo **FALSE**, z zamikom ne morete izravnati odstopanja poševnega položaja obdelovanca v ravnini. Krmiljenje zamika med obdelavo ne upošteva.

11

Popravki

11.1 Popravek orodja za dolžino in polmer orodja

Uporaba

S pomočjo delta-vrednosti lahko na dolžini in polmeru orodja izvajate popravke orodja. Delta-vrednosti vplivajo na določene in s tem aktivne mere orodja.

Delta-vrednost za dolžino orodja **DL** deluje v orodni osi. Delta-vrednost za polmer orodja **DR** deluje izključno pri premikih s popravkom polmera s funkcijami poti in cikli.

Dodatne informacije: "Fun. podaj. orodja", Stran 155

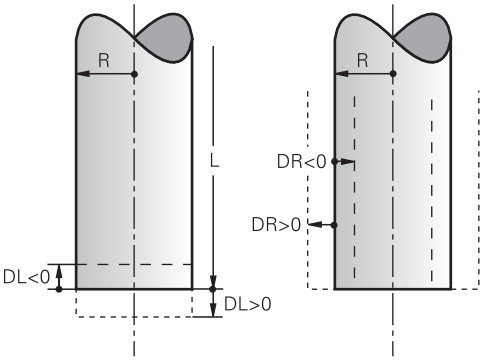
Sorodne teme

- Popravek polmera orodja
  Dodatne informacije: "Popravek polmera orodja", Stran 325
- Popravek orodja s preglednico popravkov
  Dodatne informacije: "Popravek orodja s preglednicami popravkov", Stran 328

Opis funkcije

Krmiljenje razlikuje med dvema vrstama delta-vrednosti:

- Delta-vrednosti znotraj preglednice orodij so namenjene za trajno popravljanje orodij, ki je potrebno npr. zaradi obrabe.
  Te delta-vrednosti določite s pomočjo tipalnega sistema orodja. Krmiljenje delta-vrednosti samodejno vnese v upravljanje orodij.
  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
- Delta-vrednosti znotraj priklica orodja so namenjene za popravljanje orodij, ki deluje izključno znotraj trenutnega NC-programa,, npr. nadmera orodja.
  Dodatne informacije: "Priklic orodja z možnostjo TOOL CALL", Stran 146



Delta vrednosti so skladne z odstopanji pri dolžini in polmeru orodij.

S pozitivno delta-vrednostjo povečate trenutno dolžino orodja ali polmer orodja. Na ta način orodje pri obdelavi odstrani manj materiala, npr. za nadmero na obdelovanec.

S negativno delta-vrednostjo zmanjšate trenutno dolžino orodja ali polmer orodja. Na ta način orodje pri obdelavi odstrani več materiala.

Če želite v NC-programu programirati delta-vrednosti, določite vrednost znotraj priklica orodja ali s pomočjo preglednice popravkov.

Dodatne informacije: "Priklic orodja z možnostjo TOOL CALL", Stran 146

Dodatne informacije: "Popravek orodja s preglednicami popravkov", Stran 328

Delta-vrednosti lahko znotraj priklica programa določite tudi s pomočjo spremenljivk.

Dodatne informacije: "Podatki o orodju v spremenljivkah", Stran 324

Popravek dolžine orodja

Krmiljenje popravek dolžine orodja upošteva takoj, ko prikličete orodje. Krmiljenje popravek dolžine orodja izvede samo pri orodjih z dolžini L>0.

Pri popravku dolžine orodja krmiljenje upošteva delta-vrednosti iz preglednice orodij in NC-programa.

Aktivna dolžina orodja = **L** + $\mathbf{DL}_{TAB}$ + $\mathbf{DL}_{Prog}$

L:	Dolžina orodja **L** iz preglednice orodij
$\mathbf{DL}_{TAB}$:	Delta-vrednost dolžine orodja **DL** iz preglednice orodij
$\mathbf{DL}_{Prog}$:	Delta-vrednost dolžine orodja **DL** iz priklica orodja ali preglednice popravkov Deluje nazadnje programirana vrednost. **Dodatne informacije:** "Priklic orodja z možnostjo TOOL CALL", Stran 146 **Dodatne informacije:** "Popravek orodja s preglednicami popravkov", Stran 328

NAPOTEK

Pozor, nevarnost kolizije!

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

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

Popravek polmera orodja

Krmiljenje popravek polmera orodja upošteva v naslednjih primerih:

- Pri aktivnem popravku polmera orodja **RR** ali **RL**
  Dodatne informacije: "Popravek polmera orodja", Stran 325
- Znotraj obdelovalnih ciklov
  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Obdelovalni cikli
- Pri premicah **LN** z normalni vektorji ploskev
  Dodatne informacije: "Premica LN", Stran 333

Pri popravku polmera orodja krmiljenje upošteva delta-vrednosti iz preglednice orodij in NC-programa.

Aktivni polmer orodja = $\mathbf{R} + \mathbf{DR}_{TAB} + \mathbf{DR}_{Prog}$

R:	Polmera orodja **R** iz preglednice orodij **Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
$\mathbf{DR}_{TAB}$:	Delta-vrednost polmera orodja **DR** iz preglednice orodij **Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
$\mathbf{DR}_{Prog}$:	Delta-vrednost polmera orodja **DR** iz priklica orodja ali preglednice popravkov Deluje nazadnje programirana vrednost. **Dodatne informacije:** "Priklic orodja z možnostjo TOOL CALL", Stran 146 **Dodatne informacije:** "Popravek orodja s preglednicami popravkov", Stran 328

Podatki o orodju v spremenljivkah

Krmiljenje pri obdelavi priklica orodja izračuna vse za orodje značilne vrednosti in jih shrani znotraj spremenljivk.

Dodatne informacije: "Privzeti parameter Q", Stran 485

Aktivna dolžina orodja in polmer orodja:

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

Potem, ko je krmiljenje trenutne vrednosti shranilo znotraj spremenljivk, lahko spremenljivke uporabljate v NC-programu.

Primer uporabe

Parameter Q **Q108 AKTIVEN POLMER ORODJA** lahko uporabite, da točko vodenja orodja kroglastega rezkarja s pomočjo delta-vrednosti za dolžino orodja premaknete v središče krogle.

```
11 TOOL CALL "BALL_MILL_D4" Z S10000
12 TOOL CALL  DL-Q108
```

Na ta način lahko krmiljenje celotno orodje nadzoruje glede trkov in mere v NC-programu so lahko kljub temu programirane na središče krogle.

Napotki

- Delta-vrednost iz upravljanja orodij krmiljenje v simulaciji prikaže grafično. Pri delta-vrednosti iz NC-programa ali preglednic popravkov krmiljenje v simulaciji spremeni samo položaj orodja.

  Dodatne informacije: "Simulacija orodij", Stran 639
- Z izbirnim strojnim parametrom **progToolCallDL** (št. 124501) proizvajalec stroja določi, ali krmiljenje upošteva delta-vrednosti iz priklica orodja v delovnem območju **Položaji**.

  Dodatne informacije: "Priklic orodja", Stran 146

  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

11.2 Popravek polmera orodja

Uporaba

Pri aktivnem popravku polmera orodja krmiljenje položajev v NC-programu ne referencira več na središče orodja, ampak na rezilo orodja.

S pomočjo popravka polmera orodja programirate mere slike, brez potrebe po upoštevanju polmera orodja. Na ta način lahko npr. po zlomu orodja uporabite orodje z odstopajočimi merami brez spreminjanja programa.

Sorodne teme

- Referenčne točke na orodju

  Dodatne informacije: "Referenčne točke na orodju", Stran 143

Pogoji

- Določeni podatki o orodju v upravljanju orodij

  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

Opis funkcije

Pri popravku polmera orodja krmiljenje upošteva aktiven polmer orodja. Aktiven polmer orodja nastane iz polmera orodja **R** in delta-vrednosti **DR** iz upravljanja orodja in NC-programa.

Aktivni polmer orodja = **R** + $\mathbf{DR}_{TAB}$ + $\mathbf{DR}_{Prog}$

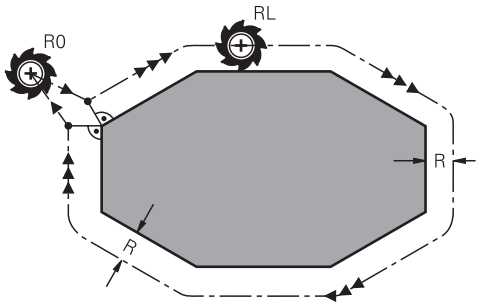
Dodatne informacije: "Popravek orodja za dolžino in polmer orodja", Stran 322

Osno vzporedne premike lahko popravite na naslednje načine:

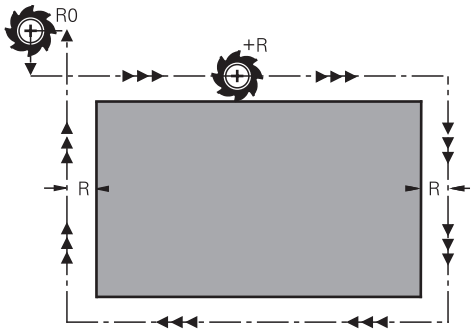
- **R+**: za polmer orodja podaljša osno vzporeden premik
- **R-** za polmer orodja skrajša osno vzporeden premik

NC-niz s funkcijami poti lahko vsebuje naslednje popravke polmera orodja:

- **RL**: popravek polmera orodja, levo od konture
- **RR**: popravek polmera orodja, desno od konture
- **R0**: ponastavitev aktivnega popravka polmera orodja, pozicioniranje s središčem orodja

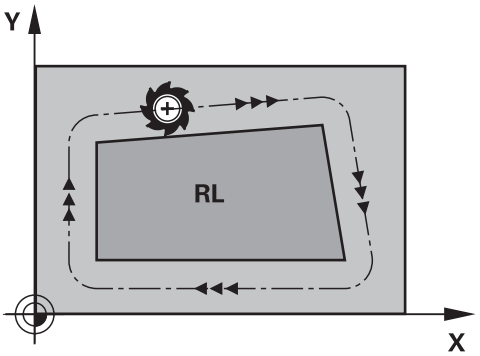


Premik s popravkom orodja s funkcijami poti

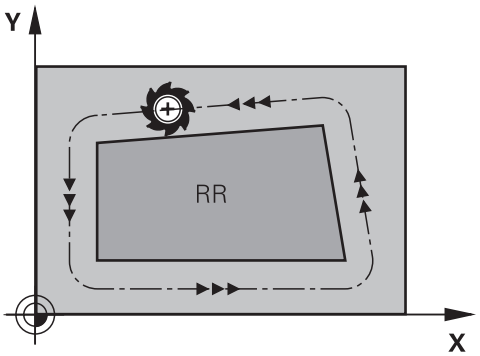


Premik s popravkom orodja z osno vzporednimi premiki

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.



RL: orodje se premika levo od konture



RR: orodje se premika desno od konture

Delovanje

Popravek polmera orodja deluje samo od NC-niza, v katerem je programiran popravek polmera orodja. Popravek polmera orodja deluje modalno in na koncu niza.

> Popravek polmera orodja programirajte samo enkrat, tako da se spremembe izvedejo hitreje.

Krmiljenje popravek polmera ponastavi v naslednjih primerih:

- Pozicionirni niz z možnostjo **R0**
- Funkcija **DEP** za izhodi iz konture
- Izbira novega NC-programa

Napotki

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

- Krmiljenje ob aktivnem popravku polmera orodja prikazuje simbol v delovnem območju **Položaji**.

  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
- Med dvema NC-nizoma z različnima popravkoma polmera **RR** in **RL** mora biti najmanj en niz premikanja v obdelovalni ravnini brez popravka polmera **R0**.
- Če z aktivnim popravkom polmera obdelate npr. naslednje funkcije, krmiljenje prekine potek programa in prikaže sporočilo o napaki:
  - **PLANE**-funkcije (#8 / #1-01-1)
  - **M128** (#9 / #4-01-1)
  - **FUNCTION TCPM** (#9 / #4-01-1)
  - **CALL PGM**
  - Cikel **12 PGM CALL**
  - Cikel **32 TOLERANCA**
  - Cikel **19 ODBDELOVALNI NIVO**

  > NC-programe predhodnih krmiljenj, ki jih vsebuje cikel **19 ODBDELOVALNI NIVO**, lahko obdelujete še naprej.

Napotki v povezavi z obdelavo robov

- 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.

11.3 Popravek orodja s preglednicami popravkov

Uporaba

S korekcijskimi preglednicami lahko shranjujete popravke v koordinatnem sistemu orodij (T-CS) ali koordinatnem sistemu obdelovalne ravnine (WPL-CS). Shranjene popravke lahko prikličete med NC-programom, da popravite orodje.

Korekcijska preglednica nudi naslednje prednosti:

- Spremembe vrednosti brez prilagoditev so mogoče v NC-programu
- Sprememba vrednosti je mogoča med potekom NC-programa

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**

Dodatne informacije: "Referenčni sistemi", Stran 234

Sorodne teme

- Vsebina preglednice popravkov
  Dodatne informacije: "Preglednica popravkov *.tco", Stran 704
  Dodatne informacije: "Preglednica popravkov *.wco", Stran 706
- Urejanje preglednic popravkov med potekom programa
  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

Opis funkcije

Za popravljanje orodij s pomočjo preglednic popravkov potrebujete naslednje korake:

- Ustvarite preglednico popravkov
  Dodatne informacije: "Okno Ustvari novo tabelo", Stran 673
- Aktivirajte preglednico popravkov v NC-programu
  Dodatne informacije: "Izbira preglednice popravkov z možnostjo SEL CORR-TABLE", Stran 330
- Alternativno ročno aktivirajte preglednico popravkov za potek programa
  Dodatne informacije: "Ročna aktivacija preglednic popravkov", Stran 329
- Aktivacija vrednosti popravka
  Dodatne informacije: "Aktivacija vrednosti popravka z možnostjo FUNCTION CORRDATA", Stran 331

Vrednosti v preglednicah popravkov lahko urejate znotraj NC-programa.

Dodatne informacije: "Dostop do vrednosti preglednice ", Stran 684

Vrednosti iz preglednic popravkov lahko urejate tudi med potekom programa.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

Popravek orodja v koordinatnem sistemu orodja T-CS

S preglednico popravkov ***.tco** določite vrednosti popravkov za orodje v koordinatnem sistemu orodij **T-CS**.

Dodatne informacije: "Koordinatni sistem orodja T-CS", Stran 246

Korekcijska preglednica **.tco** je alternativa popravkom z **DL**, **DR** in **DR2** v nizu Tool-Call. Takoj ko aktivirate korekcijsko preglednico, krmiljenje prepiše vrednosti popravkov iz niza Tool-Call.

Dodatne informacije: "Priklic orodja z možnostjo TOOL CALL", Stran 146

Krmiljenje prikaže aktivni zamik s pomočjo preglednice popravkov ***.tco** v zavihku **Orodje** delovnega območja **Status**.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

Popravek orodja v koordinatnem sistemu obdelovalne ravnine WPL-CS

Vrednosti iz korekcijskih preglednic s končnico ***.wco** učinkujejo kot zamiki v koordinatnem sistemu obdelovalne ravnine **WPL-CS**.

Dodatne informacije: "Koordinatni sistem obdelovalne ravnine WPL-CS", Stran 242

Krmiljenje prikaže aktivni zamik s pomočjo preglednice popravkov ***.wco** vključno s potjo preglednice v zavihku **TRANS** delovnega območja **Status**.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

Ročna aktivacija preglednic popravkov

Preglednico popravkov lahko ročno aktivirate za način delovanja **Programski tek**.

V načinu delovanja **Programski tek** vsebuje okno **Programske nastavitve** območje **Tabele**. V tem območju lahko za potek programa lahko z izbirnim oknom izberete preglednico ničelnih točk in obe preglednici popravkov.

Če aktivirate preglednico, krmiljenje te preglednice označi s stanjem **M**.

11.3.1 Izbira preglednice popravkov z možnostjo SEL CORR-TABLE

Uporaba

Za izbiro korekcijske preglednice uporabite funkcijo **SEL CORR-TABLE**, s čimer želeno korekcijsko preglednico aktivirate iz NC-programa.

Sorodne teme

- Aktivacija vrednosti popravkov preglednice
  Dodatne informacije: "Aktivacija vrednosti popravka z možnostjo FUNCTION CORRDATA", Stran 331
- Vsebina preglednice popravkov
  Dodatne informacije: "Preglednica popravkov *.tco", Stran 704
  Dodatne informacije: "Preglednica popravkov *.wco", Stran 706

Opis funkcije

Za NC-program izberite tako preglednico ***.tco** kot tudi preglednico ***.wco**.

Vnos

11 SEL CORR-TABLE TCS "TNC:\table \corr.tco"	; izbira preglednice popravkov **corr.tco**

Na to funkcijo se premaknete na naslednji način:

Vstavljanje NC-funkcije ▶ Vse funkcije ▶ Izbira ▶ SEL CORR-TABLE

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen
SEL CORR-TABLE	Odpiralnik sintakse za izbiro preglednice popravkov
TCS ali **WPL**	Popravek v koordinatnem sistemu orodja **T-CS** ali v koordinatnem sistemu obdelovalne ravnine **WPL-CS**
Ime ali **QS**	Pot preglednice Fiksno ali spremenljivo ime Možna je izbira z oknom za izbiro

11.3.2 Aktivacija vrednosti popravka z možnostjo FUNCTION CORRDATA

Uporaba

S funkcijo **FUNCTION CORRDATA** aktivirate vrstico preglednice popravkov za aktivno orodje.

Sorodne teme

- Izberite preglednico popravkov

  Dodatne informacije: "Izbira preglednice popravkov z možnostjo SEL CORR-TABLE", Stran 330
- Vsebina preglednice popravkov

  Dodatne informacije: "Preglednica popravkov *.tco", Stran 704

  Dodatne informacije: "Preglednica popravkov *.wco", Stran 706

Opis funkcije

Aktivirane vrednosti popravkov delujejo do naslednje zamenjave orodja oz. do konca NC-programa.

Če spremenite vrednost, je ta sprememba aktivna šele s ponovnim priklicem popravka.

Vnos

11 FUNCTION CORRDATA TCS #1	; aktivacija vrstice 1 preglednice popravkov ***.tco**

Na to funkcijo se premaknete na naslednji način:

Vstavljanje NC-funkcije ▶ **Vse funkcije** ▶ **Izbira** ▶ **FUNCTION CORRDATA**

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen
FUNCTION CORRDATA	Odpiralnik sintakse za aktivacijo vrednosti popravka
TCS, **WPL** ali **RESET**	Popravek v koordinatnem sistemu orodja **T-CS** ali v koordinatnem sistemu obdelovalne ravnine **WPL-CS** oz. ponastavitev popravka
#, **Ime** ali **QS**	Želena vrstica preglednice Fiksno ali spremenljivo številko oz. ime Možna je izbira z oknom za izbiro Samo pri izbiri **TCS** ali **WPL**
TCS ali **WPL**	Ponastavitev popravka v možnosti **T-CS** ali **WPL-CS** Samo pri izbiri možnosti **RESET**

11.4 3D-popravek orodja (#9 / #4-01-1)

11.4.1 Osnove

Krmiljenje z normalnimi vektorji ploskev omogoča 3D-popravek orodja v NC-programih, ustvarjenih s CAM.

Dodatne informacije: "Premica LN", Stran 333

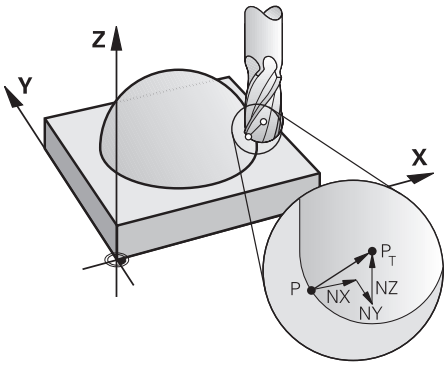
Krmiljenje premakne orodje v smeri normalnih vektorjev ploskev za vsoto delta-vrednosti iz upravljanja orodij, priklica orodja ter preglednice popravkov.

Dodatne informacije: "Orodja za 3D-popravek orodja", Stran 335

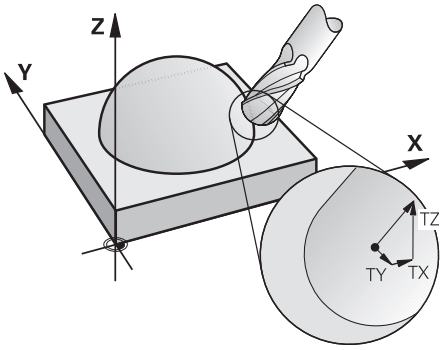
3D-popravek orodja uporabljajte npr. v naslednjih primerih:

- Popravek za dodatno brušena orodja za izravnavo majhnih razlik med programiranimi in dejanskimi merami orodja
- Popravek nadomestnih orodij z odstopajočimi premeri za izravnavo večjih razlik med programiranimi in dejanskimi merami orodja
- Ustvarjanje stalne nadmere obdelovanca, ki lahko deluje npr. kot nadmera finega rezkanja

3D-popravek orodja pomaga prihraniti čas, saj ni potrebe po ponovnem izračunu in izdaji iz sistema CAM.



Za izbirno nastavitev orodja morajo NC-nizi vsebovati tudi vektor orodja s komponentami TX, TY in TZ.



Upoštevajte razlike med čelnim in obodnim rezkanjem.

Dodatne informacije: "3D-popravek orodja s čelnim rezkanjem (#9 / #4-01-1)", Stran 336

Dodatne informacije: "3D-popravek orodja pri obodnem rezkanju (#9 / #4-01-1)", Stran 343

11.4.2 Premica LN

Uporaba

Premice **LN** so pogoj za 3D-popravek. Znotraj premic **LN** normalni vektor na ploskev določa smer 3D-popravka orodja. Izbirni vektor orodja določa nastavitev orodja.

Sorodne teme

- Osnove 3D-popravka

  Dodatne informacije: "Osnove", Stran 332

Pogoji

- Možnost programske opreme Razširjene funkcije skupine 2 (#9 / #4-01-1)
- NC-program, ustvarjen s sistemom CAM

  Premic **LN** ne morete programirati neposredno na krmiljenju, ampak s pomočjo sistema CAM.

  Dodatne informacije: "NC-programi, ustvarjeni s CAM", Stran 419

Opis funkcije

Kot pri premici **L** s premico **LN** določite koordinate ciljne točke.

Dodatne informacije: "Premica L", Stran 164

Poleg tega premice **LN** vsebujejo normalni vektor na ploskev in izbirni vektor orodja.

TNC7 basic lahko hkrati premika največ štiri osi. Če morate z NC-nizom premikati več kot štiri osi, krmiljenje prikaže sporočilo o napaki.Če se položaj osi ne spremeni, lahko vseeno programirate več kot štiri osi.

Vnos

```
LN  X+31,737 Y+21,954 Z+33,165  NX+0,2637581 NY+0,0078922 NZ-0,8764339 TX
    +0 TY-0,8764339 TZ+0,2590319 F1000 M128
```

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen
LN	Odpiralnik sintakse za premico z vektorji
X, **Y**, **Z**	Koordinate končne točke premice
NX, **NY**, **NZ**	Komponente normalnega vektorja na ploskev
TX, **TY**, **TZ**	Komponente vektorja orodja Izbirni sintaktični element
R0, **RL** ali **RR**	Popravek polmera orodja **Dodatne informacije:** "Popravek polmera orodja", Stran 325 Izbirni sintaktični element
F, **FMAX**, **FZ**, **FU** ali **F AUTO**	Pomik **Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava Izbirni sintaktični element
M	Dodatna funkcija Izbirni sintaktični element

Napotki

- NC-sintaksa mora posedovati zaporedje X,Y, Z za položaj in NX, NY, NZ ter TX, TY, TZ za vektorje.
- V NC-sintakso LN-niza vedno vnesite vse koordinate in vse površinske normale, tudi če se vrednosti v primerjavi s prejšnjim NC-nizom niso spremenile.
- Podjetje HEIDENHAIN priporoča, da uporabite vektorje z najm. sedmimi mesti za decimalno vejico. S tem dosežete visoko natančnost in preprečite močne zaustavitve pomika med obdelavo.
- 3D-popravek orodja s pomočjo vektorjev normal ploskve deluje na vnose koordinat v glavnih oseh X, Y, Z.

Definicija

Normirani vektor

Normirani vektor je matematična vrednost, ki vsebuje znesek 1 in poljubno smer. Smer je določena s komponentami X, Y in Z. Znesek vektorja je enak korenu vsote kvadratov njegovih komponent.

$$\sqrt{NX^2 + NY^2 + NZ^2} = 1$$

11.4.3 Orodja za 3D-popravek orodja

Uporaba

3D-popravek orodja lahko uporabljate z naslednjimi oblikami orodij: rezkalnik z držalom, torični rezkar in kroglasti rezkar.

Sorodne teme

- Popravek v upravljanju orodij
  Dodatne informacije: "Popravek orodja za dolžino in polmer orodja", Stran 322
- Popravek v priklicu programa
  Dodatne informacije: "Priklic orodja z možnostjo TOOL CALL", Stran 146
- Popravek s preglednico orodij
  Dodatne informacije: "Popravek orodja s preglednicami popravkov", Stran 328

Opis funkcije

Oblike orodij razlikujete s pomočjo stolpcev **R** in **R2** upravljanja orodij:

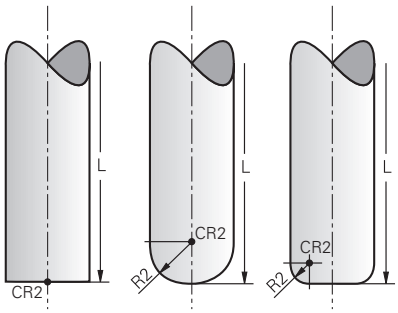
- Rezkar z držalom: **R2** = 0
- Torični rezkar: **R2** > 0
- Kroglasti rezkar: **R2** = **R**

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

Z delta-vrednostmi **DL**, **DR** in **DR2** vrednosti upravljanja orodij prilagodite dejanskemu orodju.

Krmiljenje nato popravi položaj orodja za vsoto vseh delta vrednosti iz preglednice orodij in programiranega popravka orodij (priklic orodja ali korekcijska preglednica).

Normalni vektor na ploskev pri premicah **LN** določa smer, v kateri krmiljenje popravi orodje. Normalni vektor na ploskev kaže vedno na središče polmera orodja 2 CR2.



Položaj možnosti CR2 pri posameznih oblikah orodja

Dodatne informacije: "Referenčne točke na orodju", Stran 143

Napotki

- Določite orodja v upravljanju orodij. Celotna dolžina orodja je skladna z razdaljo med referenčno točko nosilca orodij in konico orodja. Samo s pomočjo skupne dolžine krmiljenje celotno orodje nadzoruje glede trkov.

  Če določite kroglasti rezkar s celotno dolžino in na sredini krogle izvedete NC-program, mora krmiljenje upoštevati razliko. Pri priklicu orodja v NC-programu določite polmer krogle kot negativno delta-vrednost v možnosti **DL** in s tem vodilno točko orodja premaknete v središče orodja.
- Če orodje zamenjate z večjim orodjem (pozitivne delta vrednosti), krmiljenje sporoči napako. Sporočilo o napaki lahko prekličete s funkcijo **M107**.

  Dodatne informacije: "Dovoljenje pozitivne nadmere orodja z M107 (#9 / #4-01-1)", Stran 473

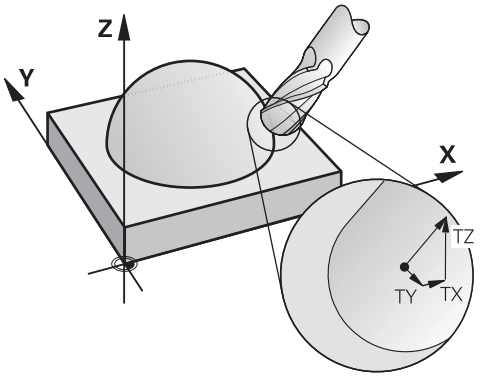
  S pomočjo simulacije zagotovite, da zaradi prevelikih mer orodja ne pride do poškodb konture.
- TNC7 basic lahko hkrati premika največ štiri osi. Če morate z NC-nizom premikati več kot štiri osi, krmiljenje prikaže sporočilo o napaki.Če se položaj osi ne spremeni, lahko vseeno programirate več kot štiri osi.

11.4.4 3D-popravek orodja s čelnim rezkanjem (#9 / #4-01-1)

Uporaba

Čelno rezkanje je obdelava s čelno stranjo orodja.

Krmiljenje premakne orodje v smeri normalnih vektorjev ploskev za vsoto delta-vrednosti iz upravljanja orodij, priklica orodja ter preglednice popravkov.



Pogoji

- Možnost programske opreme Razširjene funkcije skupine 2 (#9 / #4-01-1)
- Stroj z rotacijskimi osmi za samodejno pozicioniranje
- Izdaja normiranih vektorjev na ploskev iz sistema CAM

  Dodatne informacije: "Premica LN", Stran 333
- NC-program z možnostma **M128** ali **FUNCTION TCPM**

  Dodatne informacije: "Samodejna kompenzacija nastavitve orodja z možnostjo M128 (#9 / #4-01-1)", Stran 458

  Dodatne informacije: "Izravnava nastavitve orodja s funkcijo FUNCTION TCPM (#9 / #4-01-1)", Stran 313

Opis funkcije

Pri čelnem rezkanju so možne naslednje različice:

- Niz **LN** brez orientacije orodja, možnost **M128** ali **FUNCTION TCPM** aktivna: orodje navpično na konturo obdelovanca
- Niz **LN** z orientacijo orodja **T**, možnost **M128** ali **FUNCTION TCPM** aktivna: orodje ohranja navedeno orientacijo orodja
- Niz **LN** brez možnosti **M128** ali **FUNCTION TCPM**: krmiljenje ignorira smerni vektor **T**, tudi če je določen

TNC7 basic lahko hkrati premika največ štiri osi. Če morate z NC-nizom premikati več kot štiri osi, krmiljenje prikaže sporočilo o napaki.Če se položaj osi ne spremeni, lahko vseeno programirate več kot štiri osi.

Primer

`11 L X+36.0084 Y+6.177 Z-1.9209 R0`	; kompenzacija ni možna
`11 LN X+36.0084 Y+6.177 Z-1.9209 NX-0.4658107 NY+0 NZ+0.8848844 R0`	; možna je kompenzacija navpično na konturo
`11 LN X+36.0084 Y+6.177 Z-1.9209 NX-0.4658107 NY+0 NZ+0.8848844 TX +0.0000000 TY+0.6558846 TZ+0.7548612 R0 M128`	; možna je kompenzacija, DL deluje vzdolž vektorja T, DR2 vzdolž vektorja N
`11 LN X+36.0084 Y+6.177 Z-1.9209 NX-0.4658107 NY+0 NZ+0.8848844 R0 M128`	; možna je kompenzacija navpično na konturo

Napotki

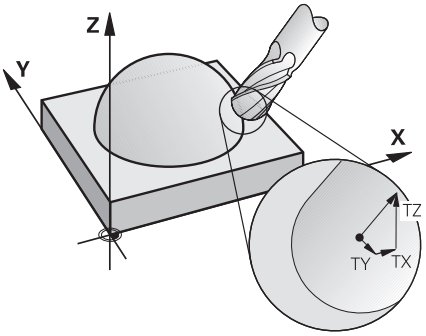
NAPOTEK

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 **Posam.blok**

- Če v nizu **LN** ni določena usmeritev orodja, krmiljenje orodje postavi pravokotno na konturo obdelovanca, če je funkcija **TCPM** aktivna.

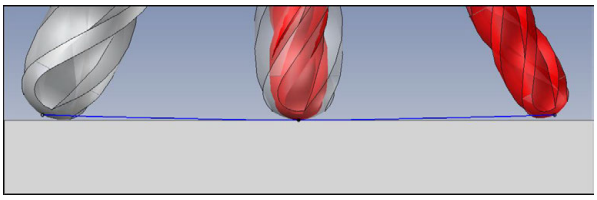


- Če je v nizu **LN** določena usmeritev orodja **T** in je hkrati aktivna tudi funkcija **M128** (ali **FUNCTION TCPM**), krmiljenje samodejno pozicionira rotacijske osi stroja tako, da se orodje premakne na nastavljeno usmeritev. Če funkcija **M128** (ali **FUNCTION TCPM**) ni aktivna, krmiljenje prezre smerni vektor **T**, tudi če je ta določen v nizu **LN**.
- 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: "3D-popravek orodja s skupnim polmerom orodja z možnostjo FUNCTION PROG PATH (#9 / #4-01-1)", Stran 346

Primeri

Popravek dodatno brušenih kroglastih rezkarjev
Izdaja CAM, konica orodja



Uporabite dodatno brušen kroglasti rezkar s Ø 5,8 mm namesto Ø 6 mm.

NC-program je sestavljen na naslednji način:

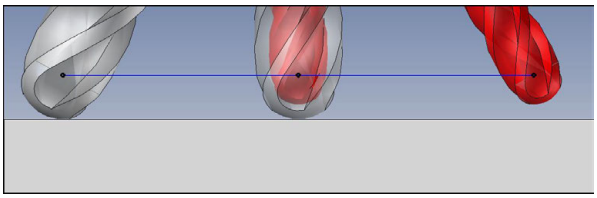
- Izdaja CAM za kroglasti rezkar Ø 6 mm
- NC-točke so izdane na konici orodja
- Vektorski program z normalnimi vektorji na ploskev

Predlog rešitve:

- Merjenje orodja na konici orodja
- Vnos popravka orodja v preglednico orodij:
  - **R** in **R2** teoretični podatki orodja kot iz sistema CAM
  - **DR** in **DR2** razlika med želeno in dejansko vrednostjo

	R	R2	DL	DR	DR2
CAM	+3	+3			
Preglednica orodij	+3	+3	+0	-0,1	-0,1

Popravek dodatno brušenih kroglastih rezkarjev
Izdaja CAM, sredina krogle



Uporabite dodatno brušen kroglasti rezkar s Ø 5,8 mm namesto Ø 6 mm.

NC-program je sestavljen na naslednji način:

- Izdaja CAM za kroglasti rezkar Ø 6 mm
- NC-točke so izdane na sredini krogle
- Vektorski program z normalnimi vektorji na ploskev

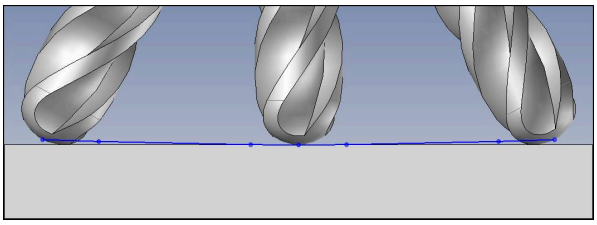
Predlog rešitve:

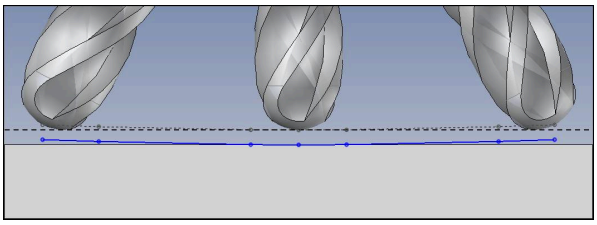
- Merjenje orodja na konici orodja
- Funkcija TCPM **REFPNT CNT-CNT**
- Vnos popravka orodja v preglednico orodij:
  - **R** in **R2** teoretični podatki orodja kot iz sistema CAM
  - **DR** in **DR2** razlika med želeno in dejansko vrednostjo

	R	R2	DL	DR	DR2
CAM	+3	+3			
Preglednica orodij	+3	+3	+0	-0,1	-0,1

S funkcijo TCPM **REFPNT CNT-CNT** so vrednosti popravka orodja za izdajo na konici orodja ali sredini krogle identične.

Ustvarjanje nadmere orodja
Izdaja CAM, konica orodja





Uporabljate kroglasti rezkar s Ø 6 mm in želite na konturi ohraniti enakomerno nadmero 0,2 mm.

NC-program je sestavljen na naslednji način:

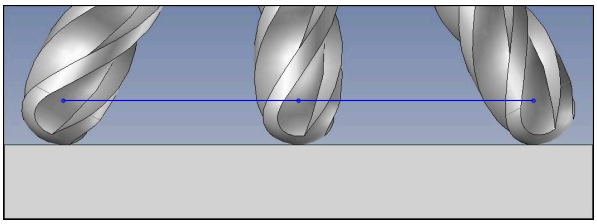
- Izdaja CAM za kroglasti rezkar Ø 6 mm
- NC-točke so izdane na konici orodja
- Vektorski program z normalnimi vektorji na ploskev in vektorji orodja

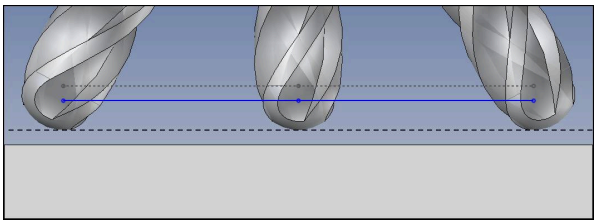
Predlog rešitve:

- Merjenje orodja na konici orodja
- Vnos popravka orodja v niz TOOL-CALL:
  - **DL**, **DR** in **DR2** želena nadmera
- Preglasitev sporočil o napakah z možnostjo **M107**

	R	R2	DL	DR	DR2
CAM	+3	+3			
Preglednica orodij	+3	+3	+0	+0	+0
TOOL CALL			+0,2	+0,2	+0,2

Ustvarjanje nadmere orodja
Izdaja CAM, sredina krogle





Uporabljate kroglasti rezkar s Ø 6 mm in želite na konturi ohraniti enakomerno nadmero 0,2 mm.

NC-program je sestavljen na naslednji način:

- Izdaja CAM za kroglasti rezkar Ø 6 mm
- NC-točke so izdane na sredini krogle
- Funkcija TCPM **REFPNT CNT-CNT**
- Vektorski program z normalnimi vektorji na ploskev in vektorji orodja

Predlog rešitve:

- Merjenje orodja na konici orodja
- Vnos popravka orodja v niz TOOL-CALL:
  - **DL**, **DR** in **DR2** želena nadmera
- Preglasitev sporočil o napakah z možnostjo **M107**

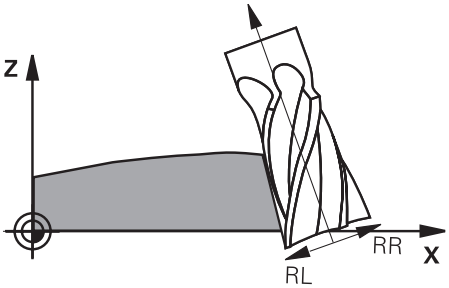
	R	R2	DL	DR	DR2
CAM	+3	+3			
Preglednica orodij	+3	+3	+0	+0	+0
TOOL CALL			+0,2	+0,2	+0,2

11.4.5 3D-popravek orodja pri obodnem rezkanju (#9 / #4-01-1)

Uporaba

Obodno rezkanje je obdelava s površino plašča orodja.

Krmiljenje premakne orodje navpično v smeri premika in navpično v smeri orodja za vsoto delta-vrednosti iz upravljanja orodij, priklica orodja ter preglednice popravkov.



Pogoji

- Možnost programske opreme Razširjene funkcije skupine 2 (#9 / #4-01-1)
- Stroj z rotacijskimi osmi za samodejno pozicioniranje
- Izdaja normiranih vektorjev na ploskev iz sistema CAM

  Dodatne informacije: "Premica LN", Stran 333
- NC-program s prostorskimi koti
- NC-program z možnostma **M128** ali **FUNCTION TCPM**

  Dodatne informacije: "Samodejna kompenzacija nastavitve orodja z možnostjo M128 (#9 / #4-01-1)", Stran 458

  Dodatne informacije: "Izravnava nastavitve orodja s funkcijo FUNCTION TCPM (#9 / #4-01-1)", Stran 313
- NC-program s popravkom polmera orodja **RL** ali **RR**

  Dodatne informacije: "Popravek polmera orodja", Stran 325

Opis funkcije

Pri obodnem rezkanju so možne naslednje različice:

- Niz **L** s programiranimi rotacijskimi osmi, aktivno možnostjo **M128** ali **FUNCTION TCPM**, določanje smeri popravka s popravkom polmera **RL** ali **RR**
- Niz **LN** z orientacijo orodja **T** navpično na vektor N, možnost **M128** ali **FUNCTION TCPM** aktivna
- Niz **LN** z orientacijo orodja **T** brez vektorja N, možnost **M128** ali **FUNCTION TCPM** aktivna

TNC7 basic lahko hkrati premika največ štiri osi. Če morate z NC-nizom premikati več kot štiri osi, krmiljenje prikaže sporočilo o napaki.Če se položaj osi ne spremeni, lahko vseeno programirate več kot štiri osi.

Primer

11 M128	
* - ...	
21 L X+48.4074 Y+102.4717 Z-7.1088 C+0 B-20.0115 RL	; kompenzacija možna, smer popravka RL
11 LN X+60.6593 Y+102.4690 Z-7.1012 NX0.0000 NY0.9397 NZ0.3420 TX-0.0807 TY0 TZ0.9366 R0 M128	; kompenzacija možna
11 LN X+60.6593 Y+102.4690 Z-7.1012 TX-0.0807 TY0 TZ0.9366 M128	; kompenzacija možna

Napotki

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!

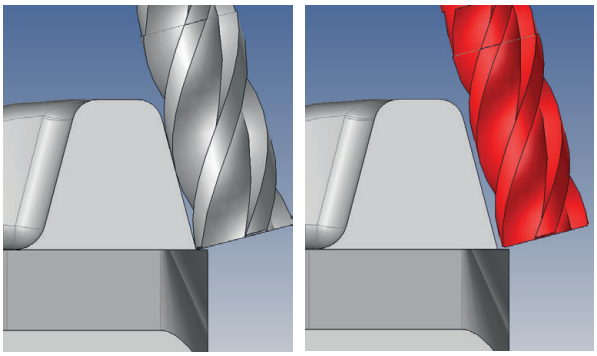
- ▶ Pred vrtenjem po potrebi programirajte varen položaj
- ▶ Previdno preverite NC-program ali razdelek programa v načinu **Posam.blok**

- 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: "3D-popravek orodja s skupnim polmerom orodja z možnostjo FUNCTION PROG PATH (#9 / #4-01-1)", Stran 346

Primer

Popravek dodatno brušenih rezkarjev z drogom
Izdaja CAM, sredina orodja



Uporabite dodatno brušen rezkar z drogom z Ø 11,8 mm namesto Ø 12 mm.
NC-program je sestavljen na naslednji način:

- Izdaja CAM za rezkar z drogom Ø 12 mm
- NC-točke so izdane na sredini orodja
- Vektorski program z normalnimi vektorji na ploskev in vektorji orodja

  Izbirno:
- Program z navadnim besedilom z aktivnim popravkom polmera orodja **RL**/**RR**

Predlog rešitve:

- Merjenje orodja na konici orodja
- Preglasitev sporočil o napakah z možnostjo **M107**
- Vnos popravka orodja v preglednico orodij:
  - **R** in **R2** teoretični podatki orodja kot iz sistema CAM
  - **DR** in **DL** razlika med želeno in dejansko vrednostjo

	R	R2	DL	DR	DR2
CAM	+6	+0			
Preglednica orodij	+6	+0	+0	-0,1	+0

11.4.6 3D-popravek orodja s skupnim polmerom orodja z možnostjo FUNCTION PROG PATH (#9 / #4-01-1)

Uporaba

S funkcijo **Function PROG PATH** določite, ali krmiljenje 3D-popravek polmera kot do sedaj uporabi samo za delta vrednosti ali za celoten polmer orodja.

Sorodne teme

- Osnove 3D-popravka
  Dodatne informacije: "Osnove", Stran 332
- Orodja za 3D-popravek
  Dodatne informacije: "Orodja za 3D-popravek orodja", Stran 335

Pogoji

- Možnost programske opreme Razširjene funkcije skupine 2 (#9 / #4-01-1)
- NC-program, ustvarjen s sistemom CAM
  Premic **LN** ne morete programirati neposredno na krmiljenju, ampak s pomočjo sistema CAM.
  Dodatne informacije: "NC-programi, ustvarjeni s CAM", Stran 419

Opis funkcije

Če vklopite funkcijo **FUNCTION PROG PATH**, se programirane koordinate natančno skladajo s koordinatami konture.

Krmiljenje pri 3D-popravku polmera izračuna celoten polmer orodja **R + DR** in celoten polmer kota **R2 + DR2**.

S funkcijo **FUNCTION PROG PATH OFF** izklopite posebno interpretacijo.

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.

Vnos

11 FUNCTION PROG PATH IS CONTOUR	; uporaba celotnega polmera orodja za 3D-popravek.

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen
FUNCTION PROG PATH	Odpiralnik sintakse za interpretacijo programiranih poti
IS CONTOUR ali **OFF**	Uporaba celotnega polmera orodja ali samo delta-vrednosti za 3D-popravek

12

Datoteke

12.1 Upravljanje podatkov

12.1.1 Osnove

Uporaba

V upravljanju podatkov krmiljenje prikazuje pogone, mape in datoteke. Lahko npr. ustvarjate oz. brišete mape ali datoteke in povezujete pogone.

Upravljanje podatkov obsega način delovanja **Datoteke** in delovno območje in okno **Odpiranje datoteke**.

Sorodne teme

- Shranjevanje podatkov
- Povezava omrežnega pogona

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

Opis funkcije

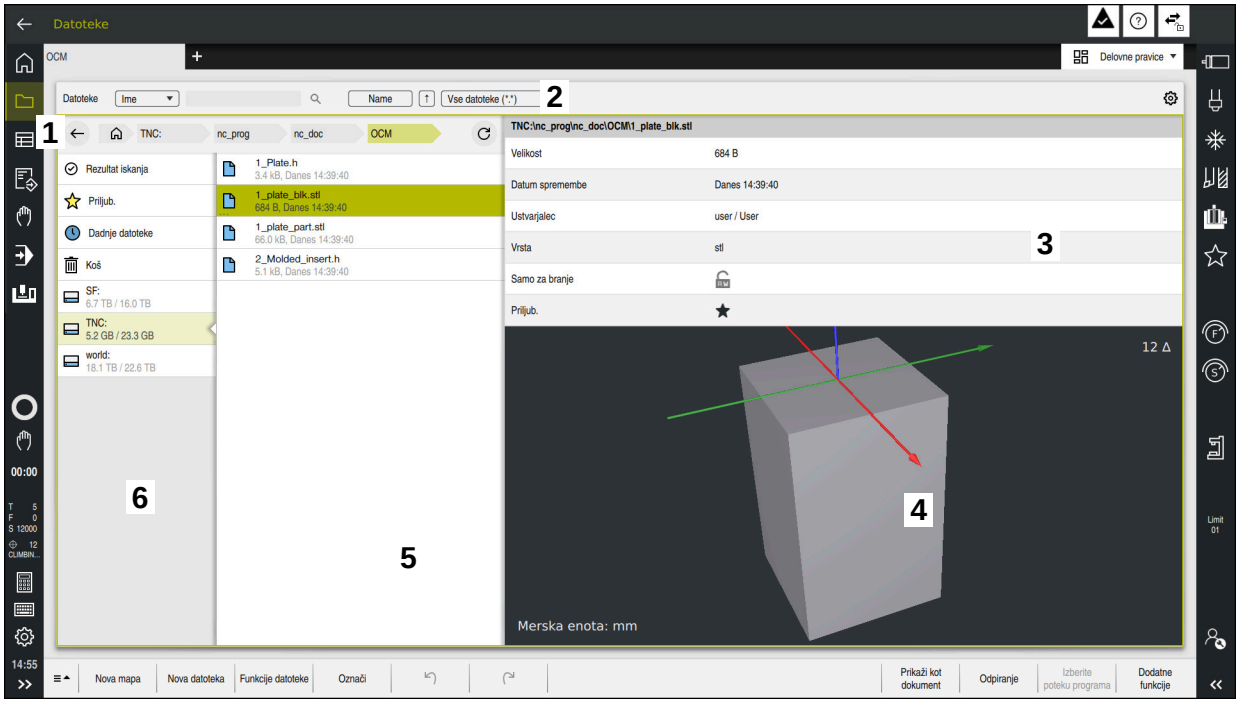
Simbol in gumbi

Upravljanje datotek vsebuje naslednje simbole in gumbe:

Simbol, gumb ali kombinacija tipk	Pomen
	Preimenuj
CTRL + C	**Kopiraj**
CTRL + X	**Izrezovanje** Če izrežete datoteko ali mapo, krmiljenje simbol datoteke ali mape prikazuje v sivi barvi.
	Izbriši
	Dodajanje k Priljubljenim **Odstranjevanje iz Priljubljenih**
	Priljub. Če dodate priljubljen element, krmiljenje poleg datoteke ali mape prikaže ta simbol.
	Izmet USB-naprave
	Deaktiviraj zaščito pred zapisovanjem **Aktiviraj zaščito pred zapisovanjem** Ko je zaščita pred zapisovanjem aktivna, krmiljenje poleg datoteke ali mape prikazuje simbol.
<eof>	Krmiljenje z možnostjo **end of file** prikazuje, da je celotna datoteka vidna v območju predogleda.
	Krmiljenje prikazuje samo en del datoteke v območju predogleda.
Nova mapa	Ustvarjanje nove mape
Nova datoteka	Ustvarjanje nove datoteke Novo preglednico ustvarite v načinu delovanja **Tabele**. **Dodatne informacije:** "Način delovanja Tabele", Stran 670
Funkcije datoteke	Krmiljenje odpre kontekstni meni. **Dodatne informacije:** "Kontekstni meni", Stran 618 Samo v načinu delovanja **Datoteke**
Označi **CTRL + SPACE**	Krmiljenje označi datoteko in odpre vrstico ukrepov. Samo v načinu delovanja **Datoteke**

Simbol, gumb ali kombinacija tipk	Pomen
↶ CTRL + Z	**Razveljavi**
↷ CTRL + Y	**Uveljavi**
Prikaži kot dokument	Krmiljenje odpre datoteko v delovnem območju **Dokument**. **Dodatne informacije:** "Delovno območje Dokument", Stran 361
Odpiranje	Krmiljenje odpre datoteko v ustreznem načinu delovanja aali aplikaciji.
Izberite poteku programa	Krmiljenje datoteko odpre v načinu delovanja **Programski tek**. Samo v načinu delovanja **Datoteke**
Dodatne funkcije	Krmiljenje odpre izbirni meni z naslednjimi funkcijami: ■ **Prilagodi TAB/PGM** ■ Prilagoditev oblike in vsebine datotek iTNC 530 ■ Prilagodite manjkajoče datoteke **Dodatne informacije:** "Prilagajanje datotek", Stran 363 ■ **Povez. omrežnega pogona** **Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava Samo v načinu delovanja **Datoteke**

Območja upravljanja podatkov



Način delovanja **Datoteke**

1 Navigacijska pot

V navigacijski poti krmiljenje prikazuje položaj trenutne mape v strukturi mape. S pomočjo posameznih elementov navigacijske poti lahko preidete v višje ravni mape.

2 Naslovna vrstica

- Iskanje po celotnem besedilu

  Dodatne informacije: "Iskanje s polnim besedilom v naslovni vrstici", Stran 352
- Sortiranje

  Dodatne informacije: "Razvrščanje v naslovni vrstici", Stran 352
- Filtriranje

  Dodatne informacije: "Filtriranje v naslovni vrstici", Stran 352
- Nastavitve

  Dodatne informacije: "Nastavitve v naslovni vrstici", Stran 352

3 Informacijsko območje

Dodatne informacije: "Informacijsko območje", Stran 353

4 Območje predogleda

V območju predogleda krmiljenje prikazuje predogled izbrane datoteke, npr. izrez NC-programa.

5 Vsebinski stolpec

V vsebinskem stolpcu krmiljenje prikazuje vse mape in datoteke, ki jih izberete s pomočjo navigacijskega stolpca.

Krmiljenje za datoteko po potrebi prikazuje naslednje stanje:

- **M**: datoteka je aktivna v načinu delovanja **Programski tek**
- **S**: datoteka je aktivna v načinu delovanja **Simulacija**
- **E**: datoteka je aktivna v načinu delovanja **Programiranje**

Če datoteko ali mapo povlečete v desno, krmiljenje prikaže naslednje funkcije datotek:

- Preimenuj
- Kopiraj
- Izreži
- Izbriši
- Aktivacija ali deaktivacija zaščite pred zapisovanjem
- Dodajanje med Priljubljene in odstranjevanje iz njih

Nekatere od teh funkcij datotek lahko izberete s pomočjo kontekstnih menijev.

Dodatne informacije: "Kontekstni meni", Stran 618

6 Navigacijski stolpec

Dodatne informacije: "Navigacijski stolpec", Stran 353

Iskanje s polnim besedilom v naslovni vrstici

Z iskanjem s polnim besedilom lahko v imenu ali vsebini datotek iščete poljubno zaporedje znakov. S pomočjo izbirnega menija izberite, ali krmiljenje išče po imenih ali vsebinah datotek.

Pred iskanjem morate izbrati pod, v kateri naj krmiljenje išče. Krmiljenje išče izhajajoč iz izbrane poti samo znotraj podrejene strukture. Za podrobno določanje iskanja lahko znova iščete v prisotnem rezultatu iskanja.

Znak ***** lahko uporabljate kot ograjo. Ta ograda lahko zamenja posamezne znake ali celotno besedo. Z ograjo lahko iščete tudi določene tipe datotek, npr. ***.pdf**.

Razvrščanje v naslovni vrstici

Mape in datoteke lahko v skladu z naslednjimi kriteriji razvrstite naraščajoče ali padajoče:

- **Ime**
- **Vrsta**
- **Velikost**
- **Datum spremembe**

Če razvrščate po imenu ali tipu, krmiljenje datoteke razporedi po abecedi.

Filtriranje v naslovni vrstici

Krmiljenje nudi standardni filter za tipe datotek. Če želite filtrirati z drugimi tipi datoteke, lahko s pomočjo ograde iščete s celotnim besedilom.

Dodatne informacije: "Iskanje s polnim besedilom v naslovni vrstici", Stran 352

Nastavitve v naslovni vrstici

Krmiljenje v oknu **Nastavitve** nudi naslednja stikala:

- **Prikaz skritih datotek**

  Ko je stikalo aktivno, krmiljenje prikazuje skrite datoteke. Imena skritih datotek se vedno začnejo s piko.
- **Prikaz odvisnih datotek**

  Ko je stikalo aktivno, krmiljenje prikazuje odvisne datoteke. Odvisne datoteke se zaključijo z ***.dep** ali ***.t.csv**.

Informacijsko območje

V informacijskem območju krmiljenje prikazuje pot datoteke ali mape.

Dodatne informacije: "Pot", Stran 353

Krmiljenje glede na izbrani element dodatno prikazuje naslednje informacije:

- **Velikost**
- **Datum spremembe**
- **Ustvarjalec**
- **Vrsta**

V informacijskem območju lahko izberete naslednje funkcije:

- Aktivacija in deaktivacija zaščite pred zapisovanjem
- Dodajanje med Priljubljene in odstranjevanje iz njih

Navigacijski stolpec

Navigacijski stolpec nudi naslednje možnosti navigacije:

- **Rezultat iskanja**

  Krmiljenje prikazuje rezultate iskanja s celotnim besedilom. Brez predhodnega iskanja ali manjkajočih rezultatov je območje prazno.
- **Priljub.**

  Krmiljenje prikazuje vse mape in datoteke, ki ste jih označili kot priljubljene.
- **Dadnje datoteke**

  Krmiljenje prikazuje zadnjih 15 odprtih datotek.
- **Koš**

  Krmiljenje izbrisane mape in datoteke premakne v koš. Prek kontekstnega menija lahko obnovite te datoteke ali izpraznite koš.

  Dodatne informacije: "Kontekstni meni", Stran 618
- Pogoni, npr. **TNC:**

  Krmiljenje prikazuje notranje in zunanje pogone, npr. USB-napravo.

  Krmiljenje pod vsakim pogonom prikazuje zaseden in celoten prostor pomnilnika.

Dovoljeni znaki

Za imena pogonov, map in datotek lahko uporabite naslednje znake:

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 _ -

Uporabljajte samo navedene znake, saj lahko v nasprotnem primeru pride do težav npr. pri prenosu datotek.

Naslednji znaki imajo funkcijo in jih zato ni dovoljeno uporabljati znotraj imena:

Znak	Funkcija
.	Loči tip datoteke
\ /	Loči pot pogona, mape in datoteke
:	Loči oznako pogona

Ime

Če ustvarite datoteko, najprej določite ime. Potem sledi končnica datoteke, sestavljena iz pike in tipa datoteke.

Pot

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

Absolutna pot

Absolutna pot označuje jasen položaj datoteke. Navedba poti se začne s pogonom in vsebuje pot skozi strukturo datoteke do mesta shranjevanja datoteke, npr. **TNC:\nc_prog\$mdi.h**. Če je priklicana datoteka premaknjena, je treba absolutno pot ponovno ustvariti.

Relativna pot

Relativna pot označuje položaj datoteke glede na datoteko, ki izvaja priklic. Navedba poti vsebuje pot skozi strukturo mape do mesta shranjevanja datoteke, izhajajoč iz datoteke, ki izvaja priklic, npr. **demo\reset.H**. Če je datoteka premaknjena, je treba relativno pot ponovno ustvariti.

Tipi datotek

Tip datoteke lahko določite z velikimi ali malimi črkami.

Tipi datotek, značilni za HEIDENHAIN

Krmiljenje lahko odpre naslednje tipe datotek, značilne za HEIDENHAIN:

Tip datoteke	Aplikacija
H	NC-program z enostavnim besedilom HEIDENHAIN **Dodatne informacije:** "Vsebine NC-programa", Stran 108
I	NC-program z ukazi ISO
HC	Definicija konture v smarT.NC-programiranju enote iTNC 530
HU	Glavni program v smarT.NC-programiranju enote iTNC 530
D	Preglednica z ničelnimi točkami obdelovanca **Dodatne informacije:** "Preglednica ničelnih točk *.d", Stran 693
DEP	Samodejno ustvarjena preglednica s podatki, odvisnimi od NC-programa, npr. datoteka za uporabo orodja **Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
P	Preglednica za obdelavo palet **Dodatne informacije:** "Delovno območje Seznam naročil", Stran 652
PNT	Preglednica z obdelovalnimi položaji, npr. za obdelavo nepravilnih točkovnih vzorcev **Dodatne informacije:** "Preglednica točk *.pnt", Stran 692
PR	Preglednica z referenčnimi točkami obdelovanca **Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
TAB	Prosto določljiva preglednica, npr. za datoteke protokolov ali kot preglednice WMAT in TMAT za samodejni izračun rezalnih podatkov **Dodatne informacije:** "Prosto določljive preglednice *.tab", Stran 689 **Dodatne informacije:** "Računalo podatkov o rezanju", Stran 625
TCH	Preglednica za opremljanje zalogovnika orodij **Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
T	Preglednica z orodji vseh tehnologij **Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
TP	Preglednica s tipalnimi sistemi (#17 / #1-05-1) **Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
TNCDRW	Opis konture kot 2D-slika **Dodatne informacije:** "Grafično programiranje", Stran 555
M3D	Format za npr. nosilec orodij ali kolizijski objekt (#40 / #5-03-1) **Dodatne informacije:** "Možnosti za datoteke vpenjal", Stran 381

Tip datoteke	Aplikacija
TNCBCK	Datoteka za varnostno kopijo in obnovitev podatkov **Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
EXP	Konfiguracijska datoteka za shranjevanje in uvoz konfiguracij krmilne površine **Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

Navedene tipe datotek krmiljenje odpre z aplikacijo v krmiljenju ali orodjem HEROS.

Standardizirani tipi datotek

Krmiljenje lahko odpre naslednje standardizirane tipe datotek:

Tip datoteke	Aplikacija
CSV	Besedilna datoteka za shranjevanje ali izmenjavo enostavno strukturiranih podatkov **Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
XLSX (XLS)	Tip datoteke različnih programov za izračun preglednic, npr. Microsoft Excel
STL	3D-model, ustvarjen s tikotnimi fasetami, npr. vpenjala **Dodatne informacije:** "Izvoz simuliranega obdelovanca kot datoteka STL", Stran 641
DXF	Datoteke 2D-CAD
IGS/IGES STP/STEP	Datoteke 3D-CAD **Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
CHM	Pomožne datoteke v združeni oz. pakirani obliki
CFG	Konfiguracijske datoteke krmiljenja **Dodatne informacije:** "Možnosti za datoteke vpenjal", Stran 381 **Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
CFT	3D-podatki predloge nosilca orodij z možnostjo parametriranja **Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
CFX	3D-podatki geometrično določenega nosilca orodij **Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
HTM/HTML	Besedilna datoteka s strukturiranimi vsebinami spletne strani, ki bodo odprte s spletnim brskalnikom, npr. integrirana pomoč za izdelek **Dodatne informacije:** "Uporabniški priročnik kot integrirana pomoč za izdelke TNCguide", Stran 36
XML	Besedilna datoteka s hierarhično strukturiranimi podatki
PDF	Format dokumentov, ki neodvisno od npr. izvornega programa aplikacija obnovi datoteko v skladu z originalom
BAK	Varnostna datoteka podatkov **Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
INI	Zagonska datoteka, ki vsebuje npr. programske nastavitve
A	Oblikovna datoteka, v kateri npr. v povezavi s **FN 16** določite format izdaje zaslona
TXT	Besedila datoteka, v kateri npr. v povezavi s **FN 16** shranite rezultate merilnih ciklov
SVG	Slikovni format za grafike vektorjev
BMP	Slikovni format za grafike pikslov

Tip datoteke	Aplikacija
GIF JPG/JPEG PNG	Krmiljenje za zaslonske fotografije standardno uporablja tip datoteke PNG **Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
OGG	Format datoteke vsebnika tipov medijskih datotek OGA, OGV in OGX
ZIP	Format datoteke vsebnika, ki stisnjeno združuje več datotek

Nekatere od navedenih tipov datotek krmiljenje odpre z orodje HEROS.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

Napotki

- Krmiljenje ima pomnilnik velikosti 21 GB. Posamezna datoteka je lahko velika najv. 2 GB.
- Če odprete NC-program, krmiljenje potrebuje trikratno velikost datoteke NC-programa kot prost pomnilnik.
- Če v upravljanju datotek ustvarite novo preglednico, potem preglednica še ne vsebuje informacij glede potrebnih stolpcev. Če prvič odprete preglednico, krmiljenje odpre okno **Nepopolna postavitev preglednice** v načinu delovanja **Tabele**.

  V oknu **Nepopolna postavitev preglednice** lahko s pomočjo izbirnega menija izberete predlogo preglednice. Krmiljenje prikaže, kateri stolpci preglednice bodo po potrebi dodani ali odstranjeni.

  Dodatne informacije: "Način delovanja Tabele", Stran 670
- Imena preglednic in stolpcev preglednic se morajo začeti s črko in ne smejo vsebovati računskih znakov, npr. **+**. Ti znaki lahko v povezavi z ukazi SQL pri uvozu ali izvozu podatkov povzročijo težave.

  Dodatne informacije: "Dostop do preglednice z navodili SQL", Stran 533
- Če se kazalec nahaja znotraj vsebinskega stolpca, lahko vnos zaženete na tipkovnici. Krmiljenje odpre ločeno polje za vnos in samodejno išče vneseno zaporedje znakov. Če je prisotna datoteka ali mapa z navedenim znakom, krmiljenje kazalec namesti tja.
- Če NC-program zapustite s tipko **END BLK**, krmiljenje odpre zavihek **Dodaj**. Kazalec se nahaja na pravkar zaprtem NC-programu.

  Če ponovno pritisnete tipko **END BLK**, krmiljenje znova odpre 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.
- Krmiljenje npr. za preverjanje uporabnosti orodja ustvari datoteko za uporabo orodja kot odvisno datoteko s končnico ***.dep**.
- S strojnim parametrom **createBackup** (št. 105401) proizvajalec stroja določi, ali krmiljenje ob shranjevanju NC-programov ustvari varnostno kopijo. Upoštevajte, da upravljanje varnostnih datotek zahteva več pomnilnika.
- Tudi če je v krmiljenju ali v NC-programu aktivna merska enota palci, krmiljenje mere 3D-datotek interpretira v mm.

Napotki v povezavi s kopiranimi datotekami

- Če kopirate datoteko in jo znova vstavite v isto mapo, krmiljenje imenu datoteke doda končnico **_1**. Krmiljenje šteje število pri vsaki nadaljnji kopiji zaporedno.
- Če datoteko vstavite v drugo mapo in je v ciljni mapi že prisotna datoteka z enakim imenom, krmiljenje prikaže okno **Vstavite datoteko**. Krmiljenje prikazuje pot obeh datotek in nudi naslednje možnosti:
  - Zamenjava obstoječe datoteke
  - Preskok kopirane datoteke
  - Dodajanje končnice imenu datoteke

  Izbrano rešitev lahko prevzamete tudi za vse enake primere.

12.1.2 Delovno območje Odpiranje datoteke

Uporaba

V delovnem območju **Odpiranje datoteke** lahko datoteke npr. izbirate ali ustvarjate.

Opis funkcije

Delovno območje **Odpiranje datoteke** v odvisnosti od aktivnega načina delovanja odprete z naslednjimi simboli:

Simbol	Funkcija
+	Možnost **Dodaj** v načinih delovanja **Tabele** in **Programiranje**
🗋	**Odpiranje datoteke** v načinu delovanja **Programski tek**

Naslednje funkcije v delovnem območju **Odpiranje datoteke** lahko izvedete v ustreznih načinih delovanja:

Funkcija	Način delovanja Tabele	Način delovanja Programiranje	Način delovanja Programski tek
Nova mapa	✓	✓	–
Nova datoteka	✓	✓	–
Odpiranje	✓	✓	✓

12.1.3 Delovna območja Hitra izbira

Uporaba

V delovnih območjih **Hitra izbira nove tabele** in **Hitra izbira nove datoteke** lahko neodvisno od aktivnega načina delovanja ustvarite datoteke ali odprete obstoječe datoteke.

Opis funkcije

Delovna območja s funkcijo **Dodaj** lahko odprete v naslednjih načinih delovanja:

- **Tabele**

  Dodatne informacije: "Delovno območje Hitra izbira nove tabele", Stran 360
- **Programiranje**

  Dodatne informacije: "Delovno območje Hitra izbira nove datoteke", Stran 360

Dodatne informacije: "Simboli krmilne površine", Stran 75

Delovno območje Hitra izbira nove tabele

Delovno območje **Hitra izbira nove tabele** nudi naslednje gumbe:

- **Ustvari novo tabelo**
  Dodatne informacije: "Okno Ustvari novo tabelo", Stran 673
- **Upravljanje orodij**
- **Tabela mest**
- **Referen. točke**
- **Tipalni sistemi**
- **Ničelne točke**
- **Zap. uporabe T**
- **Seznam položajev**

Delovno območje **Hitra izbira nove tabele** vsebuje naslednja območja:

- **Aktivne preglednice za obdelavo**
- **Aktivne preglednice za simulacijo**

Krmiljenje gumba **Referen. točke** in **Ničelne točke** prikazuje v obeh območjih.

Z gumboma **Referen. točke** in **Ničelne točke** odprete vedno tisto preglednico, ki je aktivna v poteku programa ali simulaciji. Če je v poteku programa in simulaciji aktivna ista preglednica, krmiljenje to preglednico odpre samo enkrat.

Delovno območje Hitra izbira nove datoteke

Delovno območje **Hitra izbira nove datoteke** nudi naslednje gumbe:

Območje	Gumb
Nov NC-program	■ **NC-program mm** ■ **NC-program palec** ■ **ISO-program mm** ■ **ISO-program palec** **Dodatne informacije:** "Osnove za programiranje", Stran 108
Novo grafično programiranje	**Kontura** **Dodatne informacije:** "Grafično programiranje", Stran 555
Nova besed. datoteka	■ **Besedilna datoteka** s končnico ***.txt** ■ **Oblikovna datoteka** s končnico ***.a** **Dodatne informacije:** "Delovno območje Urejevalnik besedila", Stran 363
Novo naročilo	**Seznam naročil** **Dodatne informacije:** "Delovno območje Seznam naročil", Stran 652

12.1.4 Delovno območje Dokument

Uporaba

V delovnem območju **Dokument** lahko odprete datoteke za pogled, npr. tehnično risbo.

Sorodne teme

- Podprti tipi datotek
  Dodatne informacije: "Tipi datotek", Stran 354
- Gumb **Prikaži kot dokument** v načinu delovanja **Datoteke**
  Dodatne informacije: "Simbol in gumbi", Stran 349

Opis funkcije

Delovno območje **Dokument** je na voljo v vsakem načinu delovanja in aplikaciji. Če odprete datoteko, krmiljenje v vseh načinih delovanja prikazuje isto datoteko.

Dodatne informacije: "Pregled načinov delovanja", Stran 61

Krmiljenje prikazuje pot datoteke v informacijski vrstici datotek.

V delovnem območju **Dokument** lahko odprete naslednje tipe datotek:

- Datoteke PDF
  Delovno območje **Dokument** nudi funkcijo iskanja za PDF-datoteke.
- Datoteke HTML
- Besedilne datoteke, npr. *.txt
- Slikovne datoteke, npr.*. png
- Video datoteke, npr.*.webm

Dodatne informacije: "Tipi datotek", Stran 354

Npr. mere lahko iz tehnične risbe s pomočjo odložišča prevzamete v NC-program.

Simboli v delovnem območju Dokument

Delovno območje **Dokument** vsebuje naslednje simbole:

Simbol	Pomen
	Odpiranje datoteke **Dodatne informacije:** "Odpiranje datoteke", Stran 362
	Odpiranje ali zapiranje okna **Internet** V oknu **Internet** lahko vnesete in prikličete URL. URL lahko označite tudi kot presledek.
← →	**Premakni** Premikanje med nazadnje odprtimi datotekami
	Možnost **Posodobi**, npr. protokolna datoteka cikla tipalnega sistema

Če je PDF-datoteka odprta, delovno območje **Dokument** dodatno prikazuje naslednje simbole:

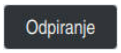
Simbol	Pomen
	Aktivacija ali deaktivacija možnosti **Zamik** Če je ta simbol aktiven, potem z miško ne morete več označevati besedil. Namesto tega lahko vidno območje z miško premaknete v katero koli smer.
^ v	**Premakni** Izberite predhodni ali naslednji element Odvisno od položaja simbolov se premikate bodisi med stranmi datoteke bodisi rezultati iskanja.
Stran X/X	Trenutno in skupno število strani
100 %	Trenutna velikost vsebine Odprite in zaprite izbirni meni **Prilagodi velikost**
	Ponastavi prilagoditev velikosti Skaliranje vsebine po celotni širini
	Zavrti Vrtenje vsebine za 90° v nasprostni smeri ali smeri urnega kazalca

Odpiranje datoteke

Datoteko v delovnem območju **Dokument** odprete na naslednji način:

- Po potrebi odprite delovno območje **Dokument**

- Izberite možnost **Odpri datoteko**
- > Krmiljenje odpre izbirno okno z upravljanjem datotek.
- Izberite želeno datoteko



- Izberite možnost **Odpiranje**
- > Krmiljenje datoteko prikaže v delovnem območju **Dokument**.

12.1.5 Delovno območje Urejevalnik besedila

Uporaba

V delovnem območju **Urejevalnik besedila** lahko ustvarite in urejate npr. besedilne datoteke.

Sorodne teme

- Vrsta datoteke

  Dodatne informacije: "Tipi datotek", Stran 354
- Prikaz besedilnih datotek v delovnem območju **Dokument**

  Dodatne informacije: "Delovno območje Dokument", Stran 361

Opis funkcije

Delovno območje **Urejevalnik besedila** je na voljo v načinu delovanja **Programiranje**.

V delovnem območju **Urejevalnik besedila** lahko urejate naslednje tipe datotek:

- Besedilne datoteke, npr. ***.txt**

  Primer: z možnostjo **FN 16** izdani merilni protokoli
- Oblikovne datoteke, npr. ***.a**

  Primer: oblikovna datoteka za možnost **FN 16**

Dodatne informacije: "Formatirana izdaja besedil z možnostjo FN 16: F-PRINT", Stran 501

Dodatne informacije: "Tipi datotek", Stran 354

> Upoštevajte priročnik za stroj!
> Proizvajalec stroja lahko določi dodatne tipe datotek, ki jih lahko urejate v urejevalniku besedil.

Simboli v delovnem območju Urejevalnik besedila

Delovno območje **Urejevalnik besedila** vsebuje naslednje simbole:

Simbol	Pomen
1	Vklop ali izklop možnosti **Št. vrstice**
	Aktivacija ali deaktivacija možnosti **Št. vrstice** Če aktivirate možnost **Št. vrstice**, krmiljenje besedilo samodejno prelomi.

12.1.6 Prilagajanje datotek

Uporaba

Da lahko na iTNC 530 ustvarjeno datoteko uporabljate na TNC7 basic, mora krmiljenje prilagoditi format in vsebino datoteke. V ta namen uporabite funkcijo **Prilagodi TAB/PGM**.

Opis funkcije

Uvoz NC-programa

S funkcijo **Prilagodi TAB/PGM** krmiljenje odstrani preglase in preveri, ali je prisoten NC-niz **END PGM**. Brez tega NC-niza je NC-program nepopoln.

Uvoz preglednice

V stolpcu **NAME** preglednice orodij so dovoljeni naslednji 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 _

Če s funkcijo **Prilagodi TAB/PGM** prilagodite preglednice predhodnih krmiljenj, krmiljenje po potrebi spremeni naslednje:

- Krmiljenje vejico spremeni v piko.
- Krmiljenje prevzame vse podprte tope orodij in določi vse neznane tipe orodij s tipom **Nedoločeno**.

S funkcijo **Prilagodi TAB/PGM** lahko po potrebi prilagodite tudi preglednice TNC7 basic.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

Prilagajanje datoteke

Pred prilagajanje izvorne datoteke varnostno kopirajte to datoteko.

Format in vsebino datoteke iTNC 530 prilagodite na naslednji način:

- ▶ Izberite način delovanja **Datoteke**
- ▶ Izberite želeno datoteko
- ▶ Izberite možnost **Dodatne funkcije**
- > Krmiljenje odpre izbirni meni.
- ▶ Izberite možnost **Prilagodi TAB/PGM**
- > Krmiljenje prilagodi format in vsebino datoteke.

> Krmiljenje shrani spremembe in prepiše izvorno datoteko.

- ▶ Po prilagajanju preverite vsebino

Napotki

NAPOTEK

Opozorilo: mogoča je izguba datotek!

Če uporabite funkcijo **Prilagodi TAB/PGM**, so lahko datoteke nepreklicno izbrisane ali spremenjene!

- ▶ Pred prilagoditvijo datoteke ustvarite varnostno kopijo

- Proizvajalec stroja s pomočjo pravil za uvoz in posodobitev določi, katere prilagoditve prevzame krmiljenje, npr. odstranjevanje preglasov.
- Z izbirnim strojnim parametrom **importFromExternal** (št. 102909) proizvajalec stroja za vsak tip datoteke določi, ali se pri kopiranju na krmiljenje izvede samodejna prilagoditev.

12.1.7 USB-naprava

Uporaba

S pomočjo USB-naprave lahko prenesete podatke ali zunanje varnostno kopirate.

Pogoj

- USB 2.0 ali 3.0
- USB-naprava s podprtim datotečnim sistemom
  Krmiljenje podpira USB-naprave z naslednjimi datotečnimi sistemi:
  - FAT
  - VFAT
  - exFAT
  - ISO9660

  > USB- naprave z drugim datotečnim sistemom, npr. NTFS, krmiljenje ne podpira.

- Nastavljen podatkovni vmesnik
  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

Opis funkcije

V navigacijskem stolpcu načina delovanja **Datoteke** ali delovnega območja **Odpiranje datoteke** krmiljenje prikazuje USB-napravo kot pogon.

Krmiljenje samodejno zazna USB-napravo. Če priključite USB-napravo z nepodprtim datotečnim sistemom, krmiljenje odda sporočilo o napaki.

Če želite obdelati na USB-napravi shranjen NC-program,, datoteko predhodno prenesite na trdi disk krmiljenja.

Če prenašate velike datoteke, krmiljenje v spodnjem območju navigacijskega in vsebinskega stolpca prikazuje napredek prenosa podatkov.

Odstranjevanje USB-naprave

USB-napravo odstranite na naslednji način:

- ▶ Izberite možnost **Izvrzi**
- > Krmiljenje odpre pojavno okno in vpraša, ali želite izvreči USB-napravo.

- ▶ Izberite možnost **OK**
- > Krmiljenje prikaže sporočilo **Napravo USB lahko sedaj odstranite**.

Napotki

NAPOTEK

Pozor, nevarnost zaradi manipuliranih podatkov!

Če izvajate NC-programe neposredno z omrežnega pogona ali USB naprave, nimate nadzora nad tem, ali je bil NC-program spremenjen ali manipuliran. Poleg tega lahko hitrost omrežja upočasni izvajanje NC-programa. Lahko pride do neželenih premikov stroja in trkov.

- NC-program in vse priklicane datoteke kopirajte na pogon **TNC:**

NAPOTEK

Opozorilo: mogoča je izguba datotek!

Če priključene naprave ne odstranite primerno, lahko pride do poškodovanja ali izbrisa podatkov!

- USB-vmesnik uporabljajte le za prenos in varnostno kopiranje, ne za urejanje ter obdelavo NC-programov
- USB-naprave s pomočjo simbolov po prenosu podatkov odstranite

- Če krmilnik prikaže sporočilo o napaki pri povezovanju naprave USB, preverite nastavitev v varnostni programski opremi **SELinux**.

  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
- Če krmiljenje pri uporabi USB-zvezdišča prikaže sporočilo o napaki, sporočilo prezrite in potrdite z možnostjo **CE**.
- Redno varnostno kopirajte datoteke, ki se nahajajo na krmiljenju.

  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

12.2 Funkcije podatkov z možnostjo programiranja

Uporaba

S pomočjo funkcij datotek z možnostjo programiranja lahko datoteke upravljate iz NC-programa. Lahko odpirate, kopirate, premikate ali brišete datoteke. Na ta način lahko npr. odprete sliko sestavnega dela med postopkom merjenja s ciklom tipalnega sistema.

Opis funkcije

Odprite datoteko z OPEN FILE

S funkcijo **OPEN FILE** lahko iz NC-programa odprete datoteko.

Če določite funkcijo **OPEN FILE**, krmiljenje nadaljuje pogovorno okno in lahko programirate **STOP**.

Krmiljenje lahko s funkcijo odpre vse vrste datotek, ki jih lahko odprete tudi ročno.

Dodatne informacije: "Tipi datotek", Stran 354

Krmiljenje odpre datoteko v Orodja HEROS, ki je bilo nazadnje uporabljeno za to vrsto datoteke. Če določene vrste datoteke še nikoli niste odprli in je za to vrsto datoteke na voljo več Orodja HEROS, krmiljenje prekine potek programa in odpre okno **Application?**. V oknu **Application?** izberite Orodja HEROS, s katerim krmiljenje odpre datoteko. Krmiljenje to izbiro shrani.

Za naslednje vrste datotek je na voljo več Orodja HEROS za odpiranje datotek:

- CFG
- SVG
- BMP
- GIF
- JPG/JPEG
- PNG

> Če se želite izogniti prekinitvi poteka programa ali izbrati drugo Orodja HEROS, odprite zadevno vrsto datoteke enkrat v upravljanju datotek. Če je za določeno vrsto datoteke na voljo več Orodja HEROS, lahko v upravljanju datotek vedno izberete ORODJA HEROS, v katerem krmiljenje odpre datoteko.
>
> **Dodatne informacije:** "Upravljanje podatkov", Stran 348

Vnos

```
11 OPEN FILE "FILE1.PDF" STOP
```

Na to funkcijo se premaknete na naslednji način:

Vstavljanje NC-funkcije ▶ Vse funkcije ▶ Izbira ▶ OPEN FILE

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen
OPEN FILE	Odpiralnik sintakse za funkcijo Odpri datoteko
Datoteka ali **QS**	Pot dat., ki jo želite odpreti Fiksna ali spremenljiva pot Možna je izbira z oknom za izbiro
STOP	Prekine potek programa ali simulacijo Izbirni sintaktični element

Kopiranje, premikanje ali brisanje datotek s funkcijo FUNCTION FILE

Krmiljenje nudi naslednje funkcije za kopiranje, premikanje ali brisanje datotek iz NC-programa:

Funkcija NC	Opis
FUNCTION FILE COPY	S to funkcijo kopirate datoteko v ciljno datoteko. Krmiljenje zamenja vsebino ciljne datoteke. Za to funkcijo morate navesti pot obeh datotek.
FUNCTION FILE MOVE	S to funkcijo premaknete datoteko v ciljno datoteko. Krmiljenje zamenja vsebino ciljne datoteke in izbriše premaknjeno datoteko. Za to funkcijo morate navesti pot obeh datotek.
FUNCTION FILE DELETE	S to funkcijo izbrišete izbrano datoteko. Za to funkcijo morate navesti pot datoteke za izbris.

Vnos

Kopiranje datoteke

11 FUNCTION FILE COPY "FILE1.PDF" TO "FILE2.PDF"	; kopiranje datoteke iz NC-programa

Na to funkcijo se premaknete na naslednji način:

Vstavljanje NC-funkcije ▶ **Vse funkcije** ▶ **Posebne funkcije** ▶ **Funkcije** ▶ **FUNCTION FILE** ▶ **FUNCTION FILE COPY**

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen
FUNCTION FILE COPY	Odpiralnik sintakse za funkcijo Kopiraj datoteko
Datoteka ali **QS**	Pot datoteke, ki jo želite kopirati Fiksna ali spremenljiva pot Možna je izbira z oknom za izbiro
TO Datoteka ali **QS**	Pot datoteke, ki jo želite zamenjati Fiksna ali spremenljiva pot Možna je izbira z oknom za izbiro

Premikanje datoteke

11 FUNCTION FILE MOVE "FILE1.PDF" TO "FILE2.PDF"	; premikanje datoteke iz NC-programa

Na to funkcijo se premaknete na naslednji način:

Vstavljanje NC-funkcije ▶ **Vse funkcije** ▶ **Posebne funkcije** ▶ **Funkcije** ▶ **FUNCTION FILE** ▶ **FUNCTION FILE MOVE**

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen
FUNCTION FILE MOVE	Odpiralnik sintakse za funkcijo Premakni datoteko
Datoteka ali **QS**	Pot datoteke, ki jo želite premakniti Fiksna ali spremenljiva pot Možna je izbira z oknom za izbiro
TO Datoteka ali **QS**	Pot datoteke, ki jo želite zamenjati Fiksna ali spremenljiva pot Možna je izbira z oknom za izbiro

Brisanje datoteke

11 FUNCTION FILE DELETE "FILE1.PDF"	; brisanje datoteke iz NC-programa

Na to funkcijo se premaknete na naslednji način:

Vstavljanje NC-funkcije ▶ **Vse funkcije** ▶ **Posebne funkcije** ▶ **Funkcije** ▶ **FUNCTION FILE** ▶ **FUNCTION FILE DELETE**

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen
FUNCTION FILE DELETE	Odpiralnik sintakse za funkcijo Izbriši datoteko
Datoteka ali **QS**	Pot datoteke, ki jo želite izbrisati Fiksna ali spremenljiva pot Možna je izbira z oknom za izbiro

Napotki

NAPOTEK

Opozorilo: mogoča je izguba datotek!

Če s funkcijo **FUNCTION FILE DELETE** izbrišete datoteko, krmiljenje te datoteke ne premakne v koš. Krmiljenje dokončno izbriše datoteko!

▶ Funkcijo uporabljajte samo pri datotekah, ki jih več ne potrebujete

- Za izbiro datotek imate na voljo naslednje možnosti:
  - Vnesite pot datoteke
  - S pomočjo okna za izbiro izberite datoteko
  - V parametru QS določite pot datoteke ali ime podprograma
    Če se priklicana datoteka nahaja v isti mapi kot datoteka, ki izvaja priklic, lahko vnesete tudi samo ime datoteke.
- Če v priklicanem NC-programu uporabite funkcijo datoteke iz NC-programa,, ki izvaja priklic, krmiljenje prikaže sporočilo o napaki.
- Če želite kopirati ali premakniti datoteko, ki ni prisotna, krmiljenje prikaže sporočilo o napaki.
- Če datoteka za izbris ni prisotna, krmiljenje ne prikaže sporočila o napaki.

13

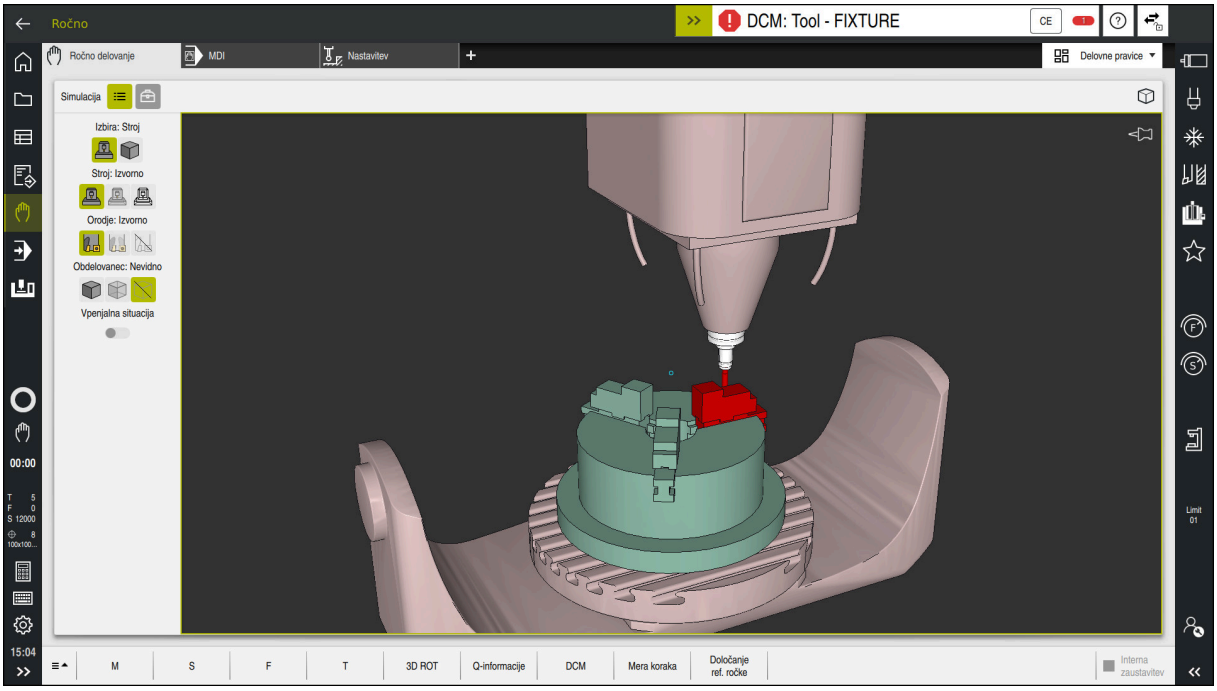
Protikolizijskinadzor

13.1 Dinamični protikolizijski nadzor DCM (#40 / #5-03-1)

Osnove

Uporaba

Z dinamičnim protikolizijskim nadzorom DCM (dynamic collision monitoring) lahko komponente stroja, ki jih določi proizvajalec stroja, nadzorujete glede trkov. Če ti kolizijski objekti prekršijo določeno najmanjšo razdaljo se krmiljenje zaustavi s sporočilom o napaki. S tem se zmanjša nevarnost trka.



Dinamični protikolizijski nadzor DCM z opozorilom pred trkom

Sorodne teme

- Osnove za upravljanje vpenjal

  Dodatne informacije: "Upravljanje vpenjal", Stran 380
- Razširjeni pregledi v simulaciji

  Dodatne informacije: "Razširjeni pregledi v simulaciji", Stran 386
- Osnove za upravljanje nosilcev orodij

  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
- Zmanjšajte najmanjšo razdaljo med dvema kolizijskima objektoma (#140 / #5-03-2)

  Dodatne informacije: "Zmanjšanje najmanjše razdalje za DCM z možnostjo FUNCTION DCM DIST (#140 / #5-03-2)", Stran 384

Pogoji

- Možnost programske opreme dinamičnega protikolizijskega nadzora DCM (#40 / #5-03-1)
- Krmiljenje pripravi proizvajalec stroja

  Proizvajalec stroja mora določiti model kinematike stroja, namestitvene točke vpenjal in varnostno razdaljo med kolizijskimi objekti.

  Dodatne informacije: "Upravljanje vpenjal", Stran 380
- Orodja s pozitivnim polmerom **R** in dolžino **L**.

  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
- Vrednosti v upravljanju orodij se skladajo z dejanskimi merami orodja

  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

Opis funkcije

Upoštevajte priročnik za stroj!
Proizvajalec stroja dinamični protikolizijski nadzor DCM prilagodi krmiljenju.

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 kolizijskima objektoma, krmiljenje odda sporočilo o napaki in zaustavi premikanje.

Sporočilo o napaki za dinamični protikolizijski nadzor DCM

NAPOTEK

Pozor, nevarnost kolizije!

V primeri nedejavnega dinamičnega protikolizijskega nadzora DCM krmiljenje ne izvede samodejnega preverjanja glede trkov. S tem krmiljenje ne prepreči tudi nobenih premikov, ki povzročajo trke. Med vsemi premiki obstaja nevarnost trka!

- DCM vedno aktivirajte, če je možno
- DCM znova aktivirajte takoj po prehodni prekinitvi
- NC-program ali razdelek programa previdno preverite ob nedejavni možnosti DCM v načinu **Posam.blok**

Krmiljenje lahko kolizijske objekte grafično prikaže v naslednjih načinih delovanja:

- Način delovanja **Programiranje**
- Način delovanja **Ročno**
- Način delovanja **Programski tek**

Krmiljenje orodja, kot so določena v upravljanju orodij, prav tako nadzoruje glede trkov.

NAPOTEK

Pozor, nevarnost kolizije!

Krmiljenje tudi pri aktivni funkciji Dinamični nadzor trkov DCM ne izvede samodejnega preverjanja glede trka z obdelovancem, niti z orodjem, niti z drugimi komponentami stroja. Med izvajanjem obstaja nevarnost trka!

- Vklopite stikalo **Razširjeni pregledi** za simulacijo
- Potek preverite s pomočjo simulacije
- Previdno preverite NC-program ali razdelek programa v načinu **Posam.blok**

Dodatne informacije: "Razširjeni pregledi v simulaciji", Stran 386

Dinamični protikolizijski nadzor DCM v načinoma delovanja Ročno in Programski tek

Dinamični protikolizijski nadzor DCM za načina delovanja **Ročno** in **Programski tek** ločeno aktivirajte z gumbom **DCM**.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

V načinoma delovanja **Ročno** in **Programski tek** krmiljenje zaustavi premikanje, če sta dva kolizijska objekta kršita medsebojno najmanjšo razdaljo. V tem primeru krmiljenje prikaže sporočilo o napaki, v katerem sta navedena oba objekta trka.

Upoštevajte priročnik za stroj!

Proizvajalec stroja definira najmanjšo razdaljo med dvema objektoma z nadzorom trka.

Pred opozorilom glede trka krmiljenje dinamično zmanjša pomik ob premikanju. Na ta način je zagotovljeno, da se osi pravočasno zaustavijo pred trkom.

Če se sproži opozorilo pred trkom, krmiljenje kolizijska objekta v delovnem območju **Simulacija** prikaže v rdeči barvi.

Pri opozorilu o trku so možni samo premiki stroja s tipko za smer osi ali krmilnikom, ki povečajo razmik objektov trka.

Pri aktivnem nadzoru trkov in istočasnem opozorilu glede trka niso dovoljeni premiki, ki zmanjšujejo ali ohranjajo razmik.

Dinamični protikolizijski nadzor DCM v načinu delovanja Programiranje

Dinamični protikolizijski nadzor DCM za simulacijo aktivirate v delovnem območju **Simulacija**.

Dodatne informacije: "Aktivacija dinamičnega protikolizijskega nadzora DCM za simulacijo", Stran 377

V načinu delovanja **Programiranje** lahko NC-program že pred izvajanjem preverite glede trkov. Krmiljenje v primeru trka zaustavi simulacijo in prikaže sporočilo o napaki, v katerem sta navedena oba objekta, ki povzročata trk.

Podjetje HEIDENHAIN priporoča, da dinamični protikolizijski nadzor DCM v načinu delovanja **Programiranje** uporabljate samo dodatno k možnosti DCM v načinoma delovanja **Ročno** in **Programski tek**.

> Razširjeno preverjanje glede trkov prikazuje trke med obdelovancem in orodji ali držali orodij.
>
> **Dodatne informacije:** "Razširjeni pregledi v simulaciji", Stran 386

Za doseganje rezultata v simulaciji, ki je primerljiv s potekom programa, se morajo skladati naslednje točke:

- Referenčna točka obdelovanca
- Osnov. rotacija
- Odmik v posamezni osi
- Stanje vrtenja
- Aktivni model kinematike

Za simulacijo morate izvesti aktivno referenčno točko obdelovanca. Aktivno referenčno točko obdelovanca lahko iz preglednice referenčnih točko prevzamete v simulacijo.

Dodatne informacije: "Stolpec Možnosti vizualizacije", Stran 632

V simulaciji se naslednje točke morda razlikujejo od stroja ali pa niso na voljo:

- Simuliran položaj za zamenjavo orodja se lahko razlikuje od položaja za zamenjavo orodja na stroju
- Spremembe v kinematiki lahko morda v simulaciji delujejo z zamikom
- Pozicioniranja PLC v simulaciji niso prikazana
- Prekrivanje krmilnika (#21 / #4-02-1) ni na voljo
- Obdelava seznamov naročil ni na voljo
- Omejitve območja premikanja iz aplikacije **Nastavitve** niso na voljo

Aktivacija dinamičnega protikolizijskega nadzora DCM za simulacijo

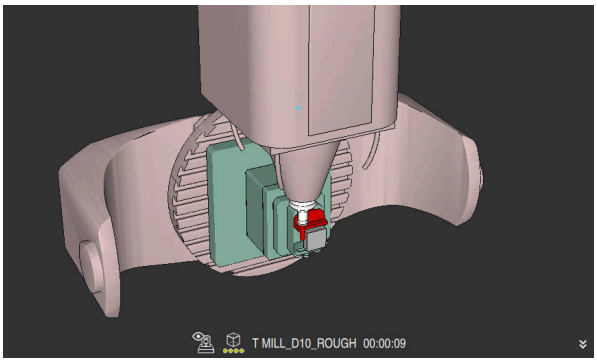
Dinamični protikolizijski nadzor DCM lahko za simulacijo aktivirate samo v načinu delovanja **Programiranje**.

Možnost DCM za simulacijo aktivirate na naslednji način:

- Izberite način delovanja **Programiranje**
- Izberite možnost **Delovne pravice**
- Izberite možnost **Simulacija**
- > Krmiljenje odpre delovno območje **Simulacija**.
- Izberite stolpec **Možnosti prikaza**
- Aktivirajte stikalo **DCM**
- > Krmiljenje možnost DCM aktivira v načinu delovanja **Programiranje**.

> Krmiljenje stanje dinamičnega protikolizijskega nadzora DCM prikazuje v delovnem območju **Simulacija**.
>
> **Dodatne informacije:** "Simboli v delovnem območju Simulacija", Stran 631

Aktivacija grafičnih prikazov kolizijskih objektov



Simulacija v načinu **Stroj**

Grafični prikaz kolizijskih objektov aktivirate tako, da upoštevate naslednji postopek:

- Izberite način delovanja, npr. **Ročno**
- Izberite možnost **Delovne pravice**
- Izberite delovno območje **Simulacija**
- > Krmiljenje odpre delovno območje **Simulacija**.
- Izberite stolpec **Možnosti prikaza**
- Izberite način **Stroj**
- > krmiljenje prikazuje grafični prikaz stroja in obdelovanca.

Spreminjanje prikaza

Grafični prikaz kolizijskih objektov spremenite tako, da upoštevate naslednji postopek:

- Aktivacija grafičnih prikazov kolizijskih objektov
- Izberite stolpec **Možnosti prikaza**
- Spremenite grafični prikaz kolizijskih objektov, npr. **Izvorno**

Napotki

- Dinamični protikolizijski nadzor DCM pomaga pri zmanjšanju 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 upošteva delta-vrednosti **DL** in **DR** iz upravljanja orodij. Delta-vrednosti iz niza **TOOL CALL** ali preglednice popravkov ne bodo upoštevane.
- Pri določenih orodjih, npr. pri rezkarjih z glavo noža, je lahko polmer, ki povzroči kolizijo, večji od vrednosti polmera, določene v upravljanju orodij.
- Po zagonu cikla tipalnega sistema krmiljenje ne nadzira več dolžine in premera tipalne glave, da bi lahko tipali tudi objekte trkov.

13.1.1 DCM v NC-programu deaktivirajte ali aktivirajte s FUNCTION DCM

Uporaba

Nekateri koraki obdelave se glede na proizvodnjo nahajajo v bližini kolizijskega objekta. Če želite izvzeti posamezne korake obdelave dinamičnega protikolizijskega nadzora DCM, lahko možnost DCM deaktivirate v NC-programu. Na ta način lahko tudi dele NC-programa nadzorujete glede trkov.

Sorodne teme

- Zmanjšajte najmanjšo razdaljo med dvema kolizijskima objektoma (#140 / #5-03-2)

  Dodatne informacije: "Zmanjšanje najmanjše razdalje za DCM z možnostjo FUNCTION DCM DIST (#140 / #5-03-2)", Stran 384

Pogoj

- Dinamični protikolizijski nadzor DCM za način delovanja **Programski tek** je aktiven

Opis funkcije

NAPOTEK

Pozor, nevarnost kolizije!

V primeri nedejavnega dinamičnega protikolizijskega nadzora DCM krmiljenje ne izvede samodejnega preverjanja glede trkov. S tem krmiljenje ne prepreči tudi nobenih premikov, ki povzročajo trke. Med vsemi premiki obstaja nevarnost trka!

- ▶ DCM vedno aktivirajte, če je možno
- ▶ DCM znova aktivirajte takoj po prehodni prekinitvi
- ▶ NC-program ali razdelek programa previdno preverite ob nedejavni možnosti DCM v načinu **Posam.blok**

Možnost **FUNCTION DCM** deluje izključno znotraj NC-programa.

Dinamični protikolizijski nadzor DCM lahko npr. v naslednjih situacijah deaktivirate v NC-programu:

- Če je treba zmanjšati razmik med dvema objektoma z nadzorom trkov
- Če je treba preprečiti zaustavitve poteka programa

Izbirate lahko med naslednjimi NC-funkcijami:

- Možnost **FUNCTION DCM OFF** deaktivira protikolizijski nadzor vse do konca NC-programa ali funkcije **FUNCTION DCM ON**.
- Možnost **FUNCTION DCM ON** odpravi funkcijo **FUNCTION DCM OFF** in ponovno aktivira protikolizijski nadzor.

Programiranje FUNCTION DCM

Funkcijo **FUNCTION DCM** programirate na naslednji način:

- ▶ Izberite možnost **Vstavljanje NC-funkcije**
- > Krmiljenje odpre okno **Vstavljanje NC-funkcije**.
- ▶ Izberite možnost **FUNCTION DCM**
- ▶ Izberite sintaktični element **OFF** ali **ON**

13.2 Upravljanje vpenjal

13.2.1 Osnove

Uporaba

Vpenjala lahko kot 3D-modele povežete v krmiljenje, da prikažete situacije vpenjanja za simulacijo ali obdelavo.

Ko je funkcija DCM aktivna, krmiljenje med simulacijo vpenjalo preveri glede trkov (#40 / #5-03-1).

Sorodne teme

- Dinamični protikolizijski nadzor DCM (#40 / #5-03-1)

  Dodatne informacije: "Dinamični protikolizijski nadzor DCM (#40 / #5-03-1)", Stran 372
- Vključevanje datoteke STL kot surovec

  Dodatne informacije: "Datoteka STL kot surovec z možnostjo BLK FORM FILE", Stran 140

Pogoji

- Kinematični opis

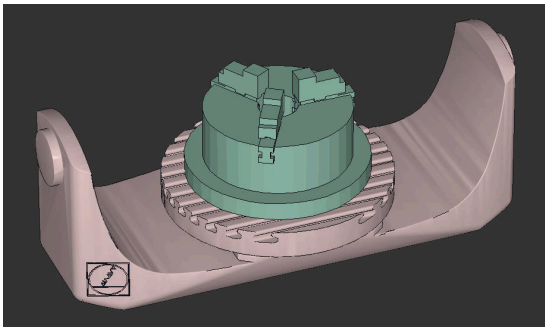
  Proizvajalec stroj ustvari opis kinematike
- Namestitvena točka določena

  Proizvajalec stroja opredeli tako imenovano pritrditveno točko, s katero določi referenčno točko za namestitev vpenjala. Pritrditvena točka je pogosto na koncu kinematične verige, npr. na sredini okrogle mize. Mesto pritrditvene točke najdete v priročniku stroja.
- Vpenjalo v ustrezni obliki:
  - Datoteka STL
    - Največ 20.000 trikotnikov
    - Trikotna mreža ustvari zaprti ovoj
  - Datoteka CFG
  - Datoteka M3D

Opis funkcije

Za uporabo nadzora vpenjal, potrebujete naslednje korake:

- Ustvarjanje vpenjal ali nalaganje na krmiljenje
  Dodatne informacije: "Možnosti za datoteke vpenjal", Stran 381
- Namestitev vpenjala
  - Funkcija **Set up fixtures** v aplikaciji **Nastavitev** (#140 / #5-03-2)
    Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
  - Ročna namestitev vpenjala
- Pri menjujočih se vpenjalih vpenjalo naložite ali odstranite v NC-programu
  Dodatne informacije: "Nalaganje in odstranjevanje vpenjal z NC-funkcijo FIXTURE", Stran 383



Kot vpenjalo naložena podloga s tremi čeljustmi

Možnosti za datoteke vpenjal

Če vpenjala pridružite s funkcijo **Set up fixtures**, lahko uporabljate le datoteke STL (#140 / #5-03-2).

Datoteke CFG in M3D lahko nastavite tudi ročno.

S funkcijo **3D-koord. mreža** (#152 / #1-04-1) lahko ustvarite datoteke STL iz drugih vrst datotek in prilagodite datoteke STL zahtevam krmiljenja.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

Vpenjalo kot datoteka STL

Z datotekami STL lahko celo upodobite posamezne komponente ali celotne zunanje sklope kot nepremično vpenjalo. Oblika zapisa datoteke STL se ponudi predvsem pri vpenjalnih sistemih za ničelno točko in ponavljajočih se vpenjanjih.

Če datoteka STL ne izpolnjuje zahtev krmiljenja, potem krmiljenje prikaže sporočilo o napaki.

S možnostjo programske opreme CAD Model Optimizer (#152 / #1-04-1) lahko datoteke STL, ki ne izpolnjujejo zahtev, prilagodite in uporabite kot vpenjalo.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

Vpenjalo kot datoteka CFG

Datoteke CFG so konfiguracijske datoteke. Datoteke lahko povežejo obstoječe datoteke STL in M3D v datoteko CFG. Datoteke lahko upodobijo kompleksna vpenjanja.

Funkcija **Set up fixtures** ustvari datoteko CFG za vpenjalo z izmerjenimi vrednostmi.

Pri datotekah CFG lahko usmerjenost datotek vpenjala popravite na krmiljenju. S programom **KinematicsDesign** lahko datoteke CFG ustvarjate in urejate na krmiljenju.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

Vpenjalo kot datoteka M3D

M3D je vrsta datoteke podjetja HEIDENHAIN. Z nakupom programa M3D Converter podjetja HEIDENHAIN lahko iz datotek STL ali STEP ustvarite datoteke M3D.

Če želite uporabiti datoteko M3D kot vpenjalo, morate datoteko preveriti in pripraviti s programsko opremo za M3D Converter.

Napotki

NAPOTEK

Pozor, nevarnost kolizije!

Določeni pogoji vpenjanja pri nadzoru nad vpenjalom se morajo ujemati z dejanskim stanjem stroja, sicer obstaja nevarnost trka.

- Izmerite položaj vpenjala v stroju
- Uporabite merilne vrednosti za določanje položaja vpenjala
- NC-programe testirajte v načinu Simulacija

- Pri uporabi sistema CAM lahko prikažete pogoje vpenjanja s pomočjo postprocesorja.
- Upoštevajte usmeritev koordinatnega sistema v sistemu CAD. S pomočjo sistem CAD prilagodite usmeritev koordinatnega sistema glede na želeno usmeritev vpenjala v stroju.
- Usmerjenost modela vpenjala v sistem CAD se izbere prosto in se zato ne prilega vedno usmerjenosti vpenjala v stroju.
- Izhodišče koordinatnega sistema v sistemu CAD nastavite tako, da se lahko vpenjalo namesti neposredno na pritrditveno točko kinematike.
- Za vpenjalo določite osrednji imenik, npr. **TNC:\system\Fixture**.
- Ko je funkcija DCM aktivna, krmiljenje med simulacijo vpenjalo preveri glede trkov (#40 / #5-03-1).

  Med shranjevanje več vpenjal lahko izberete ustrezna vpenjala za obdelavo brez posebne konfiguracije.
- Pripravljene vzorčne datoteke za vpenjanja iz vsakodnevne proizvodnje najdete v zbirki podatkov NC na portalu Klartext:

  HEIDENHAIN-NC-Solutions
- Tudi če je v krmiljenju ali v NC-programu aktivna merska enota palci, krmiljenje mere 3D-datotek interpretira v mm.

13.2.2 Nalaganje in odstranjevanje vpenjal z NC-funkcijo FIXTURE

Uporaba

S funkcijo **FIXTURE** lahko varnostno kopirana vpenjala naložite ali odstranite iz NC-programa.

V načinu delovanja **Programiranje** in v aplikaciji **MDI** lahko nalagate med seboj različna vpenjala.

Dodatne informacije: "Upravljanje vpenjal", Stran 380

Pogoj

- Prisotna je izmerjena datoteka vpenjala

Opis funkcije

Ko je funkcija DCM aktivna, krmiljenje med simulacijo vpenjalo preveri glede trkov (#40 / #5-03-1).

S funkcijo **FIXTURE SELECT** izberete vpenjalo s pomočjo pojavnega okna.

S funkcijo **FIXTURE RESET** odstranite vpenjalo.

Vnos

```
11 FIXTURE SELECT "TNC:\system
   \Fixture\JAW_CHUCK.STL"
```
; vpenjala naložite kot datoteko STL

Na to funkcijo se premaknete na naslednji način:

Vstavljanje NC-funkcije ▶ Vse funkcije ▶ Posebne funkcije ▶ Programske prednastavitve ▶ FIXTURE

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen
FIXTURE	Odpiralnik sintakse za vpenjala
SELECT ali **RESET**	Izbiranje ali odstranjevanje vpenjal
Datoteka ali **QS**	Pot vpenjala Fiksna ali spremenljiva pot Možna je izbira z oknom za izbiro Samo pri izbiri možnosti **SELECT**

Napotek

Podjetje HEIDENHAIN za optimalno delovanje priporoča, da datoteke CFG vsebujejo najv. 20.000 trikotnikov.

13.2.3 Zmanjšanje najmanjše razdalje za DCM z možnostjo FUNCTION DCM DIST (#140 / #5-03-2)

Uporaba

Nekateri koraki obdelave se glede na proizvodnjo nahajajo v bližini vpenjala. Če ob aktivnem dinamičnem protikolizijskem nadzoru DCM vpenjalo in orodje ne dosežeta določene najmanjše razdalje, krmiljenje odda sporočilo o napaki in zaustavi premikanje.

Da lahko pri takšnih korakih obdelave uporabite možnost DCM, krmiljenje nudi NC-funkcijo **FUNCTION DCM DIST**. S to NC-funkcijo lahko znotraj NC-programa zmanjšate dovoljeno najmanjšo razdaljo med orodjem in vpenjalom.

Sorodne teme

- Dinamični protikolizijski nadzor DCM (#40 / #5-03-1)

  Dodatne informacije: "Dinamični protikolizijski nadzor DCM (#40 / #5-03-1)", Stran 372
- Nalaganje in odstranjevanje vpenjal

  Dodatne informacije: "Nalaganje in odstranjevanje vpenjal z NC-funkcijo FIXTURE", Stran 383

Pogoji

- Možnost programske opreme dinamičnega protikolizijskega nadzora DCM različica 2 (#140 / #5-03-2)
- Dinamični protikolizijski nadzor DCM je aktiven

  Dodatne informacije: "Dinamični protikolizijski nadzor DCM (#40 / #5-03-1)", Stran 372
- Vpenjalo je povezano v NC-program

  Dodatne informacije: "Nalaganje in odstranjevanje vpenjal z NC-funkcijo FIXTURE", Stran 383

Opis funkcije

Če je možnost **FUNCTION DCM DIST** aktivna, krmiljenje prikazuje simbol v delovnem območju **Položaji** in v informacijski vrstici. Delovno območje **Simulacija** zadevne kolizijske objekte v oranžni barvi.

Krmiljenje možnost **FUNCTION DCM DIST** ponastavi z naslednjimi NC-funkcijami:

- **FUNCTION DCM DIST RESET**
- **M2** ali **M30**

Vnos

11 FUNCTION DCM DIST FIXTURE1	; najmanjšo razdaljo zmanjšajte na 1 mm

Na to funkcijo se premaknete na naslednji način:

Vstavljanje NC-funkcije ▶ **Vse funkcije** ▶ **Posebne funkcije** ▶ **Funkcije** ▶ **FUNCTION DCM DIST**

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen
FUNCTION DCM DIST	Odpiralnik sintakse za zmanjšanje najmanjše razdalje med vpenjalom in orodjem
FIXTURE ali **RESET**	Zmanjšajte najmanjšo razdaljo ali znova aktivirajte določeno najmanjšo razdaljo Fiksna ali spremenljiva številka Vnos: **0.0000...2.0000**

Napotki

NAPOTEK

Pozor, nevarnost kolizije!

V primeri nedejavnega dinamičnega protikolizijskega nadzora DCM krmiljenje ne izvede samodejnega preverjanja glede trkov. S tem krmiljenje ne prepreči tudi nobenih premikov, ki povzročajo trke. Med vsemi premiki obstaja nevarnost trka!

- ▶ DCM vedno aktivirajte, če je možno
- ▶ DCM znova aktivirajte takoj po prehodni prekinitvi
- ▶ NC-program ali razdelek programa previdno preverite ob nedejavni možnosti DCM v načinu **Posam.blok**

NAPOTEK

Pozor, nevarnost kolizije!

Z NC-funkcijo **FUNCTION DCM DIST** se lahko pri krajših, npr. s CAM ustvarjenih premikanjih, v bližini vpenjala pojavijo trki. Dinamični protikolizijski nadzor DCM ne prepozna teh trkov.

- ▶ Možnost **FUNCTION DCM DIST** uporabljajte samo po potrebi
- ▶ Najmanjšo razdaljo izberite tako majhno, kot je potrebno, in tako veliko, ko je mogoče
- ▶ Simulacijo preverite z aktivnim stikalom **Trk vpenjala**
- ▶ Alternativno lahko zadevna mesta NC-programa uvedete v načinu **Posam.blok**

Krmiljenje s funkcijo **POJDI NA POZICIJO** ne more izvesti premik na zmanjšano najmanjšo razdaljo. Če položaj primika ne dosega najmanjše razdalje, ki jo je določil proizvajalec, krmiljenje prikaže sporočilo o napaki.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

13.3 Razširjeni pregledi v simulaciji

Uporaba

S funkcijo **Razširjeni pregledi** lahko v delovnem območju **Simulacija** preverite, ali prihaja do trkov med obdelovancem in orodjem.

Sorodne teme

- Protikolizijski nadzor strojnih komponent s pomočjo funkcije dinamičnega protikolizijskega nadzora DCM (#40 / #5-03-1)

  Dodatne informacije: "Dinamični protikolizijski nadzor DCM (#40 / #5-03-1)", Stran 372

Opis funkcije

Funkcijo **Razširjeni pregledi** lahko uporabljate samo v načinu delovanja **Programiranje**.

Če aktivirate stikalo **Razširjeni pregledi**, krmiljenje odpre okno **Razširjeni pregledi**.

V oknu **Razširjeni pregledi** lahko aktivirate naslednje preglede:

- **Rez v hitrem teku**

  Krmiljenje prikaže opozorilo ob odstranitvi materiala v hitrem teku. Krmiljenje odstranitev materiala v hitrem teku v simulaciji obarva rdeče.
- **Trk obdelovanca**

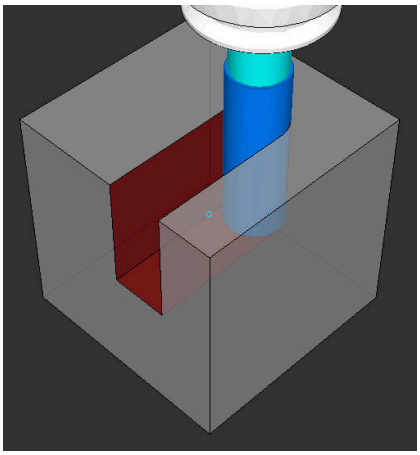
  Krmiljenje prikaže opozorilo ob trkih med nosilcem orodij ali gredjo orodja in obdelovancem.
- **Trk vpenjala**

  Krmiljenje prikaže opozorilo ob trkih med orodjem in vpenjalom orodij.

Krmiljenje upošteva tudi neaktivne stopnje stopenjskega orodja.

Istočasno lahko aktivirate več pregledov.

Dodatne informacije: "Stolpec Možnosti vizualizacije", Stran 632



Odstranitev materiala v hitrem teku

Napotki

- Funkcija **Razširjeni pregledi** pomaga zmanjšati nevarnost trkov. Vendar krmiljenje ne more upoštevati vseh položajev med delovanjem.
- 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.

  Dodatne informacije: "Določanje surovca z možnostjo BLK FORM", Stran 134

13.4 Samodejni dvig orodja s funkcijo FUNCTION LIFTOFF

Uporaba

Orodje se za do 2 mm umakne od konture. Krmiljenje izračuna smer dviga na podlagi vnosov v nizu **FUNCTION LIFTOFF**.

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

Sorodne teme

- Samodejni dvig z možnostjo **M148**

  Dodatne informacije: "Samodejni dvig pri NC-zaustavitvi ali izpadi električnega toka z možnostjo M148", Stran 468
- Dvig orodne osi z možnostjo **M140**

  Dodatne informacije: "Pomik nazaj na orodni osi z možnostjo M140", Stran 465

Pogoji

- Funkcijo je sprostil proizvajalec stroja

  Proizvajalec stroja s strojnim parametrom **on** (št. 201401) določa, ali samodejno dvigovanje deluje.
- Možnost **LIFTOFF** za orodje je aktivirana

  V stolpcu **LIFTOFF** upravljanja orodij določite vrednost **Y**.

Opis funkcije

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
- **FUNCTION LIFTOFF RESET**: ponastavitev NC-funkcije

Dodatne informacije: "Koordinatni sistem orodja T-CS", Stran 246

Krmiljenje funkcijo **FUNCTION LIFTOFF** samodejno ponastavi ob koncu programa.

Vnos

11 FUNCTION LIFTOFF TCS X+0 Y+0.5 Z +0.5	; pri NC-zaustavitvi ali izpadu toka dvig z določenim vektorjem
12 FUNCTION LIFTOFF ANGLE TCS SPB +20	; pri NC-zaustavitvi ali izpadu toka dvig s prostorskim kotom **SPB** +20

Na to funkcijo se premaknete na naslednji način:

Vstavljanje NC-funkcije ▶ **Vse funkcije** ▶ **Posebne funkcije** ▶ **Funkcije** ▶ **FUNCTION LIFTOFF**

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen
FUNCTION LIFTOFF	Odpiralnik sintakse za samodejni dvig
TCS, **ANGLE** ali **RESET**	Smer dviga definirajte kot vektor, definirajte kot prostorski kot ali ponastavite dvig
X, **Y**, **Z**	Vektorske komponente v koordinatnem sistemu orodja **T-CS** Samo pri izbiri možnosti **TCS**
SPB	Prostorski kot v možnosti **T-CS** Samo pri izbiri možnosti **ANGLE** Če vnesete 0, krmiljenje izvede dvig v smeri aktivne orodne osi.

Napotki

- 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**.
- V primeru zasilne zaustavitve krmiljenje ne dvigne orodja.
- Krmiljenje ne nadzoruje dviga z dinamičnim protikolizijskim nadzorom DCM (#40 / #5-03-1)

  Dodatne informacije: "Dinamični protikolizijski nadzor DCM (#40 / #5-03-1)", Stran 372
- S strojnim parametrom **distance** (št. 201402) proizvajalec stroja določa največjo višino dviga.
- S strojnim parametrom **feed** (št. 201405) proizvajalec stroja definira hitrost dviga.

14

Funkcije regulacije

14.1 Prilagodljivo krmiljenje pomika AFC (#45 / #2-31-1)

14.1.1 Osnove

Uporaba

S prilagodljivim krmiljenjem pomika AFC prihranite čas pri obdelavi NC-programa in pri tem varčujete s strojem. Krmiljenje krmili podajanje orodja med potekom programa v odvisnosti od zmogljivosti vretena. Dodatno krmiljenje reagira na preobremenitev vretena.

Sorodne teme

- Preglednice v povezavi z možnostjo AFC

  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

Pogoji

- Možnost programske opreme Prilagodljivo krmiljenje pomika AFC (#45 / #2-31-1)
- Sprosti proizvajalec stroja

  Z izbirnim strojnim parametrom **Enable** (št. 120001) proizvajalec stroj določi, ali lahko uporabljate možnost AFC.

Opis funkcije

Za krmiljenje pomika v poteku programa z možnostjo AFC potrebujete naslednje korake:

- Določite osnovne nastavitve za možnost AFC v preglednici **AFC.tab**

  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
- Za vsako orodje določite nastavitve za možnost AFC v upravljanju orodij

  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
- Možnost AFC določite v NC-programu

  Dodatne informacije: "NC-funkcije za AFC (#45 / #2-31-1)", Stran 393
- Možnost AFC v načinu delovanja **Programski tek** določite s stikalom **AFC**.

  Dodatne informacije: "Stikalo AFC v načinu delovanja Programski tek", Stran 395
- Pred samodejnim krmiljenjem z učnim rezom določite referenčno moč vretena

  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

Ko je možnost AFC aktivna v učnem rezu ali regulacijskem delovanju, prikazuje krmiljenje simbol v delovnem območju **Položaji**.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

Podrobne informacije za funkcijo krmiljenje prikazuje v zavihku **AFC** delovnega območja **Status**.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

Prednosti možnosti AFC

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 preseže priučeno ali navedeno najvišjo vrednost, krmiljenje zmanjša pomik, dokler ni znova dosežena referenčna moč vretena. Če najmanjši pomik ni dosežen, krmiljenje izvede reakcijo izklopa. Možnost AFC lahko orodje tudi s pomočjo moči vretena nadzoruje glede obrabe in zlomov, brez potrebe po spreminjanju pomika.

  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
- Varovanje strojne mehanike

  S pravočasnim zmanjšanjem pomika oz. ustreznim izklopom se preprečijo poškodbe stroja zaradi preobremenitve

Preglednice v povezavi z možnostjo AFC

Krmiljenje v povezavi z možnostjo AFC nudi naslednje preglednice:

- **AFC.tab**

  V preglednici **AFC.tab** določite nastavitve regulacije, s katerimi krmiljenje izvaja regulacijo pomika. Preglednica mora biti shranjena v imeniku **TNC:\table**.

  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
- ***.H.AFC.DEP**

  Pri učnem rezu krmiljenje najprej kopira osnovne nastavitve, ki so za vsak obdelovalni niz določene v preglednici AFC.TAB, v datoteko **<name>.H.AFC.DEP**. **<ime>** pri tem ustreza imenu NC-programa, za katerega ste izvedli učni rez. Dodatno krmiljenje med učnim rezom ugotovi največjo moč vretena in to vrednost prav tako shrani v preglednico.

  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
- ***.H.AFC2.DEP**

  Med učnim rezom krmiljenje za vsak obdelovani korak shrani različne informacije v datoteko **<ime>.H.AFC2.DEP**. Možnost **<ime>** se pri tem sklada z imenom NC-programa, za katerega izvajate učni rez.

  V regulacijskem delovanju krmiljenje posodobi podatke te preglednice in izvede ocenjevanje.

Med potekom programa lahko odpirate in po potrebi urejate preglednice za možnost AFC. Krmiljenje nudi samo preglednice za aktiven NC-program.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

Napotki

NAPOTEK

Pozor! Nevarnost za orodje in obdelovanec

Če deaktivirate prilagodljivo krmiljenje pomika AFC, krmiljenje takoj znova uporabo programiran obdelovalni pomik. Če je pred deaktivacijo možnost AFC znižala pomik, npr. glede na obrabo, krmiljenje pospeši do programiranega pomika. To vedenje velja neodvisno od tega, kako bo funkcija deaktivirana. Pospešitev pomika lahko privede do poškodb orodja ali obdelovanca!

- ▶ Če grozi prekoračitev vrednosti **FMIN**, zaustavite obdelavo, ne deaktivirajte možnosti AFC
- ▶ Določite reakcijo ob preobremenitvi pri nedoseganju vrednosti **FMIN**

- Če je prilagodljiva regulacija pomika v načinu **Regulacija** aktivna, krmiljenje neodvisno od nastavljene reakcije ob preobremenitvi izvede izklop.
  - Če pri referenčni obremenitvi vretena ni dosežen minimalni faktor pomika
    Krmiljenje reakcijo izklopa izvede iz stolpca **OVLD** preglednice **AFC.tab**.
    Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
  - Če programiran pomik pade pod mejo 30 %
    Krmiljenje izvede NC-zaustavitev.
- 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.
  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
- V NC-nizih s **FMAX** prilagodljiva regulacija pomika **ni aktivna**.
- V nastavitvah načina delovanja **Datoteke** lahko določite, ali krmiljenje odvisne datoteke prikaže v upravljanju datotek.
  Dodatne informacije: "Območja upravljanja podatkov", Stran 351

14.1.2 Aktivacija in deaktivacija možnosti AFC

NC-funkcije za AFC (#45 / #2-31-1)

Uporaba

Prilagodljivo krmiljenje pomika AFC aktivirate in deaktivirate iz NC-programa.

Pogoji

- Možnost programske opreme Prilagodljivo krmiljenje pomika AFC (#45 / #2-31-1)
- Nastavitve regulacije je določeno v preglednici **AFC.tab**

  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
- Želene nastavitve regulacije za vsa orodja so definirane

  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
- Stikalo **AFC** je aktivno

  Dodatne informacije: "Stikalo AFC v načinu delovanja Programski tek", Stran 395

Opis 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.**.
- **FUNKCIJA AFC KONEC REZANJA**: funkcija **AFC KONEC REZANJA** konča regulacijo AFC.

Vnos

FUNCTION AFC CTRL

11 FUNCTION AFC CTRL	; zagon možnosti AFC v regulacijskem delovanju

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen
FUNCTION AFC CTRL	Odpiralnik sintakse za zagon regulacijskega delovanja

FUNCTION AFC CUT

11 FUNCTION AFC CUT BEGIN TIME10 DIST20 LOAD80	; zagon obdelovalnega koraka AFC, omejitev trajanja učne faze

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen
FUNCTION AFC CUT	Odpiralnik sintakse za obdelovalni korak AFC
BEGIN ali **END**	Zagon ali zaključek obdelovalnega koraka
ČAS	Zaključek učne faze po določenem času v sekundah Izbirni sintaktični element Samo pri izbiri možnosti **BEGIN**
DIST	Zaključek učne faze v določeni poti v mm Izbirni sintaktični element Samo pri izbiri možnosti **BEGIN**
LOAD	Neposredni vnos referenčne obremenitve vretena, najv. 100 % Izbirni sintaktični element Samo pri izbiri možnosti **BEGIN**

Napotki

- Podatki **ČAS**, **RAZD.** in **OBREM.** delujejo načinovno. Ponastavite jih lahko z vnosom **0**.
- 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.
- 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!

Stikalo AFC v načinu delovanja Programski tek

Uporaba

S stikalom **AFC** aktivirate ali deaktivirate prilagodljivo krmiljenje pomika AFC v načinu delovanja **Programski tek**.

Sorodne teme

- Aktivacija možnosti AFC v NC-programu

  Dodatne informacije: "NC-funkcije za AFC (#45 / #2-31-1)", Stran 393

Pogoji

- Možnost programske opreme Prilagodljivo krmiljenje pomika AFC (#45 / #2-31-1)
- Sprosti proizvajalec stroja

  Z izbirnim strojnim parametrom **Enable** (št. 120001) proizvajalec stroj določi, ali lahko uporabljate možnost AFC.

Opis funkcije

Samo v primeru, da aktivirate stikalo **AFC**, imajo NC-funkcije vpliv na možnost AFC.

Če možnosti AFC ne deaktivirate ciljno s pomočjo stikala, ostane možnost AFC aktivna. Krmiljenje položaj stikala shrani tudi prek ponovnega zagona krmiljenja.

Če je stikalo **AFC** aktivno, krmiljenje prikazuje simbol v delovnem območju **Položaji**. Dodatno k trenutnemu položaju potenciometra pomika krmiljenje prikazuje tudi regulirano vrednost pomika v %.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

Napotki

NAPOTEK

Pozor! Nevarnost za orodje in obdelovanec

Če deaktivirate funkcijo AFC, potem krmiljenje takoj ponovno uporabo programiran pomik pri obdelovanju. Če je pred deaktivacijo možnost AFC znižala pomik (npr. glede na obrabo), krmiljenje pospeši do programiranega pomika. To velja ne glede na to, kako bo funkcija deaktivirana (npr. s potenciometrom pomika). Pospešitev pomika lahko privede do poškodb orodja ali obdelovanca!

- ▶ Če obstaja nevarnost nedoseganja vrednosti **FMIN**, zaustavite obdelavo (ne deaktivirajte funkcije **AFC**)
- ▶ Določite reakcijo ob preobremenitvi pri nedoseganju vrednosti **FMIN**

- Če je prilagodljiva regulacija pomika aktivna v načinu **Regulacija**, krmiljenje notranje nastavi preglasitev vretena na 100 %. Nato števila vrtljajev vretena ne morete več spremeniti.
- Če je prilagodljiva regulacija pomika aktivna v načinu **Regulacija**, krmiljenje prevzame funkcijo prednostne nastavitve vretena.
  - Če povečate prednosti pomik, to ne vpliva na krmiljenje.
  - Če preglasitev pomika s potenciometrom zmanjšate za več kot 10 % glede na položaj na začetku programa, krmiljenje izklopi možnost AFC.

    Regulacijo lahko znova aktivirate s stikalom **AFC**.
  - Vrednosti potenciometra do 50 % delujejo vedno, tudi ob aktivni regulaciji.
- Premik na niz je pri aktivni regulaciji pomika dovoljen. Krmiljenje pri tem upošteva številko reza vstopnega mesta.

14.2 Funkcije za regulacijo poteka programa

14.2.1 Pregled

Krmiljenje nudi naslednje NC-funkcije za regulacijo programa:

Funkcije	Funkcija	Dodatne informacije
FUNCTION S-PULSE	Programiranje pulzirajočega števila vrtljajev	Stran 396
FUNCTION DWELL	Programiranje enkratnega časa zadrževanja	Stran 398
FUNCTION FEED DWELL	Programiranje cikličnega časa zadrževanja	Stran 398

14.2.2 Pulzirajoče število vrtljajev z možnostjo FUNCTION S-PULSE

Uporaba

S funkcijo **FUNCTION S-PULSE** lahko programirate pulzirajoče število vrtljajev, dapreprečite naravno nihanje stroja.

Opis funkcije

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.

S funkcijo **FUNCTION S-PULSE RESET** ponastavite pulzirajoče število vrtljajev

Ko je pulzirajoče število vrtljajev aktivno, prikaže krmiljenje simbol v delovnem območju **Položaji**.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

Vnos

11 FUNCTION S-PULSE P-TIME10 SCALE5 FROM-SPEED4800 TO-SPEED5200	; omogočite, da število vrtljajev znotraj 10 sekund za 5 % niha okoli želene vrednosti z omejitvami

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen
FUNCTION S-PULSE	Odpiralnik sintakse za pulzirajoče število vrtljajev
P-TIME 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

Napotek

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.

14.2.3 Programiran čas zadrževanja z možnostjo FUNCTION DWELL

Uporaba

S funkcijo **FUNCTION DWELL** nastavite čas zadrževanja v sekundah ali definirate število vrtljajev vretena za zadrževanje.

Sorodne teme

- Cikel **9 CAS STANJA**

  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Obdelovalni cikli
- Programiranje ponavljajočega se časa zadrževanja

  Dodatne informacije: "Ciklični čas zadrževanja z možnostjo FUNCTION FEED DWELL", Stran 398

Opis funkcije

Vnos

11 FUNCTION DWELL TIME10	; čas zadrževanja za 10 sekund
12 FUNCTION DWELL REV5.8	; čas zadrževanja za 5,8 vrtljajev vretena

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen
FUNCTION DWELL	Odpiralnik sintakse za enkratni čas zadrževanja
TIME ali **REV**	Trajanje časa zadrževanja v sekundah ali vrtljajih vretena

14.2.4 Ciklični čas zadrževanja z možnostjo FUNCTION FEED DWELL

Uporaba

S funkcijo **FUNCTION FEED DWELL** lahko programirate ciklični čas zadrževanja v sekundah, da npr. v izvedete lom ostružkov.

Sorodne teme

- Programiranje enkratnega časa zadrževanja

  Dodatne informacije: "Programiran čas zadrževanja z možnostjo FUNCTION DWELL", Stran 398

Opis funkcije

Funkcija **FUNCTION FEED DWELL** ne deluje pri premikih v hitrem teku in tipalnih premikih.

S funkcijo **FUNCTION FEED DWELL RESET** ponastavite ta ponavljajoči se čas zadrževanja.

Krmiljenje funkcijo **FUNCTION FEED DWELL** samodejno ponastavi ob koncu programa.

Funkcijo **FUNCTION FEED DWELL** programirajte neposredno pred obdelavo, ki jo želite izvesti z lomom ostružkov. Čas zadrževanja ponastavite takoj po izvedbi obdelave z lomom ostružkov.

Vnos

11 FUNCTION FEED DWELL D-TIME0.5 F-TIME5	; aktivacija cikličnega časa zadrževanja: 5 sekund drobljenja, 0,5 sekund zadrževanja

Na to funkcijo se premaknete na naslednji način:

Vstavljanje NC-funkcije ▶ Posebne funkcije ▶ Funkcije ▶ FUNCTION FEED ▶ FUNCTION FEED DWELL

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen
FUNCTION FEED DWELL	Odpiralnik sintakse za ciklični čas zadrževanja
D-TIME ali **RESET**	Določanje časa zadrževanja v sekundah ali ponastavitev ponavljajočega se časa zadrževanja
F-TIME	Trajanje časa drobljenja do naslednjega časa zadrževanja v sekundah Samo pri izbiri možnosti **D-TIME**

Napotki

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**

- Čas zadrževanja lahko ponastavite tudi z vnosom **D-TIME 0**.

15

Nadzor

15.1 Nadzor komponent z možnostjo MONITORING HEATMAP (#155 / #5-02-1)

Uporaba

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.

Sorodne teme

- Zavihek **MON** v delovnem območju **Status**
  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
- Cikel **238 MERJENJE STANJA STROJA** (#155 / #5-02-1)
  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Obdelovalni cikli
- Obarvanje obdelovanca v simulaciji kot Heatmap
  Dodatne informacije: "Stolpec Možnosti obdelovanca", Stran 634

Pogoji

- Možnost programske opreme nadzora komponent (#155 / #5-02-1)
- Komponente za nadzor so določene
  V izbirnem strojnem parametru **CfgMonComponent** (št. 130900) proizvajalec stroja določi strojne komponente za nadzor ter prage opozoril in napak.

Opis funkcije

Heatmap za komponente deluje podobno kot slika toplotne kamere.

Heatmap prikaže barvno lestvico, ki je sestavljena iz naslednjih osnovnih barv:

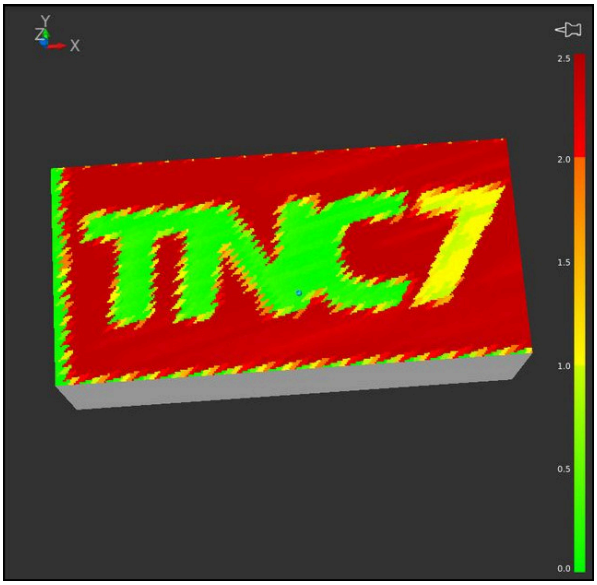
- Zeleno: komponenta je v skladu z definicijo v varnem območju
- Rumeno: komponenta je v opozorilnem območju
- Rdeče: komponenta je preobremenjena

Krmiljenje dodatno prikaže naslednje barve:

- Svetlo siva: nobena komponenta ni konfigurirana
- Temno siva: komponente ni mogoče nadzorovati, npr. zaradi napačnih ali manjkajočih podatkov znotraj konfiguracije

> Upoštevajte priročnik za stroj!
> Proizvajalec stroja konfigurira komponente.

Krmiljenje prikazuje stanja na obdelovancu v simulaciji in po potrebi prepiše stanja za naslednje obdelave.



Prikaz Heatmap za komponente v simulaciji z manjkajočo predpripravo

S pomočjo Heatmap lahko vedno opazujete stanje samo ene komponente. Že Heatmap zaženete večkrat zaporedoma, nadzor zaustavi predhodno komponento.

Vnos

11 MONITORING HEATMAP START FOR "Spindle"	; aktivacija nadzora komponent **Spindle** in prikaz kot Heatmap

Na to funkcijo se premaknete na naslednji način:

Vstavljanje NC-funkcije ▶ **Vse funkcije** ▶ **Posebne funkcije** ▶ **Funkcije** ▶ **MONITORING** ▶ **MONITORING HEATMAP**

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen
MONITORING HEATMAP	Odpiralnik sintakse za nadzor komponent
START FOR ali **STOP**	Zagon in zaustavitev nadzora komponent
Datoteka ali **QS**	Komponente za nadzor Fiksno ali spremenljivo ime Možna je izbira z oknom za izbiro Samo pri izbiri možnosti **START FOR**

Napotek

Krmiljenje sprememb stanj ne more prikazati neposredno v simulaciji, saj mora obdelati dohodne signale, npr. v primeru zloma orodja. Krmiljenje spremembo prikaže z rahlo časovno zakasnitvijo.

16

Večosna obdelava

16.1 Obdelava z vzporednimi osmi U, V in W

16.1.1 Osnove

Poleg glavnih osi X, Y in Z obstajajo še t.i. vzporedne osi U, V in W. Vzporedna os je npr. pinola za izvrtine, da lahko na večjih strojih premikate nižje mase.

Dodatne informacije: "Programirljive osi", Stran 104

Na krmiljenju so za obdelovanje z vzporednimi osmi U, V in W na voljo naslednje funkcije:

- **FUNCTION PARAXCOMP**: vedenje pri določanju vzporednih osi

  Dodatne informacije: "Določanje vedenja pri pozicioniranju vzporednih osi z možnostjo FUNCTION PARAXCOMP", Stran 406
- **FUNCTION PARAXMODE**: izbira treh linearnih osi za obdelavo

  Dodatne informacije: "Izbira treh linearnih osi za obdelavo z možnostjo FUNCTION PARAXMODE", Stran 410

Če proizvajalec stroja vzporedno os vklopi že v konfiguraciji, potem krmiljenje os izračuna, brez da bi vi morali najprej programirati **PARAXCOMP**. Ker s tem krmiljenje vzporedno os izračunava trajno, lahko npr. obdelovanec tipate tudi s poljubnim položajem osi W.

V tem primeru krmiljenje prikaže simbol v delovnem območju **Položaji**.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

Upoštevajte, da potem možnost **IZKLOP PARAXCOMP** vzporedne osi ne izklopi, ampak krmiljenje ponovno aktivira standardno konfiguracijo. Krmiljenje samodejni izračun izklopi samo, če os navedete v NC-nizu, npr. **IZKLOP PARAXCOMP W**.

Po zagonu krmiljenja najprej deluje konfiguracija, ki jo je določi proizvajalec stroja.

Pogoji

- Stroj z vzporednimi osmi
- Funkcije vzporedne osi je aktiviral proizvajalec stroja

  Z izbirnim strojnim parametrom **parAxComp** (št. 300205) proizvajalec stroja določi, ali je funkcija vzporedne osi standardno vklopljena.

16.1.2 Določanje vedenja pri pozicioniranju vzporednih osi z možnostjo FUNCTION PARAXCOMP

Uporaba

S funkcijo **FUNCTION PARAXCOMP** določite, ali krmiljenje vzporedne osi pri premikih upošteva s pripadajočimi glavnimi osmi.

Opis funkcije

Če je funkcija **FUNCTION PARAXCOMP** aktivna, krmiljenje prikazuje simbol v delovnem območju **Položaji**. Simbol za možnost **FUNCTION PARAXMODE** po potrebi pokriva aktiven simbol za možnost **FUNCTION PARAXCOMP**.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

FUNKCIJA PARAXCOMP DISPLAY

S funkcijo **PRIKAZ PARAXCOMP** vklopite funkcijo prikaza za premikanje vzporedne osi. Krmiljenje izračuna premikanje vzporedne osi na prikazu položaja pripadajoče glavne osi (prikaz vsote). Prikaz položaja glavne osi na ta način vedno prikazuje relativno razdaljo med orodjem in obdelovancem neodvisno od tega, ali premikate glavno ali vzporedno os.

FUNKCIJA PARAXCOMP MOVE

S funkcijo **PREMIK PARAXCOMP** krmiljenje uravnava premike vzporedne osi z izravnalnimi premiki v posamezni pripadajoči glavni osi.

Pri premiku vzporedne osi, npr. osi W, v negativni smeri krmiljenje istočasno premakne os Z za enako vrednost v pozitivni smeri. Relativna razdalja med orodjem in obdelovancem ostane enaka. Pri uporabi portalnega stroja uvlecite pinolo, da prečko sinhrono premaknete navzdol.

FUNKCIJA PARAXCOMP OFF

S funkcijo **IZKLOP PARAXCOMP** izklopite funkcije vzporedne osi **PRIKAZ PARAXCOMP** in **PREMIK PARAXCOMP**.

Krmiljenje funkcijo vzporedne osi **PARAXCOMP** ponastavi z naslednjimi funkcijami:

- Izbira NC-programa
- **IZKLOP PARAXCOMP**

Ko je funkcija **FUNCTION PARAXCOMP** neaktivna, krmiljenje za opisom osi ne prikazuje simbola in dodatnih informacij.

Vnos

11 FUNCTION PARAXCOMP MOVE W	; kompenzacija premikov osi W z izravnalnim premikov v osi Z

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen
FUNCTION PARAXCOMP	Odpiralnik sintakse za vedenje pri pozicioniranju vzporednih osi
DISPLAY, **MOVE** ali **OFF**	Izračun vrednosti vzporedne osi z glavno osjo, kompenzacija oz. neupoštevanje premikov z glavno osjo
X, **Y**, **Z**, **U**, **V** ali **W**	Zadevne osi Izbirni sintaktični element

Napotki

- Funkcijo **PREMIK PARAXCOMP** lahko uporabljate le v povezavi s premočrtnimi nizi **L**.
- Krmiljenje dovoljuje samo eno aktivno funkcijo **PARAXCOMP** na os. Če os definirate tako v funkciji **PARAXCOMP DISPLAY** kot funkciji **PARAXCOMP MOVE**, potem učinkuje nazadnje obdelana funkcija.
- S pomočjo vrednosti zamika lahko prek NC-programa definirate premik vzporedne osi, npr. **W**. Na ta način lahko npr. obdelovance z različnimi višinami obdelate z enakim NC-programom.

  Dodatne informacije: "Primer", Stran 409

Napotki v povezavi s strojnimi parametri

Z izbirnim strojnim parametrom **presetToAlignAxis** (št. 300203) proizvajalec stroja glede na os definira, kako krmiljenje interpretira vrednosti zamika. Pri funkciji **FUNCTION PARAXCOMP** je strojni parameter pomemben samo za vzporedne osi (**U_OFFS**, **V_OFFS** in **W_OFFS**). Če ni prisoten noben zamik, se krmiljenje vede, kot je opisano v opisu funkcije.

Dodatne informacije: "Opis funkcije", Stran 406

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

- Če strojni parameter za vzporedno os ni definiran oz. je definiran z vrednostjo **FALSE**, potem zamik deluje samo v vzporedni osi. Referenca programiranih koordinat vzporedne osi se premaknejo za vrednost zamika. Koordinate glavne osi se še naprej nanašajo na referenčno točko obdelovanca.
- Če je strojni parameter za vzporedno os definiran z vrednostjo **TRUE**, potem zamik učinkuje v vzporedni in glavni osi. Reference programiranih koordinat vzporednih in glavnih osi se premaknejo za vrednost zamika.

Primer

Ta primer kaže učinek izbirnega strojnega parametra **presetToAlignAxis** (št. 300203).

Obdelava se izvede na portalnem rezkalnem stroju s pinolo kot vzporedno osjo **W** do glavne osi **Z**. Stolpec **W_OFFS** preglednice referenčnih točk vsebuje vrednost **-10**. Vrednost Z referenčne točke obdelovanca se nahaja v ničelni točki stroja.

Dodatne informacije: "Referenčne točke na stroju", Stran 106

11 L Z+100 W+0 R0 FMAX M91	; osi **Z** in **W** pozicionirajte v koordinatni sistem stroja **M-CS**
12 FUNCTION PARAX COMP DISPLAY W	; aktivacija prikaza vsote
13 L Z+0 F1500	; pozicioniranje osi Z na 0
14 L W-20	; pozicioniranje osi W na obdelovalno globino

V prvem NC-nizu krmiljenje osi **Z** in **W** pozicionira glede na ničelno točko stroja, torej neodvisno od referenčne točke obdelovanca. Prikaz položaja v načinu **D.REF.** prikazuje vrednosti **Z+100** in **W+0**. V načinu **AKTL.** krmiljenje upošteva možnost **W_OFFS** in prikazuje vrednosti **Z+100** in **W+10**.

V NC-nizu **12** krmiljenje aktivira prikaz vsote za načina **AKTL.** in **ZEL.** prikaza položaja. Krmiljenje premikanje osi W prikaže v prikazu položaja osi Z.

Rezultat je odvisen od nastavitve strojnega parametra **presetToAlignAxis**:

FALSE ali ni določeno	**RESNIČNO**
Krmiljenje zamik upošteva samo v osi W. Vrednost prikaza Z ostane enaka.	Krmiljenje upošteva zamik v oseh **W** in **Z**. Prikaz **AKTL.**osi Z se spremeni za vrednost zamika.
Vrednosti prikaza položaja: ■ Način **D.REF.**: **Z+100**, **W+0** ■ Način **AKTL.**: **Z+100**, **W+10**	Vrednosti prikaza položaja: ■ Način **D.REF.**: **Z+100**, **W+0** ■ Način **AKTL.**: **Z+110**, **W+10**

V NC-nizu **13** krmiljenje os Z pozicionira na programirano koordinato **0**.

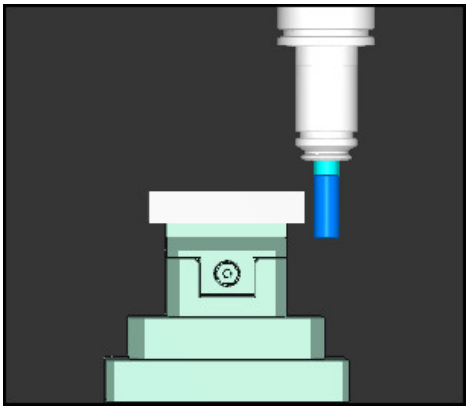
Rezultat je odvisen od nastavitve strojnega parametra **presetToAlignAxis**:

FALSE ali ni določeno	**RESNIČNO**
Krmiljenje os Z premakne za 100 mm.	Koordinate osi Z se nanašajo na zamik. Za doseganje programirane koordinate **0**, se mora os premakniti za 110 mm.
Vrednosti prikaza položaja: ■ Način **D.REF.**: **Z+0**, **W+0** ■ Način **AKTL.**: **Z+0**, **W+10**	Vrednosti prikaza položaja: ■ Način **D.REF.**: **Z-10**, **W+0** ■ Način **AKTL.**: **Z+0**, **W+10**

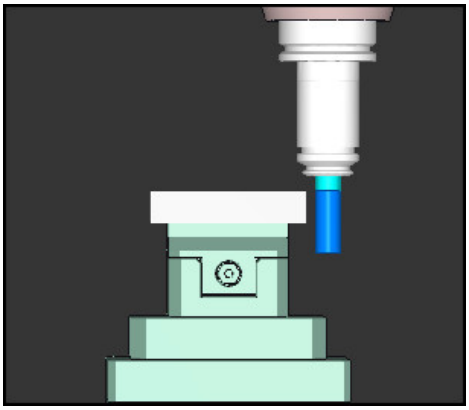
V NC-nizu **14** krmiljenje os W pozicionira na programirano koordinato **-20**. Koordinate osi W se nanašajo na zamik. Za doseganje programirane koordinate, se mora os premakniti za 30 mm. S prikazom vsote krmiljenje premikanje prikaže tudi v prikazu **AKTL.** osi Z.

Vrednosti prikaza položaja so odvisne od nastavitve strojnega parametra **presetToAlignAxis**:

FALSE ali ni določeno	RESNIČNO
Vrednosti prikaza položaja: ■ Način **D.REF.**: **Z+0**, **W-30** ■ Način **AKTL.**: **Z-30**, **W-20**	Vrednosti prikaza položaja: ■ Način **D.REF.**: **Z-10**, **W-30** ■ Način **AKTL.**: **Z-30**, **W-20**



Konica orodja se za vrednost zamika nahaja globlje kot je programirano v NC-programu (**D.REF. W-30** namesto **W-20**).



Konica orodja se za dvojno vrednost zamika nahaja globlje kot je programirano v NC-programu (**D.REF. Z-10**, **W-30** namesto **Z+0**, **W-20**).

Če pri aktivni funkciji **PARAXCOMP DISPLAY** premikate samo še os W, potem krmiljenje zamik neodvisno od nastavitve strojnega parametra **presetToAlignAxis** upošteva samo enkrat.

16.1.3 Izbira treh linearnih osi za obdelavo z možnostjo FUNCTION PARAXMODE

Uporaba

S funkcijo **PARAXMODE** določite osi, s katerimi naj krmiljenje izvede obdelavo. Vse premike in opise kontur programirate neodvisno od stroja z glavnimi osmi X, Y in Z.

Pogoj

- Vzporedna os bo izračunana

  Če vaš proizvajalec stroja funkcije **PARAXCOMP** še ni standardno aktiviral, morate funkcijo **PARAXCOMP** aktivirati, preden lahko delate z možnostjo **PARAXMODE**.

  Dodatne informacije: "Določanje vedenja pri pozicioniranju vzporednih osi z možnostjo FUNCTION PARAXCOMP", Stran 406

Opis funkcije

Kadar je funkcija **PARAXMODE** aktivna, krmiljenje izvede programirane premike z osmi, določenimi v funkciji. Če mora krmiljenje izvesti premik z glavno osjo, izbrano z možnostjo **PARAXMODE**, potem to os dodatno vnesite z znakom **&**. Znak **&** se potem nanaša na glavno os.

Dodatne informacije: "Premik glavne in vzporedne osi", Stran 411

V funkciji **PARAXMODE** določite 3 osi (npr. **FUNKCIJA PARAXMODE X Y W**), s katerimi krmiljenje izvede programirane premike.

Če je funkcija **FUNCTION PARAXMODE** aktivna, krmiljenje prikazuje simbol v delovnem območju **Položaji**. Simbol za možnost **FUNCTION PARAXMODE** po potrebi pokriva aktiven simbol za možnost **FUNCTION PARAXCOMP**.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

FUNKCIJA PARAXMODE OFF

S funkcijo **IZKLOP PARAXMODE** izklopite funkcijo vzporedne osi. Krmiljenje uporablja glavne osi, ki jih je konfiguriral proizvajalec stroja.

Krmiljenje funkcijo vzporedne osi **PARAXMODE ON** ponastavi z naslednjimi funkcijami:

- Izbira NC-programa
- konca programa
- **M2** in **M30**
- **IZKLOP PARAXMODE**

Vnos

11 FUNCTION PARAX MODE X Y W	; izvedba programiranih premikov z osmi **X**, **Y** in **W**

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen
FUNCTION PARAX MODE	Odpiralnik sintakse za izbiro osi za obdelavo
OFF	Deaktivacija funkcije vzporedne osi Izbirni sintaktični element
X, **Y**, **Z**, **U**, **V** ali **W**	Tri osi za obdelavo Samo pri možnosti **FUNCTION PARAX MODE**

Premik glavne in vzporedne osi

Če je funkcija **PARAXMODE** aktivna, lahko neizbrano glavno os z znakom **&** premikate znotraj premice **L**.

Dodatne informacije: "Premica L", Stran 164

Neizbrano os premaknete na naslednji način:

- Izberite možnost **L**
- Določite koordinate
- Izberite neizbrano glavno os, npr. **&Z**
- Vnesite vrednost
- Po potrebi določite popravek polmera
- Po potrebi določite pomik
- Po potrebi definirajte dodatno funkcijo
- Potrditev vnosa

Napotki

- Pred spremembo strojne kinematike morate deaktivirati funkcije vzporednih osi.
- Da krmiljenje izračuna z možnostjo **PARAXMODE** izbrano glavno os, morate za to os vklopiti funkcijo **PARAXCOMP**.
- Dodatno pozicioniranje glavne osi z ukazom **&** se izvede v sistemu REF. Če ste prikaz položaja nastavili na DEJANSKO vrednost, ta premik ne bo prikazan. Po potrebi preklopite prikaz položaja na vrednost REF.

  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

Napotki v povezavi s strojnimi parametri

- S strojnim parametrom **noParaxMode** (št. 105413) določite, ali krmiljenje nudi funkciji **PARAXCOMP** in **PARAXMOVE**.
- Izračun možnih vrednosti odmika (X_OFFS, Y_OFFS in Z_OFFS preglednice referenčnih točk) z operatorjem **&** pozicioniranih osi vaš proizvajalec stroja določi v parametru **presetToAlignAxis** (št. 300203).
  - Če strojni parameter za glavno os ni definiran oz. je definiran z vrednostjo **FALSE**, potem zamik učinkuje samo v **&** programirani osi. Koordinate vzporedne osi se še naprej nanašajo na referenčno točko obdelovanca. Vzporedna os se kljub zamiku premakne na programirane koordinate.
  - Če je strojni parameter za glavno os definiran z vrednostjo **TRUE**, potem zamik učinkuje v glavni in vzporedni osi. Reference koordinat glavnih in vzporednih osi se premaknejo za vrednost zamika.

16.1.4 Vzporedne osi v povezavi z obdelovalnimi cikli

Večino obdelovalnih ciklov krmiljenja lahko uporabljate tudi z vzporednimi osmi.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Obdelovalni cikli

Ciklov tipalnega sistema (#17 / #1-05-1) ne morete uporabljati z vzporednimi osmi.

16.1.5 Primer

V naslednjem NC-programu se izvaja vrtanje z osjo W:

0 BEGIN PGM PAR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 5 Z S2222	; priklic orodja z orodno osjo **Z**
4 L Z+100 R0 FMAX M3	; pozicioniranje glavne osi
5 CYCL DEF 200 VRTANJE	
Q200=+2 ;VARNOSTNA RAZDALJA	
Q201=-20 ;GLOBINA	
Q206=+150 ;POT.NAPR.GLOB.DOVAJ.	
Q202=+5 ;DOVAJALNA GLOBINA	
Q210=+0 ;AS ZADRZ.ZGORAJ	
Q203=+0 ;KOORD. POVRSINA	
Q204=+50 ;2. VARNOST. RAZMAK	
Q211=+0 ;CAS ZADRZEV. SPODAJ	
Q395=+0 ;REFERENCA GLOBINA	
6 FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY Z	; aktivacija kompenzacije prikaza
7 FUNCTION PARAXMODE X Y W	; izbira pozitivne osi
8 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99	; vzporedna os **W** izvede primik
9 FUNCTION PARAXMODE OFF	; ponovna vzpostavitev standardne konfiguracije
10 L M30	
11 END PGM PAR MM	

16.2 Obdelava s polarno kinematiko z možnostjo FUNCTION POLARKIN

Uporaba

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 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.

Pogoji

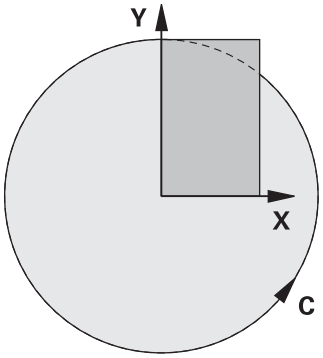
- Stroj z vsaj eno rotacijsko osjo

  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.
- Funkcija **PARAXCOMP DISPLAY** je programirana z vsaj glavnimi osmi **X**, **Y** in **Z**

  Podjetje HEIDENHAIN priporoča, da vse razpoložljive osi navedete znotraj funkcije **PARAXCOMP DISPLAY**.

  Dodatne informacije: "Določanje vedenja pri pozicioniranju vzporednih osi z možnostjo FUNCTION PARAXCOMP", Stran 406

Opis funkcije

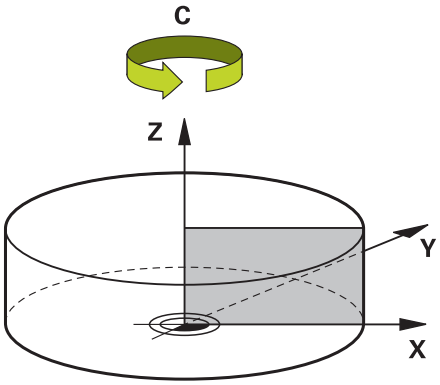


Ko je polarna kinematika aktivna, prikaže krmiljenje simbol v delovnem območju **Položaji**. Ta simbol pokriva simbol za funkcijo **PARAXCOMP DISPLAY**.

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.



Naslednje okoliščine deaktivirajo polarno kinematiko:

- Izvajanje funkcije **POLARKIN OF**
- Izbira NC-programa
- Doseganje konca NC-programa
- Prekinitev NC-programa
- Izbira kinematike
- Ponovni zagon krmiljenja

Možnosti MODE

Krmiljenje nudi naslednje možnosti za vedenje ob pozicioniranju:

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

Krmiljenje nudi naslednje možnosti za obdelavo v polu:

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.

Vnos

11 FUNCTION POLARKIN AXES X Z C MODE: KEEP POLE: ALLOWED	; aktivacija polarne kinematike z osmi **X**, **Z** in **C**

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen
FUNCTION POLARKIN	Odpiralnik sintakse za polarno kinematiko
AXES ali **OFF**	Aktivacija ali deaktivacija polarne kinematike
X, **Y**, **Z**, **U**, **V**, **A**, **B**, **C**	Izbira dveh linearnih osi in ene rotacijske osi Samo pri izbiri možnosti **AXES** Odvisno od stroja so vam na voljo dodatne možnosti izbire.
MODE:	Izbira vedenja ob pozicioniranju **Dodatne informacije:** "Možnosti MODE", Stran 415 Samo pri izbiri možnosti **AXES**
POLE:	Izbira obdelave v polu **Dodatne informacije:** "Možnosti POLE", Stran 415 Samo pri izbiri možnosti **AXES**

Napotki

- Kot radialne osi ali osi primika lahko delujejo tako glavne osi X, Y in Z kot tudi možne vzporedne osi U,V in W.
- 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**

    Dodatne informacije: "Premik v koordinatni sistem stroja M-CS z možnostjo M91", Stran 440
  - Vrtenje obdelovalne ravnine (#8 / #1-01-1)
  - **FUNCTION TCPM** ali **M128** (#9 / #4-01-1)
- Upoštevajte, da mora biti območje premika osi omejeno.

  Dodatne informacije: "Napotki glede končnih stikal programske opreme pri oseh Modulo", Stran 429

  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

Napotki v povezavi s strojnimi parametri

- Z izbirnim strojnim parametrom **kindOfPref** (št. 202301) proizvajalec stroja določi vedenje krmiljenja, ko se pot središča orodja premika skozi polarno os.
- Z izbirnim strojnim parametrom **presetToAlignAxis** (št. 300203) proizvajalec stroja glede na os definira, kako krmiljenje interpretira vrednosti zamika. Pri možnosti **FUNCTION POLARKIN** je strojni parameter pomemben samo za rotacijsko os, ki se vrti okrog orodne osi (večinoma **C_OFFS**).

  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

  - Če strojni parameter ni definiran oz. je definiran z vrednostjo **TRUE**, lahko z zamikom izravnate poševni položaj obdelovanca v ravnini. Zamik vpliva na orientacijo koordinatnega sistema obdelovanca **W-CS**.

    Dodatne informacije: "Koordinatni sistem obdelovanca W-CS", Stran 240
  - Če je strojni parameter definiran z vrednostjo **FALSE**, z zamikom ne morete izravnati odstopanja poševnega položaja obdelovanca v ravnini. Krmiljenje zamika med obdelavo ne upošteva.

16.2.1 Primer: SL-cikli v polarni kinematiki

0 BEGIN PGM POLARKIN_SL MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-100 Y-100 Z-30	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 2 Z S2000 F750	
4 FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY X Y Z	; aktivirajte **PARAXCOMP DISPLAY**
5 L X+0 Y+0.0011 Z+10 A+0 C+0 FMAX M3	; predpoložaj izven blokiranega območja pola
6 POLARKIN AXES Y Z C MODE:KEEP POLE:SKIPPED	; aktivirajte **POLARKIN**
* - ...	; zamik ničelne točke v polarni kinematiki
9 TRANS DATUM AXIS X+50 Y+50 Z+0	
10 CYCL DEF 7.3 Z+0	
11 CYCL DEF 14.0 KONTURA	
12 CYCL DEF 14.1 KONTUR. LABEL2	
13 CYCL DEF 20 KONTURNI PODATKI	
Q1=-10 ;GLOBINA REZKANJA	
Q2=+1 ;PREKRIVANJE PROGE	
Q3=+0 ;PREDIZMERA STRANSKO	
Q4=+0 ;PREDIZMERA GLOBINA	
Q5=+0 ;KOORD. POVRSINA	
Q6=+2 ;VARNOSTNA RAZDALJA	
Q7=+50 ;VARNA VISINA	
Q8=+0 ;ZAOKROEVALNI RADIJ	
Q9=+1 ;SMER VRTENJA	
14 CYCL DEF 22 PRAZNJENJE	
Q10=-5 ;DOVAJALNA GLOBINA	
Q11=+150 ;POT.NAPR.GLOB.DOVAJ.	
Q12=+500 ;POTISK NAPREJ PRAZN.	
Q18=+0 ;ORODJE ZA PREDPRAZN.	
Q19=+0 ;POTISK NAPR. NIHANJE	
Q208=+99999 ;POTISK NAPR. POVRAT.	
Q401=+100 ;FAKTOR POTISKA NAPR.	
Q404=+0 ;STRATEG.NAKN.PRAZ.	
15 M99	
16 CYCL DEF 7.0 NICELNA TOCKA	
17 CYCL DEF 7.1 X+0	
18 CYCL DEF 7.2 Y+0	
19 CYCL DEF 7.3 Z+0	
20 POLARKIN OFF	; deaktivirajte **POLARKIN**
21 FUNCTION PARAXCOMP OFF X Y Z	; deaktivirajte **PARAXCOMP DISPLAY**
22 L X+0 Y+0 Z+10 A+0 C+0 FMAX	
23 L M30	
24 LBL 2	

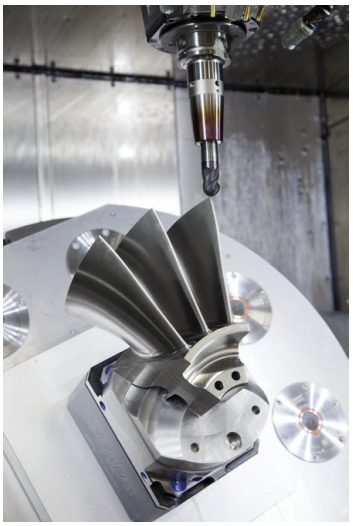
25 L X-20 Y-20 RR	
26 L X+0 Y+20	
27 L X+20 Y-20	
28 L X-20 Y-20	
29 LBL 0	
30 END PGM POLARKIN_SL MM	

16.3 NC-programi, ustvarjeni s CAM

Uporaba

NC-programi,, ustvarjeni s CAM, so s pomočjo sistemov CAM ustvarjeni izven krmiljenja.

V povezavi s 4-osnimi simultanimi obdelavami nudijo sistemi CAM udobno ter deloma edino možnost rešitve.

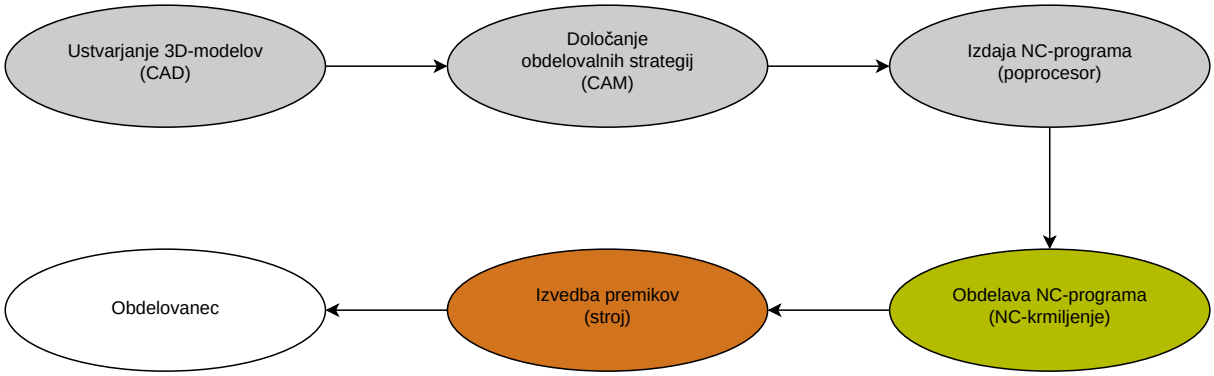


Da lahko s CAM ustvarjeni NC-programi izkoristijo celoten potencial krmiljenja in vam ponudijo npr. možnosti posegov ter popravkov, morajo biti izpolnjene določene zahteve.

S CAM ustvarjeni NC-programi morajo izpolnjevati iste zahteve kot ročno ustvarjeni NC-programi. Dodatno iz verige postopka izhajajo dodatne zahteve.

Dodatne informacije: "Koraki postopka", Stran 424

Veriga postopka opisuje pot konstrukcije do dokončanega izdelka.



Sorodne teme

- Uporaba 3D-podatkov neposredno na krmiljenju
  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
- Grafično programiranje
  Dodatne informacije: "Grafično programiranje", Stran 555

16.3.1 Oblike za izdajo NC-programov

Izdaja v navadnem besedilu HEIDENHAIN

Če NC-program izdate v navadnem besedilu, imate na voljo naslednje možnosti:

- 3-osna izdaja
- Izdaja z do štirimi osmi, brez **M128** ali **FUNCTION TCPM**
- Izdaja z do štirimi osmi, z **M128** ali **FUNCTION TCPM** (#9 / #4-01-1)

> Pogoji za 4-osno obdelavo:
> - Stroj z rotacijskimi osmi
> - Sklop naprednih funkcij 1 (#8 / #1-01-1)
> - Sklop naprednih funkcij 2 (#9 / #4-01-1) za **M128** ali **FUNCTION TCPM**

> TNC7 basic lahko hkrati premika največ štiri osi. Če morate z NC-nizom premikati več kot štiri osi, krmiljenje prikaže sporočilo o napaki.
> Če se položaj osi ne spremeni, lahko vseeno programirate več kot štiri osi.

Če so sistemu CAM na voljo kinematika stroja in točni podatki o orodju, lahko NC-programe izdate brez **M128** ali **FUNCTION TCPM**. Programiran pomik bo pri tem izračunan na vse deleže osi na NC-niz, zaradi česar lahko nastanejo različne hitrosti rezanja.

Strojno nevtralen in prilagodljiv je NC-program z možnostjo **M128** ali **FUNCTION TCPM**, saj krmiljenje prevzame izračun kinematike in uporabi podatke o orodju iz upravljanja orodij. Programiran pomik pri tem deluje na vodilno točko orodja.

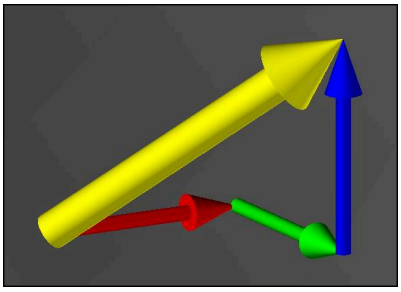
Dodatne informacije: "Izravnava nastavitve orodja s funkcijo FUNCTION TCPM (#9 / #4-01-1)", Stran 313

Dodatne informacije: "Referenčne točke na orodju", Stran 143

Primeri

`11 L X+88 Y+23.5375 Z-8.3 R0 F5000`	; 3-osno
`11 L X+88 Y+23.5375 Z-8.3 C+45 R0 F5000`	; 4-osno brez **M128**
`11 L X+88 Y+23.5375 Z-8.3 C+45 R0 F5000 M128`	; 4-osno z **M128**

Izdaja z vektorji



Z vidika fizike in geometrije je vektor usmerjena mera, ki opisuje smer in dolžino.

Pri izdaji z vektorji krmiljenje potrebuje vsaj en vektor, ki opisuje smer normale površine ali nastavitev orodja. Izbirno prejeme NC-niz oba vektorja.

Pogoji:
- Stroj z rotacijskimi osmi
- Sklop naprednih funkcij 1 (#8 / #1-01-1)
- Sklop naprednih funkcij 2 (#9 / #4-01-1)

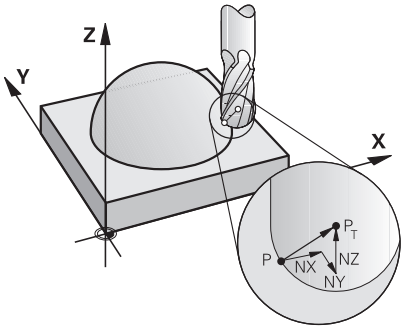
TNC7 basic lahko hkrati premika največ štiri osi. Če morate z NC-nizom premikati več kot štiri osi, krmiljenje prikaže sporočilo o napaki.

Če se položaj osi ne spremeni, lahko vseeno programirate več kot štiri osi.

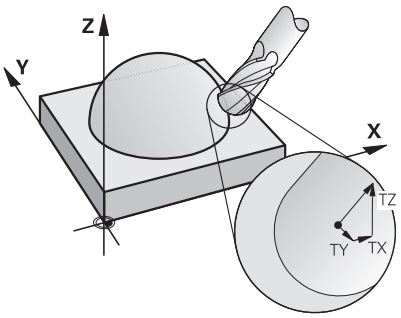
Primeri

11 LN X0.499 Y-3.112 Z-17.105 NX0.2196165 NY-0.1369522 NZ0.9659258	; 3-osno z normalnimi vektorji ploskev, brez orientacije orodja
11 LN X0.499 Y-3.112 Z-17.105 NX0.2196165 NY-0.1369522 NZ0.9659258 TX+0 TY-0.8764339 TZ+0.2590319 M128	; 4-osno z možnostjo M128, normalnimi vektorji ploskev in orientacijo orodja

Sestava NC-niza z vektorji



Normalni vektorji na ploskev navpično na konturo



Vektor smeri orodja

Primer

11 LN X+0.499 Y-3.112 Z-17.105 NX0 NY0 NZ1 TX+0,0078922 TY-0,8764339 TZ+0,2590319	; premica **LN** z normalnimi vektorji ploskev in orientacijo orodja

Sintaktični element	Pomen
LN	Premica **LN** z normalni vektorji ploskev
X Y Z	Ciljne koordinate
NX NY NZ	Komponente normalnega vektorja na ploskev Izbirni sintaktični element
TX TY TZ	Komponente vektorja smeri orodja Izbirni sintaktični element

16.3.2 Načini obdelave glede na število osi

3-osna obdelava

Če so za obdelavo obdelovanca potrebne samo linearne osi **X**, **Y** in **Z**, se izvede 3-osna obdelava.

3+2-osna obdelava

Če je za obdelavo obdelovanca potrebno vrtenje obdelovalne ravnine, se izvede 3+2-osna obdelava.

Pogoji:
- Stroj z rotacijskimi osmi
- Sklop naprednih funkcij 1 (#8 / #1-01-1)

Nastavljena obdelava

Pri nastavljeni obdelavi, imenovano tudi rezkanje pod kotom, se krmiljenje nahaja pod kotom na obdelovalno ravnino, katerega določite sami. Ne spreminjajte orientacije koordinatnega sistema obdelovalne ravnine **WPL-CS**, ampak izključno položaj rotacijskih osi ter s tem nastavitev orodja. Zamik, ki na ta način nastane v linearnih oseh, lahko krmiljenje izravna.

Nastavljena obdelava se izvede v povezavi s spodrezi ter kratkimi vpenjalnimi dolžinami orodja.

Pogoji:
- Stroj z rotacijskimi osmi
- Sklop naprednih funkcij 1 (#8 / #1-01-1)
- Sklop naprednih funkcij 2 (#9 / #4-01-1)

4-osna obdelava

Pri 4-osni obdelavi, imenovani tudi 4-osna simultana obdelava, stroj štiri osi premakne istočasno.

Pogoji:
- Stroj z rotacijskimi osmi
- Sklop naprednih funkcij 1 (#8 / #1-01-1)
- Sklop naprednih funkcij 2 (#9 / #4-01-1)

16.3.3 Koraki postopka

CAD

Uporaba

S pomočjo sistemov CAD konstruktorji ustvarijo 3D-modele potrebnih orodij. Okvarjeni podatki CAD negativno vplivajo na celotno verigo postopka vklj. s kakovostjo obdelovanca.

Napotki

- V 3D-modelih preprečite odprte ali prekrivajoče se površine in prekomerne točke. Izkoristite možnost testnih funkcij sistema CAD.
- Konstruirajte ali shranite 3D-modele glede na sredino tolerance in ne na nazivno mero.

Izdelavo podprite z dodatnimi datotekami:
- 3D-modele pripravite v formatu STL. Simulacija, interna za krmiljenje, lahko podatke CAD uporabi npr. kot surovce in končne izdelke. Dodatni modeli vpenjal za orodje in obdelovance so pomembni v povezavi s preverjanjem glede trka (#40 / #5-03-1).
- Zagotovite slike z merami za preverjanje. Tip datoteke slik pri tem ni pomemben, saj lahko krmiljenje odpira npr. tudi PDF-datoteke, s čimer podpira izdelavo brez papirja.

Definicija

Okrajšava	Definicija
CAD (computer-aided design)	Konstrukcija, podprta z računalnikom

CAM in poprocesor

Uporaba

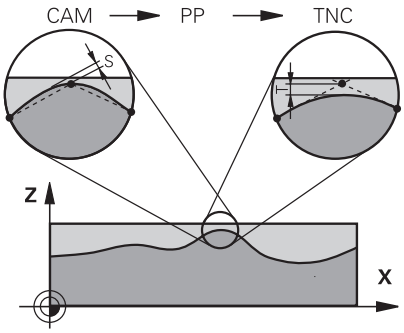
S pomočjo obdelovalnih strategij znotraj sistemov CAM lahko programerji CAM na osnovi podatkov CAD ustvarijo NC-programe, neodvisne od stroja in krmiljenja.

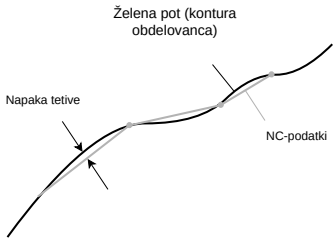
S pomočjo poprocesorja bodo NC-programi potem izdani specifični za stroj in krmiljenje.

Napotki glede podatkov CAD

- Preprečite izgube kakovosti zaradi neprimernih oblik za predajo. Integrirani sistemi CAM z vmesniki, značilnimi za proizvajalca, delajo deloma brez izgub.
- Izkoristite razpoložljivo natančnost prejetih podatkov CAD. Za fino rezkanje večjih polmerov priporočamo napako geometrije ali modela, manjšo od 1 µm.

Napotki glede napake tetive in cikla 32 TOLERANCA





- Pri grobem rezkanju se fokus nahaja na hitrosti obdelave.

  Vsota iz napake tetive in tolerance **T** v ciklu **32 TOLERANCA** mora biti manjša od nadmere konture, saj v nasprotnem primeru lahko pride do poškodb konture.

Napaka tetive v sistemu CAM	Od 0,004 mm do 0,015 mm
Toleranca **T** v ciklu **32 TOLERANCA**	Od 0,05 mm do 0,3 mm

- Pri finem rezkanju s ciljem višje natančnosti morajo vrednosti zagotavljati potrebno gostoto podatkov.

Napaka tetive v sistemu CAM	Od 0,001 mm do 0,004 mm
Toleranca **T** v ciklu **32 TOLERANCA**	Od 0,002 mm do 0,006 mm

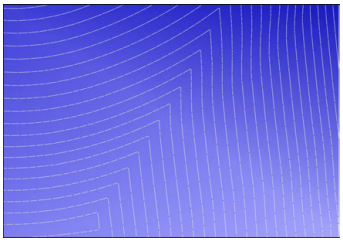
- Pri finem rezkanju s ciljem višje kakovosti površine morajo omogočati glajenje konture.

Napaka tetive v sistemu CAM	Od 0,001 mm do 0,005 mm
Toleranca **T** v ciklu **32 TOLERANCA**	Od 0,010 mm do 0,020 mm

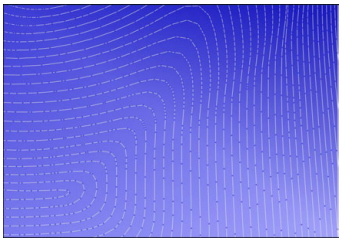
Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Obdelovalni cikli

Napotki za NC-izdajo,, optimirano s krmiljenjem

- Preprečite napake pri zaokroževanju, tako da izdate položaje osi z najmanj štirimi mesti za decimalno vejico. Za optične sestavne dele in obdelovance z velikimi polmeri (manjše ukrivljenosti) priporočamo najmanj pet mest za decimalno vejico. Izdaja normalnih vektorjev na ploskev (pri premicah **LN**) zahteva najmanj sedem mest za decimalno vejico.
- Preprečite seštevanje toleranc, tako da pri zaporednih pozicionirnih nizih izdate absolutne namesto inkrementalne koordinatne vrednosti.
- Če je možno, pozicionirne nize izdajte kot krožne loke. Krmiljenje krože interno izračuna natančneje.
- Preprečite ponovitve identičnih položajev, podatkov o pomiku in dodatne funkcije, npr. **M3**.
- Če sta priklic podprograma in definicija podprograma ločena z več NC-nizi, lahko pride do prekinitev zaradi računanja. Z naslednjimi možnostmi preprečite npr. oznake prostega rezanja, pogojene s prekinitvami.
  - Programirajte podprograme s položaji za odmik na začetku programa. Krmiljenje ob kasnejšem priklicu že ve, kje se nahaja podprogram.
  - Položaje obdelave ali transformacije koordinat razčlenite v ločenem NC-programu. Tako mora krmiljenje npr. varnostne položaje in transformacije koordinat v NC-programu samo še priklicati.
- Cikel **32 TOLERANCA** izdajte izključno pri spremembi nastavitev.
- Zagotovite, da so robovi (prehodi ukrivljenosti) natančno določeni prek NC-niza.
- Če je pot orodja izdana z močnimi spremembami smeri, pomik močno niha. Če je možno, zaokrožite poti orodja.



Poti orodja z močnimi spremembami smeri na prehodih



Poti orodja z zaokroženimi prehodi

- Pri ravnih poteh ne uporabljajte vmesnih ali opornih točk. Te točke nastanejo npr. zaradi konstantnih izdaj točk.
- Preprečite vzorec na površini obdelovanca, tako da preprečite natančno sinhrono razdelitev točk na površinah z enakomerno ukrivljenostjo.
- Uporabljajte za obdelovanec in korak obdelave primerne razdalje med točkami. Možne začetne vrednosti se nahajajo med 0,25 mm in 0,5 mm. Vrednosti, večje od 2,5 mm, tudi pri višjih pomikih ob obdelavi niso priporočene.
- Preprečite napačne namestitve, tako da funkcije **PLANE** (#8 / #1-01-1) izdate z **MOVE** ali **TURN** brez ločenih pozicionirnih nizov. Če izdate možnost **STAY** in rotacijske osi ločeno pozicionirate, potem namesto fiksnih vrednosti osi uporabite spremenljivke **Q120** do **Q122**.

  Dodatne informacije: "Vrtenje obdelovalne ravnine s funkcijami PLANE (#8 / #1-01-1)", Stran 266
- Preprečite močne napake pomika na vodilni točki orodja, tako da preprečite neustrezno razmerje med linearnimi in rotacijskimi premiki. Problematična je npr. jasna sprememba nastavitvenega kota orodja ob istočasno nizki spremembi položaja orodja. Upoštevajte različne hitrosti udeleženih osi.
- Če stroj istočasno premika več osi, se lahko kinematične napake osi seštevajo. Simultano uporabljajte čim manj osi.

- Preprečite nepotrebne omejitve pomika, ki jih lahko za izravnalne premike določite v možnosti **M128** ali funkciji **FUNCTION TCPM** (#9 / #4-01-1)

  Dodatne informacije: "Izravnava nastavitve orodja s funkcijo FUNCTION TCPM (#9 / #4-01-1)", Stran 313
- Upoštevajte za stroj značilno vedenje rotacijskih osi.

  Dodatne informacije: "Napotki glede končnih stikal programske opreme pri oseh Modulo", Stran 429

Napotki glede orodij

- Kroglasti rezkar, izdaja CAM na središču orodja in visoka toleranca rotacijske osi **TA** (1° do 3°) v ciklu **32 TOLERANCA** omogočajo enakomerne poteke pomika.
- Kroglasti ali torični rezkar in izdaja CAM, vezana na konico orodja, zahtevajo nizke tolerance rotacijskih osi **TA** (pribl. 0,1°) v ciklu **32 TOLERANCA**. Pri višjih vrednosti obstaja nevarnost poškodb konture. Dimenzija poškodb konture je odvisna npr. od nastavitve orodja, polmera orodja in delovne globine.

Dodatne informacije: "Referenčne točke na orodju", Stran 143

Napotki glede za uporabo prijaznih NC-izdaj

- Omogočite enostavno prilagoditev NC-programov,, tako da izkoristite obdelovalne cikle in cikle tipalnega sistem krmiljenja.
- Olajšajte si tako možnosti prilagoditve kot tudi pregled, tako da s pomočjo spremenljivk določite pomike na centralnem mestu. Prednostno uporabi prosto koristne spremenljivke, npr. parameter **QL**.

  Dodatne informacije: "Spremenljivke: parametri Q, QL, QR in QS", Stran 479
- Izboljšajte si pregled, tako da strukturirate NC-programe. Znotraj NC-programov uporabljajte npr. podprograme. Če je možno, večje projekte razdelite na več ločenih NC-programov.

  Dodatne informacije: "Programske tehnike", Stran 219
- Podprite možnosti popravkov, tako da konture izdate s popravkom polmera orodja.

  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
- S pomočjo točk razčlenitve omogočite hitro navigacijo znotraj NC-programov.

  Dodatne informacije: "Razčlenitev NC-programov", Stran 610
- S pomočjo komentarjev sporočajte pomembne napotke glede NC-programov.

  Dodatne informacije: "Vnos komentarjev", Stran 608

NC-krmiljenje in stroj

Uporaba

Krmiljenje podlagi točk, določenih v NC-programu, izračuna premike posameznih strojnih osi in zahtevane profile hitrosti. Funkcije filtriranja znotraj krmiljenja obdelajo in zgladijo konturo tako, da krmiljenje ne preseže največjega dovoljenega odstopanja podajanja orodja.

Stroj s pogonskim sistemom pretvori premike in profile hitrosti, ki jih izračuna, v premike orodja.

S pomočjo različnih možnosti posegov in popravkov lahko optimirate obdelavo.

Napotki za uporabo s CAM ustvarjenih NC-programov

- Simulacija od strojev in krmiljenja odvisnih NC-podatkov znotraj sistemov CAM lahko odstopa od dejanske obdelave. S CAM ustvarjene NC-programe preverite s pomočjo za krmiljenje interne simulacije.

  Dodatne informacije: "Delovno območje Simulacija", Stran 629
- Upoštevajte za stroj značilno vedenje rotacijskih osi.

  Dodatne informacije: "Napotki glede končnih stikal programske opreme pri oseh Modulo", Stran 429
- Zagotovite, da so potrebna orodja na voljo in da je preostala življenjska doba zadostna.

  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
- Po potrebi spremenite vrednosti v ciklu **32 TOLERANCA** odvisno od napake tetive in dinamike stroja.

  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Obdelovalni cikli

  Upoštevajte priročnik za stroj!

  Nekateri proizvajalci strojev zagotavljajo dodaten cikel, s katerim je mogoče delovanje stroja prilagoditi posamezni obdelavi, npr. cikel **332 Tuning**. S ciklom **332** lahko spreminjate filtrske nastavitve, nastavitve pospeškov in nastavitve sunkov.
- Če s CAM ustvarjen NC-program vsebuje vektorje, lahko orodja popravite tudi tridimenzionalno.

  Dodatne informacije: "Oblike za izdajo NC-programov", Stran 420
- Možnosti programske opreme omogočajo dodatne optimizacije.

  Dodatne informacije: "Funkcije in funkcijski paketi", Stran 431

  Dodatne informacije: "Možnosti programske opreme", Stran 48

Napotki glede končnih stikal programske opreme pri oseh Modulo

Naslednji napotki glede končnih stikal programske opreme pri oseh Modulo so prav tako povezave z omejitvami premika.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

Za končna stikala programske opreme pri oseh Modulo veljajo naslednji okvirni pogoji:

- Spodnja meja je večja od –360° in manjša od +360°.
- Zgornja meja ni negativna in manjša od +360°.
- Spodnja meja ni večja od zgornje meje.
- Spodnja in zgornja meja se nahajata manj kot 360° narazen.

Če okvirnih pogojev ne upoštevate, krmiljenje ne more premikati osi Modulo in odda sporočilo o napaki.

Če se ciljni položaj ali njemu enakovreden položaj nahaja znotraj dovoljenega območja, je premikanje pri aktivnih končnih stikalih Modulo dovoljeno. Smer premikanja se ustvari samodejno, ker je mogoče vedno izvesti premik samo na enega od položajev. Upoštevajte naslednje primere!

Enakovredni položaji se razlikujejo za zamik n x 360° od ciljnega položaja. Faktor n se sklada s poljubnim celim številom.

Primer

11 L C+0 R0 F5000	; končno stikalo –80° in 80°
12 L C+320	; ciljni položaj –40°

Krmiljenje os Modulo pozicionira med aktivna končna stikala na za 320° enakovreden položaj –40°.

Primer

11 L C-100 R0 F5000	; končno stikalo –90° in 90°
12 L IC+15	; ciljni položaj –85°

Krmiljenje izvede premikanje, saj se ciljni položaj nahaja znotraj dovoljenega območja. Krmiljenje pozicionira os v smeri najbližjega končnega stikala.

Primer

11 L C-100 R0 F5000	; končno stikalo –90° in 90°
12 L IC-15	; sporočilo o napaki

Krmiljenje odda sporočilo o napaki, saj se ciljni položaj nahaja izven dovoljenega območja.

Primeri

11 L C+180 R0 F5000	; končno stikalo –90° in 90°
12 L C-360	; ciljni položaj 0°: velja tudi za večkratnike 360°, npr. 720°

11 L C+180 R0 F5000	; končno stikalo –90° in 90°
12 L C+360	; ciljni položaj 360°: velja tudi za večkratnike 360°, npr. 720°

Če se os nahaja natančno na sredini prepovedanega območja, je pot do obeh končnih stikal identična. V tem primeru lahko krmiljenje os premika v obeh smereh.

Če iz pozicionirnega niza v dovoljenem območju nastaneta dva enakovredna ciljna položaja, krmiljenje izvede pozicioniranje na krajši poti. Če sta oba enakovredna ciljna položaja oddaljena 180°, krmiljenje izbere smer premikanja v skladu s programiranim predznakom.

Definicije

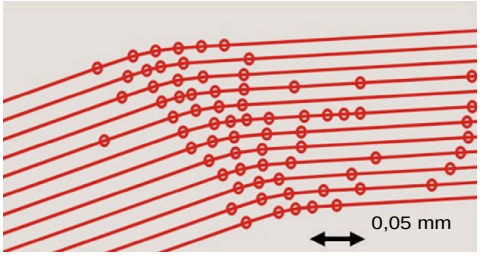
Os Modulo
Osi Modulo so osi, katerih merilnik zagotavlja samo vrednosti od 0° do 359,9999°. Če se ena os uporablja kot vreteno, mora proizvajalec stroja to os konfigurirati kot os Modulo.

Obračalne osi
Obračalne osi so rotacijske osi, ki lahko izvedejo več ali poljubno število vrtljajev. Obračalno os mora proizvajalec stroja konfigurirati kot os Modulo.

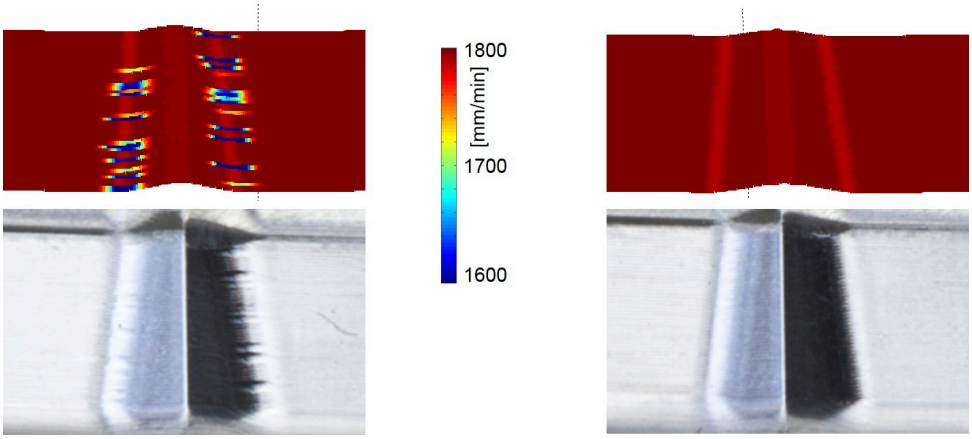
Štetje Modulo
Prikaz položaja rotacijske osi s štetjem Modulo se nahaja med 0° in 359,9999°. Če je vrednost 359,9999° presežena, se prikaz znova začne pri 0°.

16.3.4 Funkcije in funkcijski paketi

Krmiljenje premikov ADP



Porazdelitev točk



Primerjava z in brez možnosti ADP

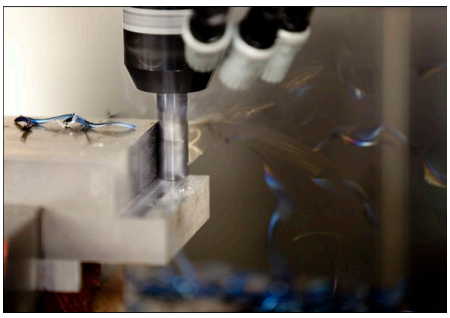
S CAM ustvarjeni NC-programi z nezadostno ločljivostjo in spremenljivo gostoto točk v sosednjih poteh lahko privedejo do nihanj pomika in napak na površini obdelovanca.

Funkcija Advanced Dynamic Prediction ADP razširi predizračun dovoljenega največjega profila pomika in optimira krmiljenje premikov udeleženih osi pri rezkanju. Na ta način lahko s kratkimi časi obdelave dosežete visoko kakovost površine in zmanjšate trud pri naknadni obdelavi.

Najpomembnejše prednosti možnosti ADP v pregledu:

- Pri dvosmernem rezkanju kažeta pot naprej in nazaj simetrično vedenje ob pomiku.
- Sosednje poti orodja imajo enakovredne poteke pomika.
- Negativni učinki tipičnih težav s CAM ustvarjenihNC-programov so izravnani ali miljeni, npr.:
  - Kratke stopničaste stopnje
  - Grobe tolerance tetiv
  - Močno zaobljene koordinate končne točke niza
- Tudi v težkih pogojih krmiljenje natančno ohranja dinamične karakteristike.

Dynamic Efficiency



S funkcijskim paketom Dynamic Efficiency lahko povišate in s tem učinkoviteje oblikujete varnost postopka pri močnem drobljenju in grobem rezkanju.

Funkcija Dynamic Efficiency obsega naslednje funkcije programske opreme:

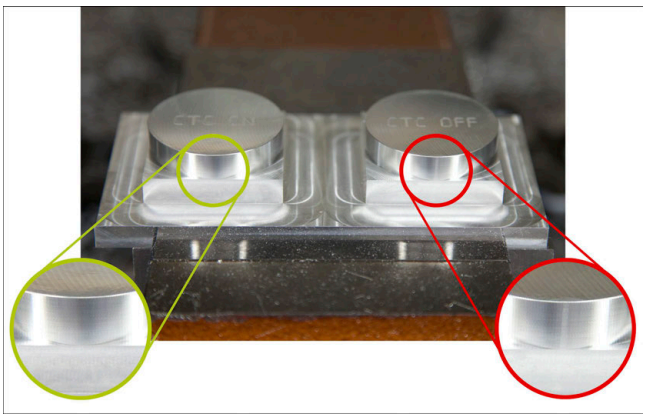
- Active Chatter Control ACC (#45 / #2-31-1)
- Adaptive Feed Control AFC (#45 / #2-31-1)
- Zyklen zum Wirbelfräsen (#167 / #1-02-1)

Uporaba funkcije Dynamic Efficiency nudi naslednje prednosti:

- ACC, AFC in spiralno rezkanje skrajšajo čas obdelave s pomočjo daljšega časovnega obdobja.
- AFC omogoča nadzor orodij in povečuje varnost postopka.
- ACC in spiralno rezkanje podaljšujeta življenjsko dobo orodja.

Dodatne informacije najdete v prospektu **Možnosti in dodatna oprema**.

Dynamic Precision



S funkcijskim paketom Dynamic Precision lahko izvajate hitro in natančno obdelavo pri višji kakovosti površine.

Funkcija Dynamic Precision obsega naslednje funkcije programske opreme:

- Cross Talk Compensation CTC (#141 / #2-20-1)
- Position Adaptive Control PAC (#142 / #2-21-1)
- Load Adaptive Control LAC (#143 / #2-22-1)
- Motion Adaptive Control MAC (#144 / #2-23-1)
- Machine Vibration Control MVC (#146 / #2-24-1)

Funkcije nudijo izboljšave, ki je vsaka zase odločilna. Lahko jih tudi kombinirate med seboj in dopolnjujete:

- Možnost CTC poveča natančnost pri pospešitvah.
- Možnost MVC omogoča bolje površine.
- Možnosti CTC in MVC privedeta do hitre in natančne obdelave.
- Možnost PAC privede do povečane skladnosti kontur.
- Možnost LAC ohranja stalno natančnost, tudi pri spremenljivi obremenitvi.
- Možnost MAC zmanjšuje nihanja in povečuje najvišjo pospešitev pri premikih v hitrem teku.

Dodatne informacije najdete v prospektu **Možnosti in dodatna oprema**.

17

Dodatne funkcije

17.1 Dodatne funkcijeM in STOP

Uporaba

Z dodatnimi funkcijami lahko aktivirate ali deaktivirate funkcije krmiljenja in vplivate na vedenje krmiljenja.

Opis funkcije

Na koncu NC-niza ali v ločenem NC-nizu lahko določite do štiri dodatne funkcije **M**. Če potrdite vnos dodatne funkcije, krmiljenje po potrebi nadaljuje s pogovornim oknom in tam lahko določite dodatne parametre, npr. **M140 MB MAX**.

V aplikaciji **Ročno delovanje** dodatno funkcijo aktivirate s pomočjo gumba **M**.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

Delovanje dodatnih funkcij M

Dodatne funkcije **M** lahko delujejo po nizih ali modalno. Dodatne funkcije delujejo od njihove definicije naprej. Druge funkcije ali konec NC-programa ponastavijo modalno delujoče dodatne funkcije.

Ne glede na programirano zaporedje so nekatere dodatne funkcije aktivne na začetku NC-niza, nekatere pa na koncu.

Če v enem NC-nizu programirate več dodatnih funkcij, pri izvedbi nastane naslednje zaporedje:

- Dodatne funkcije, ki delujejo na začetku niza, se izvedejo pred funkcijami, ki delujejo na koncu niza.
- Če vse dodatne funkcije delujejo na začetku ali koncu niza, se funkcije izvedejo v programiranem zaporedju.

Funkcija STOP

Funkcija **STOP** prekine potek programa ali simulacijo, npr. za preverjanje orodja. Tudi v nizu **STOP** lahko programirate do štiri dodatne funkcije **M**.

17.1.1 Programiranje možnosti STOP

Funkcijo **STOP** programirate na naslednji način:

STOP

- ▶ Izberite možnost **STOP**
- > Krmiljenje ustvari nov NC-niz s funkcijo **STOP**.

17.2 Pregled dodatnih funkcij

Upoštevajte priročnik za stroj!
Proizvajalec stroja lahko vpliva na delovanje dodatnih funkcij, navedenih v nadaljevanju.
Možnosti **M0** do **M30** so standardizirane dodatne funkcije.

Delovanje dodatnih funkcij v tej preglednici je določeno na naslednji način:
□ deluje na začetku niza
■ deluje na koncu niza

Funkcija	Delovanje	Dodatne informacije
M0 Zaustavitev poteka programa in vretena, izklop hladilnega sredstva	■	
M1 Izbirna zaustavitev poteka programa, po potrebi zaustavitev vretena, po potrebi izklop hladilnega sredstva Funkcija je odvisna od proizvajalca stroja	■	
M2 Zaustavitev poteka programa in vretena, izklop hladilnega sredstva, preskok programa nazaj, po potrebi ponastavitev programskih informacij Funkcija je odvisna od nastavitve proizvajalca stroja v strojnem parametru **resetAt** (št. 100901)	■	
M3 Vklop vretena v smeri urnega kazalca	□	
M4 Vklop vretena v nasprotni smeri urnega kazalca	□	
M5 Zaustavitev vretena	■	
M8 Vklop hladilnega sredstva	□	
M9 Izklop hladilnega sredstva	■	
M13 Vklop vretena v smeri urinega kazalca, vklop hladilnega sredstva	□	
M14 Vklop vretena v nasprotni smeri urinega kazalca, vklop hladilnega sredstva	□	
M30 Enaka funkcija kot možnost **M2**	■	
M89 Modalni priklic cikla	□ ■	Glejte uporabniški priročnik Cikli obdelave

Funkcija	Delovanje	Dodatne informacije
M91 Premik v koordinatni sistem stroja **M-CS**	□	Stran 440
M92 Premik v koordinatnem sistemu **M92**	□	Stran 441
M94 Zmanjšanje prikaza rotacijske osi pod 360°	□	Stran 443
M97 Obdelava majhnih konturnih stopenj	■	Stran 444
M98 Popolna obdelava odprtih kontur	■	Stran 446
M99 Priklic priklica cikla po nizih	■	Glejte uporabniški priročnik Cikli obdelave
M101 Samodejno vstavljanje nadomestnega orodja	□	Stran 471
M102 Ponastavitev možnosti **M101**	■	
M103 Zmanjšanje pomika pri primikih	□	Stran 447
M107 Dovoljenje pozitivne nadmere orodja	□	Stran 473
M108 Preverjanje polmera nadomestnega orodja Ponastavitev možnosti **M107**	■	Stran 475
M109 Prilagoditev pomika pri krožnicah	□	Stran 448
M110 Zmanjšanje pomika pri notranjih polmerih	□	
M111 Ponastavitev možnosti **M109** in **M110**	■	
M116 Interpretacija pomika pri rotacijskih oseh v mm/min	□	Stran 450
M117 Ponastavitev možnosti **M116**	■	
M118 Aktivacija prekrivanja krmilnika	□	Stran 451
M120 Predhodni izračun konture s popravkom polmera (look ahead)	□	Stran 453
M126 Optimirano premikanje rotacijskih osi	□	Stran 457
M127 Ponastavitev možnosti **M126**	■	

Funkcija	Delovanje	Dodatne informacije
M128 Samodejna kompenzacija primika orodja (TCPM)	□	Stran 458
M129 Ponastavitev možnosti **M128**	■	
M130 Premik v nezavrten koordinatni sistem za vnos **I-CS**	□	Stran 442
M136 Interpretacija pomika v mm/vrt.	□	Stran 463
M137 Ponastavitev možnosti **M136**	■	
M138 Upoštevanje rotacijskih osi za obdelavo	□	Stran 464
M140 Pomik nazaj na orodni osi	□	Stran 465
M141 Preklic nadzora tipalnega sistema	□	Stran 476
M143 Izbris osnovne rotacije	□	Stran 467
M144 Računsko upoštevanje zamika orodja	□	Stran 467
M145 Ponastavitev možnosti **M144**	■	
M148 Samodejni umik pri NC-zaustavitvi ali izpadu električnega toka	□	Stran 468
M149 Ponastavitev možnosti **M148**	■	
M197 Preprečevanje zaokroževanj zunanjih robov	■	Stran 469

17.3 Dodatne funkcije za koordinatne vnose

17.3.1 Premik v koordinatni sistem stroja M-CS z možnostjo M91

Uporaba

Z možnostjo **M91** lahko programirate položaje, fiksne za stroj, npr. za premik na varne položaje. Koordinate pozicionirnih nizov z možnostjo **M91** delujejo v koordinatnem sistemu stroja **M-CS**.

Dodatne informacije: "Koordinatni sistem stroja M-CS", Stran 236

Opis funkcije

Delovanje

Možnost **M91** deluje po nizih in na začetku niza.

Primer uporabe

11 LBL "SAFE"	
12 L Z+250 R0 FMAX M91	; premik na varen položaj na orodni osi
13 L X-200 Y+200 R0 FMAX M91	; premik na varen položaj v ravnini
14 LBL 0	

Možnost **M91** se tukaj nahaja v podprogramu, v katerem krmiljenje premik orodja na varen položaj najprej izvede v orodni osi, potem pa na ravnini.

Ker se koordinate nanašajo na ničelno točko stroja, se orodje vedno premakne na isti položaj. Na ta način je mogoče podprogram v NC-programu večkrat priklicati neodvisno od referenčne točke obdelovanca, npr. pred vrtenjem rotacijskih osi.

Brez možnosti **M91** krmiljenje programirane koordinate poveže z referenčno točko obdelovanca.

Dodatne informacije: "Referenčne točke na stroju", Stran 106

Koordinate varnega položaja so odvisne od stroja!
Proizvajalec stroja določi položaj ničelne točke stroja.

Napotki

- Če v NC-nizu z dodatno funkcijo **M91** programirate inkrementalne koordinate, se koordinate nanašajo na nazadnje programiran položaj s funkcijo **M91**. Na prvem položaju z možnostjo **M91** se inkrementalne koordinate nanašajo na trenutni položaj orodja.
- Krmiljenje pri pozicioniranju z možnostjo **M91** upošteva aktiven popravek polmera orodja.

  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
- Krmiljenje pozicioniranje po dolžini izvede z referenčno točko nosilca orodij.

  Dodatne informacije: "Referenčne točke na stroju", Stran 106
- Naslednji prikazi položaja se nanašajo na koordinatni sistem stroja **M-CS** in prikazujejo vrednosti, določene z možnostjo **M91**:
  - **Želen. pol. stroj. sist. (REFŽELP)**
  - **Dejan. pol. stroj. sist. (REFDEJP)**
- V načinu delovanja **Programiranje** lahko za simulacijo prevzamete trenutno referenčno točko obdelovanca s pomočjo okna **Položaj obdelovanca**. S to postavitvijo lahko simulirate premike z možnostjo **M91**.

  Dodatne informacije: "Stolpec Možnosti vizualizacije", Stran 632
- S strojnim parametrom **refPosition** (št. 400403) proizvajalec stroja določi položaj ničelne točke stroja.

17.3.2 Premik koordinatnega sistema M92 z možnostjo M92

Uporaba

Z možnostjo **M92** lahko programirate položaje, fiksne za stroj, npr. za premik na varne položaje. Koordinate pozicionirnih nizov z možnostjo **M92** se nanašajo na ničelno točko **M92** in delujejo v koordinatnem sistemu **M92**.

Dodatne informacije: "Referenčne točke na stroju", Stran 106

Opis funkcije

Delovanje

Možnost **M92** deluje po nizih in na začetku niza.

Primer uporabe

11 LBL "SAFE"	
12 L Z+0 R0 FMAX M92	; premik na varen položaj na orodni osi
13 L X+0 Y+0 R0 FMAX M92	; premik na varen položaj v ravnini
14 LBL 0	

Možnost **M92** se tukaj nahaja v podprogramu, v katerem se premik orodja na varen položaj najprej izvede v orodni osi, potem pa na ravnini.

Ker se koordinate nanašajo na ničelno točko **M92**, se orodje vedno premakne na isti položaj. Na ta način je mogoče podprogram v NC-programu večkrat priklicati neodvisno od referenčne točke obdelovanca, npr. pred vrtenjem rotacijskih osi.

Brez možnosti **M92** krmiljenje programirane koordinate poveže z referenčno točko obdelovanca.

Dodatne informacije: "Referenčne točke na stroju", Stran 106

Koordinate varnega položaja so odvisne od stroja!
Proizvajalec stroja določi položaj ničelne točke **M92**.

Napotki

- Krmiljenje pri pozicioniranju z možnostjo **M92** upošteva aktiven popravek polmera orodja.

  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
- Krmiljenje pozicioniranje po dolžini izvede z referenčno točko nosilca orodij.

  Dodatne informacije: "Referenčne točke na stroju", Stran 106
- V načinu delovanja **Programiranje** lahko za simulacijo prevzamete trenutno referenčno točko obdelovanca s pomočjo okna **Položaj obdelovanca**. S to postavitvijo lahko simulirate premike z možnostjo **M92**.

  Dodatne informacije: "Stolpec Možnosti vizualizacije", Stran 632
- Z izbirnim strojnim parametrom **distFromMachDatum** (št. 300501) proizvajalec stroja določi položaj ničelne točke **M92**.

17.3.3 Premik v nezavrten koordinatni sistem za vnos I-CS z možnostjo M130

Uporaba

Koordinate premice z možnostjo **M130** delujejo v nezavrtenem koordinatnem sistemu za vnos **I-CS** kljub zavrteni obdelovalni ravnini, npr. za odmik.

Opis funkcije

Delovanje

Možnost **M130** deluje pri premicah brez popravka polmera, po nizih in na začetku niza.

Dodatne informacije: "Premica L", Stran 164

Primer uporabe

11 L Z+20 R0 FMAX M130	; odmik v orodni osi

Z možnostjo **M130** krmiljenje kljub zavrteni obdelovalni ravnini koordinate v tem NC-nizu povezuje z nezavrtenim koordinatnim sistemom za vnos **I-CS**. Na ta način krmiljenje orodje odmakne pravokotno na zgornji rob obdelovanca.

Brez možnosti **M130** krmiljenje koordinate premik povezuje z zavrteno možnostjo **I-CS**.

Dodatne informacije: "Koordinatni sistem za vnos I-CS", Stran 245

Napotki

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

Če možnost **M130** kombinirate s priklicem cikla, krmiljenje obdelavo prekine s sporočilom o napaki.

Definicija

Nezavrten koordinatni sistem za vnos I-CS
V nezavrtenem koordinatnem sistemu za vnos **I-CS** krmiljenje prezre vrtenje obdelovalne ravnine, vendar pa upošteva usmeritev površine orodja in vse aktivne transformacije, npr. vrtenje.

17.4 Dodatne funkcije za vedenje poti

17.4.1 Zmanjšanje prikaza položaja pod 360° z možnostjo M94

Uporaba

Z možnostjo **M94** krmiljenje zmanjša prikaz rotacijskih osi na območje od 0° do 360°. Poleg tega ta omejitev razliko kota med dejanskim in novim želenim položajem zmanjša pod 360°, s čimer je mogoče skrajšati premike.

Sorodne teme

- Vrednosti rotacijskih osi v prikazu položaja
  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

Opis funkcije

Delovanje

Možnost **M94** deluje po nizih in na začetku niza.

Primer uporabe

11 L IC+420	; premik osi C
12 L C+180 M94	; zmanjšanje in premik vrednosti prikaza osi C

Pred obdelavo krmiljenje v prikazu položaja osi C prikazuje vrednost 0°.

V prvem NC-nizu se os C inkrementalno premakne za 420°, npr. pri izdelavi lepilnega utora.

Drugi NC-niz najprej zmanjša prikaz položaja osi C s 420° na 60°. Potem krmiljenje os C pozicionira na želeni položaj 180°. Razlika kota znaša 120°.

Brez možnosti **M94** razlika kota znaša 240°.

Vnos

Če določite možnost **M94**, krmiljenje nadaljuje s pogovornim oknom in izvede poizvedbo zadevne rotacijske osi. Če ne vnesete nobene osi, krmiljenje zmanjša prikaz položaja vseh rotacijskih osi.

21 L M94	; Zmanjšanje prikazanih vrednosti vseh rotacijskih osi

21 L M94 C	; Zmanjšanje prikazane vrednosti osi C

Napotki

- Možnost **M94** deluje izključno pri obračalnih oseh, katerih prikazi dejanskih položajev omogočajo tudi vrednosti nad 360°.
- S strojnim parametrom **isModulo** (št. 300102) proizvajalec stroja določa, ali bo štetje Modulo uporabljeno za obračalno os.
- Z izbirnim strojnim parametrom **shortestDistance** (št. 300401) proizvajalec stroja določa, ali krmiljenje rotacijsko os standardno pozicionira z najkrajšim premikom. Če so poti premikanja v obeh smereh enake, lahko prehodno pozicionirate rotacijsko os in s tem vplivate na smer vrtenja. Tudi znotraj funkcij **PLANE** lahko izberete rešitev za vrtenje.

  Dodatne informacije: "Rešitve vrtenja", Stran 304
- Z izbirnim strojnim parametrom **startPosToModulo** (št. 300402) proizvajalec stroja določa, ali krmiljenje pred vsakim pozicioniranjem prikaz dejanskega položaja zmanjša na območje od 0° do 360°.
- Če so za rotacijo os aktivne omejitve premika ali končno stikalo programske opreme, potem možnost **M94** ne deluje za to rotacijsko os.

Definicije

Os Modulo
Osi Modulo so osi, katerih merilnik zagotavlja samo vrednosti od 0° do 359,9999°. Če se ena os uporablja kot vreteno, mora proizvajalec stroja to os konfigurirati kot os Modulo.

Obračalne osi
Obračalne osi so rotacijske osi, ki lahko izvedejo več ali poljubno število vrtljajev. Obračalno os mora proizvajalec stroja konfigurirati kot os Modulo.

Štetje Modulo
Prikaz položaja rotacijske osi s štetjem Modulo se nahaja med 0° in 359,9999°. Če je vrednost 359,9999° presežena, se prikaz znova začne pri 0°.

17.4.2 Obdelava majhnih stopenj kontur z možnostjo M97

Uporaba

Z možnostjo **M97** lahko izdelate stopnje kontur, ki so manjše od polmera orodja. Krmiljenje ne poškoduje konture in ne prikaže sporočila o napaki.

> Namesto **M97** podjetje HEIDENHAIN priporoča zmogljivejšo funkcijo **M120** (#21 / #4-02-1).
>
> Po aktivaciji možnosti **M120** lahko izdelate celotne konture brez sporočil o napakah. Možnost **M120** upošteva tudi krožnice.

Sorodne teme

- Predhodni izračun konture s popravkom polmere z možnostjo **M120** (#21 / #4-02-1)

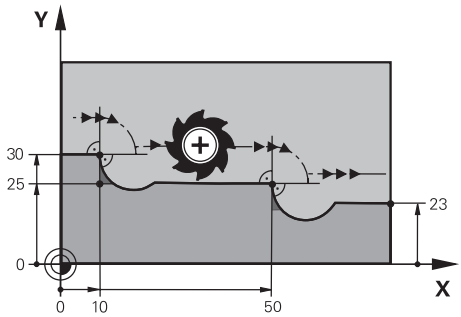
  Dodatne informacije: "Predhodni izračun konture s popravkom polmere z možnostjo M120 (#21 / #4-02-1)", Stran 453

Opis funkcije

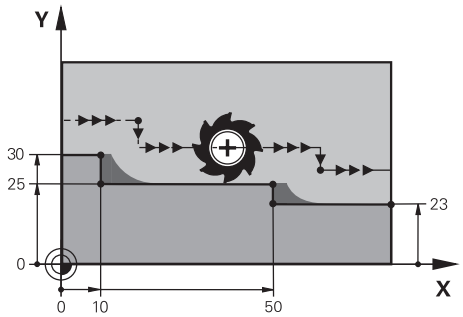
Delovanje

Možnost **M97** deluje po nizih in na koncu niza.

Primer uporabe



Stopnja konture brez možnosti **M97**



Stopnja konture z možnostjo **M97**

11 TOOL CALL 8 Z S5000	; menjava orodja s premerom 16
*** - ...**	
21 L X+0 Y+30 RL	
22 L X+10 M97	; obdelava stopnje konture s pomočjo stičišča poti
23 L Y+25	
24 L X+50 M97	; obdelava stopnje konture s pomočjo stičišča poti
25 L Y+23	
26 L X+100	

S pomočjo možnosti **M97** krmiljenje pri stopnjah kontur s popravkom orodja določi stičišče poti, ki se nahaja v podaljšku poti orodja. Krmiljenje pot orodja vedno podaljša za polmer orodja. Na ta način se kontura premika, ko je stopnja konture čim manjša in popravek orodja čim večji. Krmiljenje orodje premakne prek stičišča poti in s tem prepreči poškodbo konture.

Brez možnosti **M97** bi orodje okrog zunanjih robov izvedlo prehodni krog in povzročilo poškodbo konture. Na takšnih mestih krmiljenje prekine obdelavo s sporočilo o napaki **Popravek orodja je prevelik**.

Napotki

- Možnost **M97** programirajte samo na zunanjih robnih točkah.
- Pri dodatni obdelavi upoštevajte, da zaradi premika roba konture ostane več preostalega materiala. Po potrebi je treba stopnjo konture dodatno obdelati z manjšim orodjem.

17.4.3 Odprte robove kontur obdelajte z možnostjo M98

Uporaba

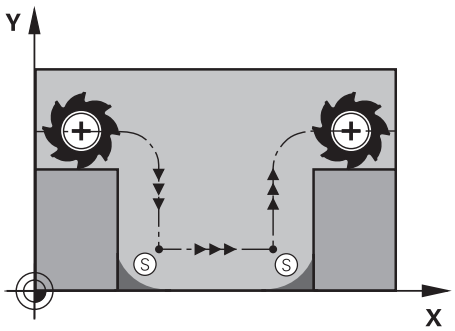
Če orodje obdela konturo s popravkom orodja, ostane preostali material na notranjih robovih. Z možnostjo **M98** krmiljenje pot orodja podaljša za popravek polmera, da orodje v celoti obdela odprto konturi in odstrani preostali material.

Opis funkcije

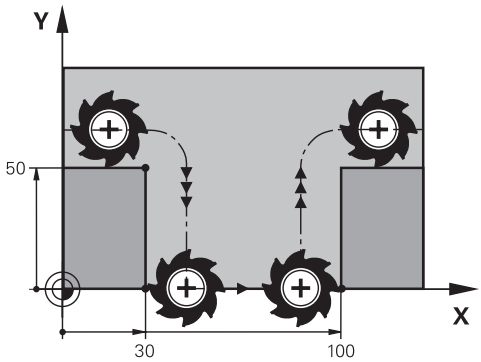
Delovanje

Možnost **M98** deluje po nizih in na koncu niza.

Primer uporabe



Odprta kontura brez možnosti **M98**



Odprta kontura z možnostjo **M98**

11 L X+0 Y+50 RL F1000	
12 L X+30	
13 L Y+0 M98	; popolna obdelava odprtih robov kontur
14 L X+100	; krmiljenje položaj osi Y ohrani z možnostjo **C**.
15 L Y+50	

Krmiljenje premakne orodje s popravkom polmera vzdolž konture. Z možnostjo **M98** krmiljenje predhodno izračuna konturo in določi novo stičišče poti v podaljšku poti orodja. Krmiljenje orodje premakne prek tega stičišča poti in v celoti obdela odprto konturo.

V naslednjem NC-nizu krmiljenje ohrani položaj osi Y.

Brez možnosti **M98** krmiljenje pri konturi s popravkom polmera kot omejitev uporabi programirane koordinate. Krmiljenje stičišče poti izračuna tako, da se kontura ne poškoduje in ostane preostali material.

17.4.4 Zmanjšanje pomika pri primikih z možnostjo M103

Uporaba

Z možnostjo **M103** krmiljenje izvede premik z zmanjšanim pomikom, npr. za spuščanje. Vrednosti pomika določite s pomočjo odstotkovnega faktorja.

Opis funkcije

Delovanje

Možnost **M103** pri premici v orodni osi deluje na začetku niza.

Za ponastavitev možnosti **M103** programirajte možnost **M103** brez določenega faktorja.

Primer uporabe

11 L X+20 Y+20 F1000	; premik v obdelovalni ravnini
12 L Z-2.5 M103 F20	; aktivacija zmanjšanja pomika in primik z zmanjšanim pomikom
12 L X+30 Z-5	; primik z zmanjšanim pomikom

Krmiljenje orodje pozicionira v prvem NC-nizu v obdelovalni ravnini.

V NC-nizu **12** krmiljenje možnost **M103** aktivira z odstotkovnim faktorjem 20 in potem izvede primik osi Z z zmanjšanim pomikom 200 mm/min.

Potem krmiljenje vNC-nizu **13** izvede primik v osi X in Z z zmanjšanim pomikom 825 mm/min. Ta visok pomik nastane iz tega, da krmiljenje poleg primika v ravnini premika tudi orodje. Krmiljenje vrednost reza izračuna med pomikom v ravnini in pomikom za primik.

Brez možnosti **M103** se primik izvede s programiranim pomikom.

Vnos

Če določite možnost **M103**, krmiljenje nadaljuje s pogovornim oknom in izvede poizvedbo faktorja **F**.

Napotki

- Pomik za primik F_Z se izračuna iz nazadnje programiranega pomika F_{Prog} in odstotkovnega faktorja **F**.

  $F_Z = F_{Prog} \times F$
- 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**.

17.4.5 Prilagoditev pomika pri krožnicah z možnostjo M109

Uporaba

Z možnostjo **M109** ohranja krmiljenje pomik na rezilu orodja pti notranjih in zunanjih obdelavah stalen, npr. za enakomeren videz rezkanja pri finem rezkanju.

Opis funkcije

Delovanje

Funkcija **M109** deluje na začetku niza.

Za ponastavitev možnosti **M109** programirajte možnost **M111**.

Primer uporabe

11 L X+5 Y+25 RL F1000	; primik prve konturne točke s programiranim pomikom
12 CR X+45 Y+25 R+20 DR- M109	; aktivacija prilagoditve pomika, potem obdelava krožnice s povečanim pomikom

V prvem NC-nizu krmiljenje orodje premika v programiranem pomiku, ki se nanaša na pot središča orodja.

V NC-nizu **12** krmiljenje aktivira možnost **M109** in pri obdelavah krožnic ohranja pomika na rezilu orodja stalen. Krmiljenje vedno na začetku niza izračuna pomik na rezilu orodja za ta NC-niz in prilagodi programiran pomik glede na polmer konture in polmer orodja. Na ta način se programiran pomik pri zunanjih obdelavah poviša, pri notranjih obdelavah pa zmanjša.

Nato orodje obdela zunanjo konturo z povišanim pomikom.

Brez možnosti **M109** orodje obdela krožnico s programiranim pomikom.

Napotki

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)

Če možnost **M109** pred priklicem obdelovalnega cikla določite s številko, večjo od možnosti **200**, deluje prilagoditev pomika tudi pri krožnicah v teh obdelovalnih ciklih.

17.4.6 Zmanjšanje pomika pri notranjih polmerih z možnostjo M110

Uporaba

Z možnostjo **M110** krmiljenje pomik na rezilu orodja ohranja stalen samo pri notranjih polmerih, za razliko od možnost **M109**. Na ta način delujejo na orodje enakomerni pogoji rezanja, kar je pomembno npr. v območju močnega drobljenja.

Opis funkcije

Delovanje

Funkcija **M110** deluje na začetku niza.

Za ponastavitev možnosti **M110** programirajte možnost **M111**.

Primer uporabe

11 L X+5 Y+25 RL F1000	; primik prve konturne točke s programiranim pomikom
12 CR X+45 Y+25 R+20 DR+ M110	; aktivacija zmanjšanja pomika, potem obdelava krožnice s zmanjšanim pomikom

V prvem NC-nizu krmiljenje orodje premika v programiranem pomiku, ki se nanaša na pot središča orodja.

V NC-nizu **12** krmiljenje aktivira možnost **M110** in pri obdelavah notranjih polmerov ohranja pomika na rezilu orodja stalen. Krmiljenje vedno na začetku niza izračuna pomik na rezilu orodja za ta NC-niz in prilagodi programiran pomik glede na polmer konture in polmer orodja.

Nato orodje obdela notranji polmer z zmanjšanim pomikom.

Brez možnosti **M110** orodje obdela notranji polmer s programiranim pomikom.

Napotek

Če možnost **M110** pred priklicem obdelovalnega cikla določite s številko, večjo od možnosti **200**, deluje prilagoditev pomika tudi pri krožnicah v teh obdelovalnih ciklih.

17.4.7 Interpretacija pomika pri rotacijskih oseh v mm/min z M116 (#8 / #1-01-1)

Uporaba

Z možnostjo **M116** krmiljenje pomik pri rotacijskih oseh interpretira v mm/min.

Pogoji

- Stroj z rotacijskimi osmi
- Kinematični opis

> Upoštevajte priročnik za stroj!
> Proizvajalec stroja ustvari opis kinematike stroja.

- Možnost programske opreme Razširjene funkcije skupine 1 (#8 / #1-01-1)

Opis funkcije

Delovanje

Možnost **M116** deluje samo v obdelovalni ravnini in na začetku niza.

Za ponastavitev možnosti **M116** programirajte možnost **M117**.

Primer uporabe

```
11 L IC+30 F500 M116        ; premik osi C v mm/min
```

Krmiljenje s pomočjo možnosti **M116** interpretira programiran pomik osi C v mm/min, npr. za obdelavo plašča valja.

Pri tem krmiljenje vedno na začetku niza izračuna pomik za ta NC-niz, odvisno od razdalje središča orodja do sredine rotacijske osi.

Medtem, ko krmiljenje obdeluje NC-niz,, se pomik ne spreminja. To velja tudi v primeru, ko se orodje premakne na sredino rotacijske osi.

Brez možnosti **M116** krmiljenje programiran pomik rotacijske osi interpretira v °/min.

Napotki

- Možnost **M116** lahko programirate pri rotacijskih oseh tipalne glave in rotacijskih oseh mize.
- Funkcija **M116** deluje tudi pri aktivni funkciji **obračanje ovdelov. ravni**. (#8 / #1-01-1)

  Dodatne informacije: "Vrtenje obdelovalne ravnine (#8 / #1-01-1)", Stran 265
- Kombinacija **M116** z **M128** ali **FUNCTION TCPM** (#9 / #4-01-1) ni možna. Če pri aktivni funkciji **M128** ali **FUNCTION TCPM** za os želite aktivirati možnost **M116**, morate to os z možnostjo **M138** izključiti iz obdelave.

  Dodatne informacije: "Upoštevanje rotacijskih osi za obdelavo z možnostjo M138", Stran 464
- Brez **M128** ali **FUNCTION TCPM** (#9 / #4-01-1) lahko **M116** istočasno deluje tudi za več rotacijskih osi.

17.4.8 Aktivacija prekrivanja krmilnika z M118 (#21 / #4-02-1)

Uporaba

Z možnostjo **M118** krmiljenje aktivira prekrivanje krmilnika. Med potekom programa lahko s krmilnikom izvajate ročne popravke.

Pogoji

- Krmilnik
- Možnost programske opreme Razširjene funkcije skupine 3 (#21 / #4-02-1)

Opis funkcije

Delovanje

Funkcija **M118** deluje na začetku niza.

Za ponastavitev možnosti **M118** programirajte možnost **M118** brez podatkov o osi.

> Prekinitev programa prav tako ponastavi prekrivanje krmilnika.

Primer uporabe

11 L Z+0 R0 F500	; premik v orodni osi
12 L X+200 R0 F250 M118 Z1	; premik v obdelovalni ravnini z aktivnim prekrivanjem krmilnika najv. ±1 mm v osi Z

V prvem NC-nizu krmiljenje orodje pozicionira v orodni osi.

V NC-nizu **12** krmiljenje na začetku niza aktivira prekrivanje krmilnika z največjim območjem premika ±1 mm v osi Z.

Potem krmiljenje izvede premik v obdelovalni ravnini. Med tem premikom lahko s krmilnikom orodje stopenjsko premaknete v osi Z do najv. ±1 mm. Na ta način lahko npr. znova dodatno obdelate vpeti obdelovanec, pri katerem zaradi površine proste oblike ni mogoče izvesti tipanja.

Vnos

Če določite možnost **M118**, krmiljenje nadaljuje s pogovornim oknom in izvede poizvedbo osi ter največjo dovoljeno vrednost prekrivanja. Vrednost pri linearnih oseh določite v mm, pri rotacijskih oseh pa v °.

21 L X+0 Y+38.5 RL F125 M118 X1 Y1	; premik v obdelovalni ravnini z aktivnim prekrivanjem krmilnika najv. ±1 mm v osi X in Y

Napotki

Upoštevajte priročnik za stroj!
Proizvajalec stroja mora krmiljenje prilagoditi tej funkciji.

- Možnost **M118** standardno deluje v koordinatnem sistemu stroja **M-CS**.
- V zavihku **POS HR** delovnega območja **Status** krmiljenje prikazuje aktiven koordinatni sistem, v katerem deluje prekrivanje krmilnika, ter največje možne vrednosti premika ustreznih osi.

  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
- Funkcija prekrivanja krmilnika **M118** je v povezavi z dinamičnim protikolizijskim nadzorom DCM (#40 / #5-03-1) možna samo v zaustavljenem stanju.

  Za neomejeno uporabo možnosti **M118** morate deaktivirati funkcijo **DCM** (#40 / #5-03-1) ali aktivirati kinematiko brez kolizijskega objekta.

  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
- Prekrivanje krmilnika deluje tudi v aplikaciji **MDI**.

  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
- Za uporabo možnosti **M118** pri vpetih oseh, morate najprej sprostiti vpetje.

17.4.9 Predhodni izračun konture s popravkom polmere z možnostjo M120 (#21 / #4-02-1)

Uporaba

Z možnostjo **M120** krmiljenje predhodno izračuna konturo s popravkom orodja. Na ta način lahko krmiljenje izdelka konture, manjše od popravka orodja, brez poškodb konture ali prikaza sporočila o napaki.

Pogoj

- Možnost programske opreme Razširjene funkcije skupine 3 (#21 / #4-02-1)

Opis funkcije

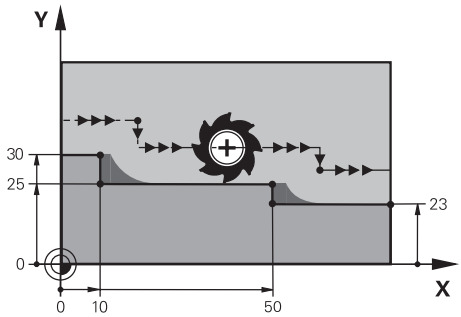
Delovanje

Možnost **M120** deluje na začetku niza in deluje tudi po ciklih za rezkanje (možnost št. 19).

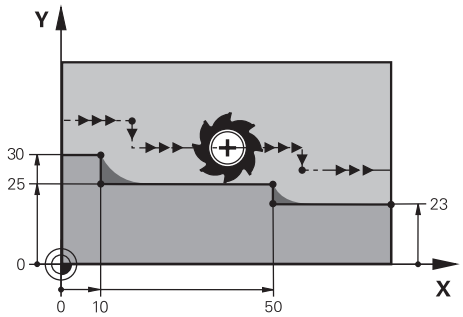
Naslednje NC-funkcije ponastavijo možnost **M120**:

- **M120 LA0**
- **M120** brez **LA**
- Popravek polmera **R0**
- Funkcije odmika, npr. **DEP LT**

Primer uporabe



Stopnja konture z možnostjo **M97**



Stopnja konture z možnostjo **M120**

11 TOOL CALL 8 Z S5000	; menjava orodja s premerom 16
*** - ...**	
21 L X+0 Y+30 RL M120 LA2	; aktivacija predhodnega izračuna konture in premik v obdelovalni ravnini
22 L X+10	
23 L Y+25	
24 L X+50	
25 L Y+23	
26 L X+100	

Z možnostjo **M120 LA2** v NC-nizu **21** krmiljenje konturo s popravkom orodja preveri glede spodrezov. Krmiljenje v teh primerih izračuna pot orodja od trenutnega NC-niza za po dva NC-niza vnaprej. Potem krmiljenje orodje s popravkom orodja pozicionira na prvo konturno točko.

Pri obdelavi konture krmiljenje vedno podaljša pot orodja tako, da orodje ne poškoduje konture.

Brez možnosti **M120** bi orodje okrog zunanjih robov izvedlo prehodni krog in povzročilo poškodbo konture. Na takšnih mestih krmiljenje prekine obdelavo s sporočilo o napaki **Popravek orodja je prevelik**.

Vnos

Če določite možnost **M120**, krmiljenje nadaljuje pogovorno okno in izvede poizvedbo števila predhodno izračunanih NC-nizov **LA**, najv. 99.

Napotki

NAPOTEK

Pozor, nevarnost trka!

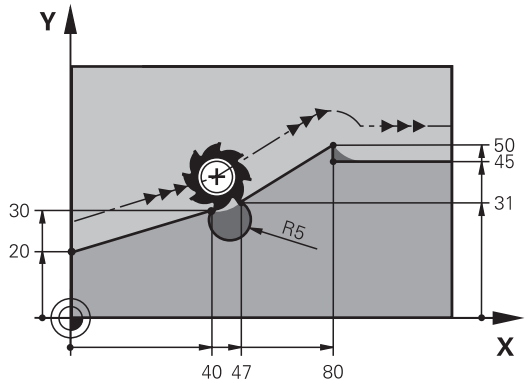
Število predhodno izračunanih NC-nizov **LA** določite čim manjšo. Krmiljenje lahko pri prevelikih izbranih vrednostih delov odčita konturo!

- Pred obdelave NC-program preverite s pomočjo simulacije
- Previdno zaženite NC-program

- Pri nadaljnji obdelavi upoštevajte, da v robovih konture ostane preostali material. Po potrebi je treba stopnjo konture dodatno obdelati z manjšim orodjem.
- Če možnost **M120** vedno programirate v istem NC-nizu kot popravek polmera, dosežete stalen in pregleden postopek programiranja.
- Če z aktivnim popravkom polmera obdelate npr. naslednje funkcije, krmiljenje prekine potek programa in prikaže sporočilo o napaki:
  - **PLANE**-funkcije (#8 / #1-01-1)
  - **M128** (#9 / #4-01-1)
  - **FUNCTION TCPM** (#9 / #4-01-1)
  - **CALL PGM**
  - Cikel **12 PGM CALL**
  - Cikel **32 TOLERANCA**
  - Cikel **19 ODBDELOVALNI NIVO**

    NC-programe predhodnih krmiljenj, ki jih vsebuje cikel **19 ODBDELOVALNI NIVO**, lahko obdelujete še naprej.

Primer



0 BEGIN PGM "M120" MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-10	
2 BLK FORM 0.2 X+110 Y+80 Z+0	; definicija surovca
3 TOOL CALL 6 Z S1000 F1000	; menjava orodja s premerom 12
4 L X-5 Y+26 R0 FMAX M3	; premik v obdelovalni ravnini
5 L Z-5 R0 FMAX	; primik v orodni osi
6 L X+0 Y+20 RL F AUTO M120 LA5	; aktivacija predhodnega izračuna konture in premik na prvo konturno točko
7 L X+40 Y+30	
8 CR X+47 Y+31 R-5 DR+	
9 L X+80 Y+50	
10 L X+80 Y+45	
11 L X+110 Y+45	; premik na zadnjo konturno točko
12 L Z+100 R0 FMAX M120	; odmik orodja in ponastavitev možnosti **M120**
13 M30	; konec programa
14 END PGM "M120" MM	

Definicija

Okrajšava	Definicija
LA (look ahead)	Število nizov za predhodni izračun

17.4.10 Premik rotacijskih osi z optimirano potjo prek možnosti M126

Uporaba

Z možnostjo **M126** krmiljenje rotacijsko os po najkrajši osi premakne na programirane koordinate. Ta funkcija vpliva samo na rotacijske osi, katerih prikaz položaja je zmanjšan na vrednost pod 360°.

Opis funkcije

Delovanje

Funkcija **M126** deluje na začetku niza.

Za ponastavitev možnosti **M126** programirajte možnost **M127**.

Primer uporabe

11 L C+350	; premik v osi C
12 L C+10 M126	; premik v osi C z optimizacijo poti

V prvem NC-nizu krmiljenje os C pozicionira na 350°.

V drugem NC-nizu krmiljenje aktivira možnost **M126** in potem os C pozicionira na 10° z optimizacijo poti. Krmiljenje uporabi najkrajšo pot premika in os C premakne v pozitivno smer vrtenja, prek 360°. Pot premika znaša 20°.

Brez možnosti **M126** krmiljenje rotacijsko os ne premakne prek 360°. Pot premika znaša 340° v negativni smeri vrtenja.

Napotki

- Možnost **M126** ne deluje pri inkrementalnih premikih.
- Delovanje možnosti **M126** je odvisna od konfiguracije rotacijske osi.
- **M126** deluje izključno pri oseh Modulo.

  S strojnim parametrom **isModulo** (št. 300102) proizvajalec stroja določi, ali je rotacijska os dejansko os Modulo.
- Z izbirnim strojnim parametrom **shortestDistance** (št. 300401) proizvajalec stroja določa, ali krmiljenje rotacijsko os standardno pozicionira z najkrajšim premikom. Če so poti premikanja v obeh smereh enake, lahko prehodno pozicionirate rotacijsko os in s tem vplivate na smer vrtenja. Tudi znotraj funkcij **PLANE** lahko izberete rešitev za vrtenje.

  Dodatne informacije: "Rešitve vrtenja", Stran 304
- Z izbirnim strojnim parametrom **startPosToModulo** (št. 300402) proizvajalec stroja določa, ali krmiljenje pred vsakim pozicioniranjem prikaz dejanskega položaja zmanjša na območje od 0° do 360°.

Definicije

Os Modulo
Osi Modulo so osi, katerih merilnik zagotavlja samo vrednosti od 0° do 359,9999°. Če se ena os uporablja kot vreteno, mora proizvajalec stroja to os konfigurirati kot os Modulo.

Obračalne osi
Obračalne osi so rotacijske osi, ki lahko izvedejo več ali poljubno število vrtljajev. Obračalno os mora proizvajalec stroja konfigurirati kot os Modulo.

Štetje Modulo
Prikaz položaja rotacijske osi s štetjem Modulo se nahaja med 0° in 359,9999°. Če je vrednost 359,9999° presežena, se prikaz znova začne pri 0°.

17.4.11 Samodejna kompenzacija nastavitve orodja z možnostjo M128 (#9 / #4-01-1)

Uporaba

Če se v NC-programu spremeni položaj krmiljene rotacijske osi, krmiljenje z možnostjo **M128** med postopkom vrtenja samodejno kompenzira nastavitev orodja s pomočjo izravnalnega premika linearnih osi. Na ta način ostane položaj konice orodja v primerjavi z obdelovancem nespremenjen (TCPM).

> Namesto funkcije **M128** podjetje HEIDENHAIN priporoča zmogljivejšo funkcijo **FUNCTION TCPM**.

Sorodne teme

- Kompenzacija zamika orodja z možnostjo **FUNCTION TCPM**

  Dodatne informacije: "Izravnava nastavitve orodja s funkcijo FUNCTION TCPM (#9 / #4-01-1)", Stran 313

Pogoji

- Stroj z rotacijskimi osmi
- Kinematični opis

  > Upoštevajte priročnik za stroj!
  > Proizvajalec stroja ustvari opis kinematike stroja.

- Možnost programske opreme Razširjene funkcije skupine 2 (#9 / #4-01-1)

Opis funkcije

Delovanje

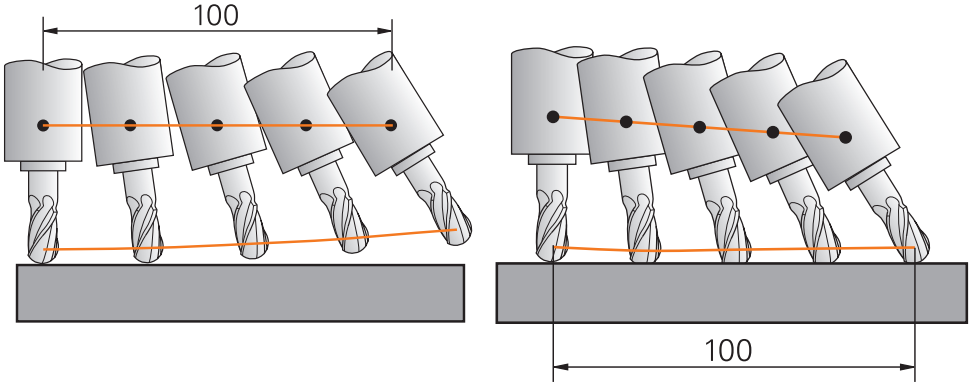
Funkcija **M128** deluje na začetku niza.

Z naslednjimi funkcijami ponastavite možnost **M128**:

- **M129**
- **FUNCTION RESET TCPM**
- V načinu delovanja **Programski tek** izberite drug NC-program

> Možnost **M128** deluje tudi v načinu delovanja **Ročno** in ostane aktivna tudi po zamenjavi načina delovanja.

Primer uporabe



Vedenje brez možnosti **M128**

Vedenje z možnostjo **M128**

11 L X+100 B-30 F800 M128 F1000	; premik gibanja rotacijske osi s samodejno kompenzacijo

S tem NC-nizom krmiljenje aktivira možnost **M128** s pomikom za izravnalni premik. Potem krmiljenje izvede simultani premik v osi X in osi B.

Za ohranjanje stalnega položaja konice orodja do obdelovanca med nastavitvijo rotacijske osi, krmiljenje s pomočjo linearnih osi izvaja stalni izravnalni premik. V tem primeru krmiljenje izravnalni premik izvede v osi Z.

Brez možnosti **M128** nastane zamik konice orodja v primerjavi z želenim položajem, takoj ko se nastavitveni kot orodja spremeni. Krmiljenje ne kompenzira tega zamika. Če ne upoštevate odstopanja v NC-programu, se obdelava izvede zamaknjeno oz. pride do trka.

> TNC7 basic lahko hkrati premika največ štiri osi. Če morate z NC-nizom premikati več kot štiri osi, krmiljenje prikaže sporočilo o napaki. Upoštevajte, da se premik izravnave izvede v do treh oseh.

Vnos

Če določite možnost **M128**, krmiljenje nadaljuje s pogovornim oknom in izvede poizvedbo pomika **F**. Določena vrednost omejuje pomik med izravnalnim premikom.

Nastavljena obdelava z nereguliranimi rotacijskimi osmi

Z nereguliranimi rotacijskimi osmi, t.i. številskimi osmi, lahko v povezavi z možnostjo **M128** izvedete tudi nastavljene obdelave.

Pri nastavljenih obdelavah z nereguliranimi osmi sledite naslednjemu postopku:

- ▶ Pred aktivacijo možnosti **M128** ročno pozicionirajte rotacijske osi
- ▶ Aktivirajte možnost **M128**
- > Krmiljenje odčita dejanske vrednosti vseh obstoječih rotacijskih osi, iz tega izračuna nov položaj vodilne točke orodja in posodobi prikaz položaja.

  Dodatne informacije: "Referenčne točke na orodju", Stran 143
- > Krmiljenje potreben izravnalni premik izvede z naslednjim premikom.
- ▶ Izvedba obdelave
- ▶ Na koncu programa ponastavite možnost **M128** ponastavite z možnostjo **M129**
- ▶ Premik rotacijskih osi v izhodiščni položaj

> Dokler je aktivna možnost **M128**, krmiljenje nadzira dejanski položaj nereguliranih 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.

Napotki

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 spremenite položaj rotacijske osi

NAPOTEK

Pozor, nevarnost trka!

Če pri obodnem rezkanju nastavitev orodja določite s premicami **LN** z orientacijo osi **TX**, **TY** in **TZ**, krmiljenje samodejno izračuna potrebne položaje rotacijskih osi. Na ta način lahko pride do nepredvidljivih premikov.

- Pred obdelave NC-program preverite s pomočjo simulacije
- Previdno zaženite NC-program

Dodatne informacije: "3D-popravek orodja pri obodnem rezkanju (#9 / #4-01-1)", Stran 343

Dodatne informacije: "Izdaja z vektorji", Stran 421

- Pomik za izravnalni premik je aktiven, dokler ne programirate novega ali ne odpravite funkcije **M128**.
- Če je funkcija **M128** aktivna, krmiljenje v delovnem območju **Položaji** prikazuje simbol **TCPM**.

  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
- Možnosti **M128** in **FUNCTION TCPM** z izbiro **AXIS POS** ne upoštevata aktivnega 3D-osnovne rotacije. Programirajte **FUNCTION TCPM** z izbiro **AXIS SPAT** ali izdajami CAM s premicami **LN** in vektorjem orodja.

  Dodatne informacije: "Izravnava nastavitve orodja s funkcijo FUNCTION TCPM (#9 / #4-01-1)", Stran 313
- Nastavitveni kot orodja določite tako, da neposredno vnesete položaje osi za rotacijske osi. Na ta način se vrednosti nanašajo na koordinatni sistem stroja **M-CS**. Pri strojih z rotacijskimi osmi tipalne glave se spremeni koordinatni sistem orodja **T-CS**. Pri strojih z rotacijskimi osmi mize se spremeni koordinatni sistem obdelovanca **W-CS**.

  Dodatne informacije: "Referenčni sistemi", Stran 234
- Če pri aktivni možnosti **M128** obdelate naslednje funkcije, krmiljenje prekine potek programa in prikaže sporočilo o napaki:
  - **M91**
  - **M92**
  - **M144**
  - Priklic orodja **TOOL CALL**
  - Dinamični protikolizijski nadzor DCM (#40 / #5-03-1) in istočasno **M118** (#21 / #4-02-1)

Napotki v povezavi s strojnimi parametri

- Z izbirnim strojnim parametrom **maxCompFeed** (št. 201303) proizvajalec stroja določi najvišjo hitrost izravnalnih premikov.
- Z izbirnim strojnim parametrom **maxAngleTolerance** (št. 205303) proizvajalec stroja določi največjo toleranco kota.
- Z izbirnim strojnim parametrom **maxLinearTolerance** (št. 205305) proizvajalec stroja določi največjo toleranco linearne osi.
- Z izbirnim strojnim parametrom **manualOversize** (št. 205304) proizvajalec stroja določi ročno nadmero za vse kolizijske objekte.
- Z izbirnim strojnim parametrom **presetToAlignAxis** (št. 300203) proizvajalec stroja glede na os definira, kako krmiljenje interpretira vrednosti zamika. Pri možnosti **FUNCTION TCPM** in **M128** je strojni parameter pomemben samo za rotacijsko os, ki se vrti okrog orodne osi (večinoma **C_OFFS**).

  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

  - Če strojni parameter ni definiran oz. je definiran z vrednostjo **TRUE**, lahko z zamikom izravnate poševni položaj obdelovanca v ravnini. Zamik vpliva na orientacijo koordinatnega sistema obdelovanca **W-CS**.

    Dodatne informacije: "Koordinatni sistem obdelovanca W-CS", Stran 240
  - Če je strojni parameter definiran z vrednostjo **FALSE**, z zamikom ne morete izravnati odstopanja poševnega položaja obdelovanca v ravnini. Krmiljenje zamika med obdelavo ne upošteva.

Napotki v povezavi z orodji

Če med obdelavo konture nastavite orodje, morate uporabiti kroglasti rezkar. V nasprotnem primeru lahko orodje poškoduje konturo.

Da s kroglastim rezkarjem med obdelavo ne poškodujete konture, upoštevajte naslednje:

- Pri možnosti **M128** krmiljenje rotacijsko točko orodja izravna z vodilno točko orodja. Če se rotacijska točka orodja nahaja na konici orodja, orodje ob nastavitvi orodja poškoduje konturo. Tako se mora vodilna točka orodja nahajati v središču orodja.

  Dodatne informacije: "Referenčne točke na orodju", Stran 143
- Da lahko krmiljenje orodje v simulaciji prikaže pravilno, morate dejansko dolžino orodja določiti v stolpcu **L** upravljanja orodij.

  Pri priklicu orodja v NC-programu določite polmer krogle kot negativno delta-vrednost v možnosti **DL** in s tem vodilno točko orodja premaknete v središče orodja.

  Dodatne informacije: "Popravek dolžine orodja", Stran 323

  Tudi za dinamičen protikolizijski nadzor DCM (#40 / #5-03-1) morate v upravljanju orodij določiti dejansko dolžino orodja.

  Dodatne informacije: "Dinamični protikolizijski nadzor DCM (#40 / #5-03-1)", Stran 372
- Če se vodilna točka orodja nahaja v središču orodja, morate koordinate orodne osi v NC-programu prilagoditi polmera krogle.

V funkciji **FUNCTION TCPM** lahko vodilno točko orodja in rotacijsko točko orodja izberete neodvisno eno od druge.

Dodatne informacije: "Izravnava nastavitve orodja s funkcijo FUNCTION TCPM (#9 / #4-01-1)", Stran 313

Definicija

Okrajšava	Definicija
TCPM (tool center point management)	Ohranjanje položaja vodilne točke orodja **Dodatne informacije:** "Referenčne točke na orodju", Stran 143

17.4.12 Interpretacija pomika v mm/vrt. M136

Uporaba

Z možnostjo **M136** krmiljenje pomik interpretira v milimetrih na vrtljaj vretena. Hitrost pomika je odvisna od števila vrtljajev.

Opis funkcije

Delovanje

Funkcija **M136** deluje na začetku niza.

Za ponastavitev možnosti **M136** programirajte možnost **M137**.

Primer uporabe

11 M136	; sprememba interpretacije pomika v mm/vrt.

Z možnostjo **M136** krmiljenje pomik interpretira v mm/min.

Brez možnosti **M136** krmiljenje pomik interpretira v mm/min.

Napotki

- V NC-programih z enoto palec funkcija **M136** v kombinaciji s **FU** ali **FZ** ni dovoljena.
- Če osi premikate z aktivno možnostjo **M136**, krmiljenje v delovnem območju **Položaji** in zavihku **POS** delovnega območja **Status** prikazuje pomik v mm/vrt.

  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
- Možnost **M136** ni možna v kombinaciji z orientacijo vretena ni možna. Ker pri orientaciji vretena ni prisotno število vrtljajev, krmiljenje ne more izračunati pomika, npr. pri vrtanju navojev.

17.4.13 Upoštevanje rotacijskih osi za obdelavo z možnostjo M138

Uporaba

Z možnostjo **M138** določite, katere rotacijske osi krmiljenje upoštevati pri izračunu in pozicioniranju prostorskih kotov. Nedefinirane rotacijske osi krmiljenje izključi. Na ta način lahko omejite število možnosti vrtenja in s tem sporočilo o napaki, npr. pri strojih s tremi osmi.

Možnost **M138** deluje v kombinaciji z naslednjimi funkcijami:

- **M128** (#9 / #4-01-1)
  Dodatne informacije: "Samodejna kompenzacija nastavitve orodja z možnostjo M128 (#9 / #4-01-1)", Stran 458
- **FUNCTION TCPM** (#9 / #4-01-1)
  Dodatne informacije: "Izravnava nastavitve orodja s funkcijo FUNCTION TCPM (#9 / #4-01-1)", Stran 313
- **PLANE**-funkcije (#8 / #1-01-1)
  Dodatne informacije: "Vrtenje obdelovalne ravnine s funkcijami PLANE (#8 / #1-01-1)", Stran 266
- Cikel **19 ODBDELOVALNI NIVO** (#8 / #1-01-1)

Opis funkcije

Delovanje

Možnost **M138** deluje na začetku niza.

Za ponastavitev možnosti **M138** programirajte možnost **M138** brez navedbe rotacijski osi.

Primer uporabe

11 L Z+100 R0 FMAX M138 A C	; določanje upoštevanja osi **A** in **C**
12 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 TURN FMAX	; vrtenje prostorskega kota **SPB** 90°

Pri 6-osnem stroju z rotacijskimi osmi **A**, **B** in **C** morate za obdelave s prostorskimi koti izključiti rotacijsko os, v nasprotnem primeru so možne številne kombinacije.

Z možnostjo **M138 A C** krmiljenje izračuna položaj osi pri vrtenju s prostorskimi koti samo v oseh **A** in **C**. Os B je izključena. V NC-nizu **12** krmiljenje zato prostorski kot **SPB+90** pozicionira z osmi **A** in **C**.

Brez možnosti **M138** je na voljo preveč možnosti vrtenja. Krmiljenje prekine obdelavo in odda sporočilo o napaki.

Vnos

Če določite možnost **M138**, krmiljenje nadaljuje s pogovornim oknom in izvede poizvedbo glede rotacijskih osi za upoštevanje.

11 L Z+100 R0 FMAX M138 C	; določanje upoštevanja osi C

Napotki

- Z možnostjo **M138** krmiljenje izključi rotacijske osi samo pri izračunu in pozicioniranju prostorskih kotov. Z možnostjo **M138** izključeno rotacijsko os lahko kljub temu premaknete s pozicionirnim nizom. Upoštevajte, da krmiljenje pri tem ne izvede nobene kompenzacije.
- TNC7 basic lahko hkrati premika največ štiri osi. Če morate z NC-nizom premikati več kot štiri osi, krmiljenje prikaže sporočilo o napaki.Če se položaj osi ne spremeni, lahko vseeno programirate več kot štiri osi.
- Z izbirnim strojnim parametrom **parAxComp** (št. 300205) proizvajalec stroja določa, ali krmiljenje položaj izključene osi vključi v izračun kinematike.

17.4.14 Pomik nazaj na orodni osi z možnostjo M140

Uporaba

Z možnostjo **M140** krmiljenje orodje na orodni osi povleče nazaj.

Opis funkcije

Delovanje

Možnost **M140** deluje po nizih in na začetku niza.

Primer uporabe

11 LBL "SAFE"	
12 M140 MB MAX	; odmik na orodni osi za najdaljšo pot
13 L X+350 Y+400 R0 FMAX M91	; premik na varen položaj v obdelovalni ravnini
14 LBL 0	

Možnost **M140** se tukaj nahaja v podprogramu, v katerem krmiljenje orodje premakne na varen položaj.

Z možnostjo **M140 MB MAX** krmiljenje odmakne orodje za najdaljšo pot v pozitivni smeri orodne osi. Krmiljenje zaustavi orodje pred končnim stikalom ali kolizijskim objektom.

V naslednjem NC-nizu krmiljenje orodje v obdelovalni ravnini premakne na varen položaj.

Brez možnosti **M140** krmiljenje ne izvede odmika.

Vnos

Če določite možnost **M140**, krmiljenje nadaljuje s pogovornim oknom in izvede poizvedbo glede dolžina odmika **MB**. Dolžino odmika lahko določite kot pozitivno ali negativno inkrementalno vrednost. Z možnostjo **MB MAX** krmiljenje orodje premakne v pozitivni smeri orodne osi vse do končnega stikala ali kolizijskega objekta.

Po možnosti **MB** lahko določite pomik za odmik. Če ne določite pomika, krmiljenje orodje odmakne v hitrem teku.

21 L Y+38.5 F125 M140 MB+50 F750	; odmik orodja s pomikom 750 mm/min 50 mm v pozitivni smeri orodne osi

21 L Y+38.5 F125 M140 MB MAX	; odmik orodja v hitrem teku največje poti v pozitivni smeri orodne osi

Napotki

NAPOTEK

Pozor, nevarnost kolizije!

Proizvajalec stroja ima različne možnosti za konfiguracijo funkcije Dinamičen nadzor trkov DCM (#40 / #5-03-1). 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

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**

- Funkcija **M140** deluje tudi pri zavrteni obdelovalni ravni. Pri strojih z rotacijskimi osmi tipalne glave krmiljenje premika orodje v koordinatnem sistemu orodja **T-CS**.

  Dodatne informacije: "Koordinatni sistem orodja T-CS", Stran 246
- S funkcijo **M140 MB MAX** krmiljenje odmakne orodje samo v pozitivni smeri orodne osi.
- Če pri možnosti **MB** določite negativno vrednost, krmiljenje orodje odmakne v negativni smeri orodne osi.
- Krmiljenje pridobi informacije, ki so potrebne za orodno os pri funkciji **M140**, iz priklica orodja.
- Z izbirnim strojnim parametrom **moveBack** (št. 200903) proizvajalec stroja določi razdaljo do končnega stikala ali kolizijskega objekta pri največjem odmiku **MB MAX**.

Definicija

Okrajšava	Definicija
MB (move back)	Odmik na orodni osi

17.4.15 Brisanje osnovne rotacije z možnostjo M143

Uporaba

Z možnostjo **M143** krmiljenje ponastavi tako osnovno rotacijo kot tudi 3D-osnovno rotacijo , npr. po obdelavi poravnanega obdelovanca.

Opis funkcije

Delovanje

Možnost **M143** deluje po nizih in na začetku niza.

Primer uporabe

11 M143	; ponastavitev osnovne rotacije

V tem NC-nizu krmiljenje osnovno rotacijo ponastavi iz NC-programa. Krmiljenje v aktivni vrstici preglednice referenčnih točk prepiše vrednosti stolpcev **SPA**, **SPB** in **SPC** z vrednostjo **0**.

Brez možnosti **M143** osnovna rotacija deluje toliko časa, dokler je ne ponastavite ročno oz. prepišete z novo vrednostjo.

Napotek

Funkcija **M143** pri premiku niza ni dovoljena.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

17.4.16 Računsko upoštevanje zamika orodja M144 (#9 / #4-01-1)

Uporaba

Z možnostjo **M144** krmiljenje pri naslednjih premikih kompenzira zamik orodja, ki nastane iz nastavljenih rotacijskih osi.

> Namesto **M144** podjetje HEIDENHAIN priporoča zmogljivejšo funkcijo **FUNCTION TCPM** (#9 / #4-01-1).

Sorodne teme

- Kompenzacija zamika orodja z možnostjo **FUNCTION TCPM**
  Dodatne informacije: "Izravnava nastavitve orodja s funkcijo FUNCTION TCPM (#9 / #4-01-1)", Stran 313

Pogoj

- Možnost programske opreme Razširjene funkcije skupine 2 (#9 / #4-01-1)

Opis funkcije

Delovanje

Možnost **M144** deluje na začetku niza.

Za ponastavitev možnosti **M144** programirajte možnost **M145**.

Primer uporabe

11 M144	; aktivacija kompenzacije orodja
12 L A-40 F500	; pozicioniranje osi A
13 L X+0 Y+0 R0 FMAX	; pozicioniranje osi **X** in **Y**

Z možnostjo **M144** krmiljenje upošteva položaj rotacijskih osi v naslednjih pozicionirnih nizih.

V NC-nizu **12** krmiljenje pozicionira rotacijsko os **A**, pri čemer nastane zamik med konico orodja in obdelovancem. Ta zamik krmiljenje upošteva računsko.

V naslednjem NC-nizu krmiljenje pozicionira osi **X** in **Y**. S pomočjo aktivne možnosti **M144** krmiljenje pri premiku kompenzira položaj rotacijske osi **A**.

Brez možnosti **M144** krmiljenje ne upošteva zamika in obdelava se izvede zamaknjeno.

Napotki

Upoštevajte priročnik za stroj!

V povezavi s kotnimi glavami upoštevajte, da je geometrija stroja s strani proizvajalca stroja določena v opisu kinematike. Če za obdelavo uporabite kotno glavo, morate izbrati pravilno kinematiko.

- Kljub aktivni možnosti **M144** lahko izvedete pozicioniranje z možnostjo **M91** ali **M92**.

  Dodatne informacije: "Dodatne funkcije za koordinatne vnose", Stran 440
- Pri aktivni možnosti **M144** funkciji **M128** in **FUNCTION TCPM** nista dovoljeni. Krmiljenje pri aktivaciji teh funkcij odda sporočilo o napaki.
- Možnost **M144** ne deluje v povezavi s funkcijami **PLANE**. Če sta obe funkciji aktivni, potem deluje funkcija **PLANE**.

  Dodatne informacije: "Vrtenje obdelovalne ravnine s funkcijami PLANE (#8 / #1-01-1)", Stran 266

  Z možnostjo **M144** se krmiljenje premakne v skladu s koordinatnim sistemom obdelovanca **W-CS**.

  Če aktivirate funkcije **PLANE**, se krmiljenje premakne v skladu s koordinatnim sistemom obdelovalne ravnine **WPL-CS**.

  Dodatne informacije: "Referenčni sistemi", Stran 234

17.4.17 Samodejni dvig pri NC-zaustavitvi ali izpadi električnega toka z možnostjo M148

Uporaba

Z možnostjo **M140** krmiljenje orodje v naslednjih situacijah samodejno dvigne z obdelovanca:

- Ročno sprožena NC-zaustavitev
- S strani programske opreme sprožena NC-zaustavitev, npr. v primeru napake v pogonskem sistemu
- Prekinitev toka

Namesto možnosti **M148** podjetje HEIDENHAIN priporoča zmogljivejšo funkcijo **FUNCTION LIFTOFF**.

Sorodne teme

- Samodejni dvig z možnostjo **FUNCTION LIFTOFF**
  Dodatne informacije: "Samodejni dvig orodja s funkcijo FUNCTION LIFTOFF", Stran 387

Pogoj

- Stolpec **LIFTOFF** upravljanja orodij
  V stolpcu **LIFTOFF** upravljanja orodij določite vrednost **Y**.
  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

Opis funkcije

Delovanje

Možnost **M148** deluje na začetku niza.

Z naslednjimi funkcijami ponastavite možnost **M148**:

- **M149**
- **FUNCTION LIFTOFF RESET**

Primer uporabe

11 M148	; aktivacija samodejnega dviga

Ta NC-niz aktivira možnost **M148**. Če se med obdelavo sproži NC-zaustavitev, se orodje dvigne do 2 mm v pozitivni smeri orodne osi. Na ta način preprečite možne poškodbe na orodju ali obdelovancu.

Brez možnosti **M148** osi v primeru NC-zaustavitve mirujejo, zaradi česar ostane orodje na obdelovancu, pride lahko tudi do sledi pri sproščanju rezila.

Napotki

- 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**.
- Upoštevajte, da samodejno dvigovanje ni smiselno pri vsakem orodju, npr. pri kolutnih rezkarjih.
- Proizvajalec stroja s strojnim parametrom **on** (št. 201401) določa, ali samodejno dvigovanje deluje.
- S strojnim parametrom **distance** (št. 201402) proizvajalec stroja določa največjo višino dviga.
- S strojnim parametrom **feed** (št. 201405) proizvajalec stroja definira hitrost dviga.

17.4.18 Preprečevanje zaokroženj zunanjih robov z možnostjo M197

Uporaba

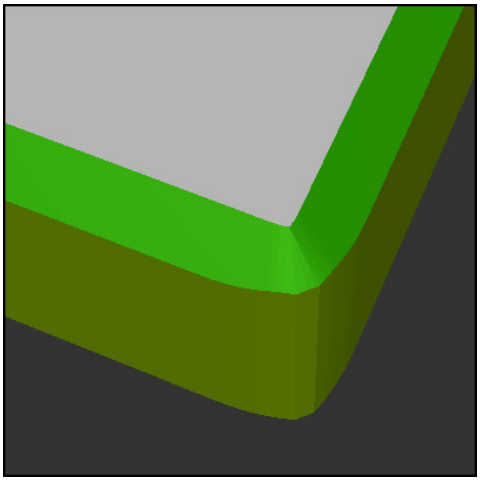
Z možnostjo **M197** krmiljenje konturo s popravkom polmera na zunanjem robu podaljša tangencialno in doda manjši prehodni krog. S tem preprečite, da orodje zaokroži zunanji rob.

Opis funkcije

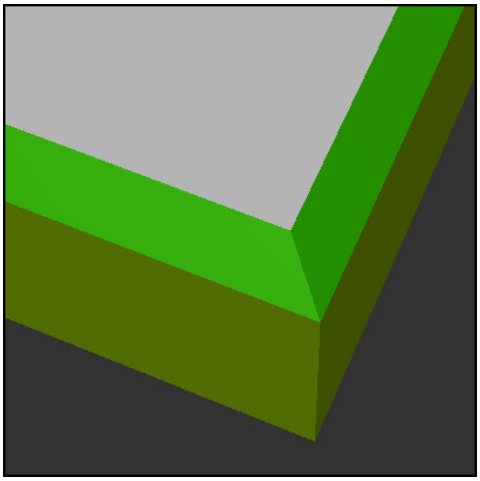
Delovanje

Možnost **M197** deluje po nizih in tudi na zunanjih robovih s popravkom polmera.

Primer uporabe



Kontura brez možnosti **M197**



Kontura z možnostjo **M197**

*** - ...**	; premik na konturo
11 X+60 Y+10 M197 DL5	; obdelava prvega zunanjega roba z ostrim kotom
12 X+10 Y+60 M197 DL5	; obdelava drugega zunanjega roba z ostrim kotom
*** - ...**	; obdelava preostale konture

Z možnostjo **M197 DL5** krmiljenje konturo na zunanjem robu tangencialno podaljša za najv. 5 mm. V tem primeru 5 mm ustreza natančno polmeru orodja, s čimer nastane zunanji rob z ostrim kotom. S pomočjo manjšega prehodnega polmera krmiljenje pot premika kljub temu izvede mehko.

Brez možnosti **M197** krmiljenje ob aktivnem popravku polmera na zunanjem robu vstavi tangencialni prehodni krog, kar privede do zaokroženj na zunanjem robu.

Vnos

Če določite možnost **M197**, krmiljenje nadaljuje s pogovornim oknom in izvede poizvedbo glede tangencialnega podaljška **DL**. Možnost **DL** je sklada z največjo vrednostjo, za katero krmiljenje podaljša zunanji rob.

Napotek

Za doseganje roba z ostrim kotom, krmiljenje določi parameter **DL** v velikosti polmera orodja. Čim manjšo izberete možnost **DL**, toliko bolj bo rob zaokrožen.

Definicija

Okrajšava	Definicija
DL	Največje tangencialno podaljševanje

17.5 Dodatne funkcije za orodje

17.5.1 Samodejno vstavljanje orodja z možnostjo M101

Uporaba

Z možnostjo **M101** krmiljenje po preseganju navedene življenjske dobe samodejno vstavi nadomestno orodje. Krmiljenje obdelavo nadaljuje z nadomestnim orodjem.

Pogoji

- Stolpec **RT** upravljanja orodij
  V stolpcu **RT** definirate številko nadomestnega orodja.
- Stolpec **TIME2** upravljanja orodij
  V stolpcu **TIME2** določite življenjsko dobo, po kateri krmiljenje vstavi nadomestno orodje.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

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

Če mora krmiljenje preveriti polmer, po zamenjavi orodja programirajte možnost **M108**.

Dodatne informacije: "Preverjanje polmera nadomestnega orodja z možnostjo M108", Stran 475

Opis funkcije

Delovanje

Možnost **M101** deluje na začetku niza.

Za ponastavitev možnosti **M101** programirajte možnost **M102**.

Primer uporabe

Upoštevajte priročnik za stroj!

Funkcija **M101** je odvisna od stroja.

11 TOOL CALL 5 Z S3000	; priklic orodja
12 M101	; aktivacija samodejne zamenjave orodja

Krmiljenje izvede zamenjavo orodja in v naslednjem NC-nizu aktivira možnost **M101**. Stolpec **TIME2** upravljanja orodij vsebuje največjo vrednost časa delovanja pri priklicu orodij. Če med obdelavo trenutna življenjska doba stolpca **CUR_TIME** preseže to vrednost, krmiljenje nadomestno orodje vstavi na primernem mestu v NC-programu. Zamenjava se izvede najkasneje po eni minuti, razen če krmiljenje še ni zaključilo aktivnega NC-niza. Ta primer uporabe je npr. smiseln pri samodejnih programih na napravah brez upravljavcev.

Vnos

Če določite možnost **M101**, krmiljenje nadaljuje s pogovornim oknom in izvede poizvedbo glede možnosti **BT**. Z možnostjo **BT** določite število NC-nizov, za katero je mogoče zamakniti samodejno zamenjavo orodja, najv. 100. Vsebina NC-nizov, npr. pomik ali pot, vpliva na čas, za katerega se zamenjava orodja zamakne.

Če **BT** ne določite, krmiljenje uporabi vrednost 1 ali standardno vrednost, ki jo je določil proizvajalec stroja.

Vrednost iz **BT** in preverjanje življenjske dobe ter izračun samodejne zamenjave orodja vplivajo na čas obdelave.

11 M101 BT10	; aktivacija samodejne zamenjave orodja po najv. 10 NC-nizih

Napotki

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 želite ponastaviti trenutno življenjsko dobo orodja, npr. po zamenjavi rezalnih plošč, vnesite v stolpec **CUR_TIME** upravljanja orodij vrednost 0.

  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
- Krmiljenje pri indiciranih orodjih ne prevzame nobenih podatkov glavnega orodja. Po potrebi morate v vsaki vrstici preglednice upravljanja orodij določiti nadomestno orodje, po potrebi z indeksom. Če je namensko orodje obrabljeno in posledično blokirano, to ne velja za vse indekse. Na ta način je mogoče npr. glavno orodje še naprej uporabljati.

  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
- Višja je vrednost **BT**, manjši je učinek možnega podaljšanja časa delovanja s funkcijo **M101**. Upoštevajte, da se bo samodejna zamenjava orodja zato izvedla pozneje!

Napotki za zamenjavo orodja

- Krmiljenje izvede samodejno zamenjavo orodja na ustreznem mestu v NC-programu.
- Če v stolpcu **RT** ne določite nadomestnega orodja in prikličete orodje z imenom orodja, krmiljenje po dosegu časa delovanja **TIME2** vstavi orodje z istim imenom.

  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
- Krmiljenje samodejne zamenjave orodja ne more izvesti na naslednjih programskih mestih:
  - Med obdelovalnim ciklom
  - Pri aktivnem popravku polmera **RR** ali **RL**
  - Neposredno po funkciji premika **APPR**
  - Neposredno pred funkcijo odmika **DEP**
  - Neposredno pred in posnetem robu **CHF** ali zaokroženju **RND**
  - Med makrom
  - Med zamenjavo orodja
  - Neposredno po NC-funkcijah **TOOL CALL** ali **TOOL DEF**
- Če proizvajalec stroja ne določi drugače, krmiljenje orodje po zamenjavi orodja pozicionira na naslednji način:
  - 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.

Napotki glede vrednosti vnosa BT

- 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.
- Z izbirnim strojnim parametrom **M101BlockTolerance** (št. 202206) proizvajalec stroja določi standardno vrednost za število NC-nizov, za katero je mogoče zamakniti samodejno zamenjavo orodja. Če ne določite možnosti **BT**, velja ta standardna vrednost.

Definicija

Okrajšava	Definicija
BT (block tolerance)	Število NC-nizov, za katero je mogoče zamakniti zamenjavo orodja.

17.5.2 Dovoljenje pozitivne nadmere orodja z M107 (#9 / #4-01-1)

Uporaba

Z možnostjo **M107** (#9 / #4-01-1) krmiljenje ne prekine obdelave pri pozitivnih delta-vrednostih. Funkcija deluje pri aktivnem 3D-popravku orodja ali pri premici **LN**.

Dodatne informacije: "3D-popravek orodja (#9 / #4-01-1)", Stran 332

Z možnostjo **M107** lahko npr. en CAM-program uporablja isto orodje za predhodno fino rezkanje z nadmero in za naknadno končno fino rezkanje brez nadmere.

Dodatne informacije: "Oblike za izdajo NC-programov", Stran 420

Pogoj

- Možnost programske opreme Razširjene funkcije skupine 2 (#9 / #4-01-1)

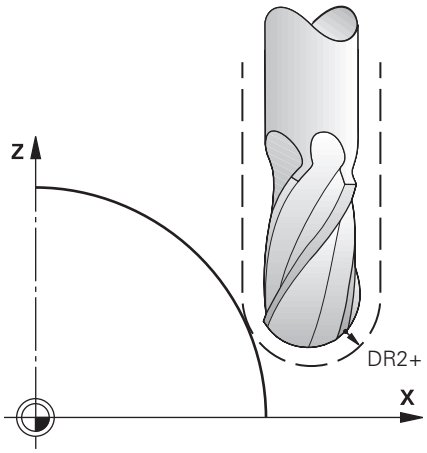
Opis funkcije

Delovanje

Možnost **M107** deluje na začetku niza.

Za ponastavitev možnosti **M107** programirajte možnost **M108**.

Primer uporabe



11 TOOL CALL 1 Z S5000 DR2:+0.3	; menjava orodja s pozitivno delta-vrednostjo
12 M107	; dovoljenje pozitivne delta-vrednosti

Krmiljenje izvede zamenjavo orodja in v naslednjem NC-nizu aktivira možnost **M107**. Na ta način krmiljenje dovoli pozitivne delta-vrednosti in ne odda sporočila o napaki, npr. za predhodno fino rezkanje.

Brez možnosti **M107** krmiljenje pri pozitivni delta-vrednosti odda sporočilo o napaki.

Napotki

- Pred obdelavo v NC-programu, preverite, da orodje zaradi pozitivnih delta-vrednosti ne more povzročiti poškodbe konture ali trka.
- Pri obodnem rezkanju krmiljenje v naslednjem primeru odda sporočilo o napaki:

  $DR_{Tab} + DR_{Prog} > 0$

  Dodatne informacije: "3D-popravek orodja pri obodnem rezkanju (#9 / #4-01-1)", Stran 343
- Pri čelnem rezkanju krmiljenje v naslednjih primerih odda sporočilo o napaki:
  - $DR_{Tab} + DR_{Prog} > 0$
  - $R2 + DR2_{Tab} + DR2_{Prog} > R + DR_{Tab} + DR_{Prog}$
  - $R2 + DR2_{Tab} + DR2_{Prog} > 0$
  - $DR2_{Tab} + DR2_{Prog} > 0$

  Dodatne informacije: "3D-popravek orodja s čelnim rezkanjem (#9 / #4-01-1)", Stran 336

Definicija

Okrajšava	Definicija
R	Polmer orodja
R2	Kotni radij
DR	Delta-vrednost polmera orodja
DR2	Delta-vrednost kotnega polmera
TAB	Vrednost se nanaša na upravljanje orodij
PROG.	Vrednost se nanaša na NC-program, torej iz priklica orodja ali preglednic popravkov

17.5.3 Preverjanje polmera nadomestnega orodja z možnostjo M108

Uporaba

Če pred zamenjavo nadomestnega orodja programirate možnost **M108**, krmiljenje preveri nadomestno orodje glede odstopanj pri polmeru.

Dodatne informacije: "Samodejno vstavljanje orodja z možnostjo M101", Stran 471

Opis funkcije

Delovanje

Možnost **M108** deluje na koncu niza.

Primer uporabe

11 TOOL CALL 1 Z S5000	; zamenjava orodja
12 M101 M108	; aktivacija samodejne zamenjave orodja in preverjanja polmera

Krmiljenje izvede zamenjavo orodja in v naslednjem NC-nizu aktivira samodejno zamenjavo orodja in popravek polmera.

Če je med potekom programa najdaljša življenjska doba orodja presežena, krmiljenje vstavi nadomestno orodje. Krmiljenje polmer orodja nadomestnega orodja preveri na podlagi predhodno določenih dodatnih funkcij **M108**. Če je polmer nadomestnega orodja večji od polmera predhodnega orodja, krmiljenje prikaže sporočilo o napaki.

Brez možnosti **M136** krmiljenje ne preveri polmera nadomestnega orodja.

Napotek

Možnost **M108** je namenjena tudi za ponastavitev možnosti **M107** (#9 / #4-01-1).

Dodatne informacije: "Dovoljenje pozitivne nadmere orodja z M107 (#9 / #4-01-1)", Stran 473

17.5.4 Preglasitev nadzora tipalnega sistema z možnostjo M141

Uporaba

Če se v povezavi s cikli tipalnega sistema **3 MERJENJE** ali **4 MERITEV 3D** tipalna glava premakne, lahko tipalni sistem v pozicionirnem nizu odmaknete z možnostjo **M141**.

Opis funkcije

Delovanje

Možnost **M141** deluje pri premicah, po nizih in na začetku niza.

Primer uporabe

11 TCH PROBE 3.0 MERJENJE	
12 TCH PROBE 3.1 Q1	
13 TCH PROBE 3.2 Y KOT: +0	
14 TCH PROBE 3.3 ABST +10 F100	
15 TCH PROBE 3.4 ERRORMODE1	
16 L IX-20 R0 F500 M141	; odmik z možnostjo **M141**

V ciklu **3 MERJENJE** krmiljenje tipa os X obdelovanca. Ker v tem ciklu ni določena pot odmika **MB**, tipalni sistem po premiku obmiruje.

V NC-nizu **16** krmiljenje tipalni sistem odmakne v nasprotni smeri tipanja za 20 mm. Možnost **M141** pri tem preglasi nadzor tipalnega sistema.

Brez možnosti **M141** krmiljenje odda sporočilo o napaki, takoj ko premaknete strojne osi.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Programiranje merilnih ciklov za obdelovance in orodja

Napotek

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**

18

Programiranje-spremenljivk

18.1 Pregled programiranja spremenljivk

Krmiljenje v mapi **FN** okna **Vstavljanje NC-funkcije** nudi naslednje možnosti za programiranje spremenljivk:

Skupina funkcij	Dodatne informacije
Osnovne račun. operacije	Stran 493
Kotne funkcije	Stran 496
Izračuni krogov	Stran 498
Ukazi "Pojdi na"	Stran 499
Posebne funkcije	Stran 500 Stran 513
SQL-ukazi	Stran 533
Funkcije niza	Stran 522
Števec	Stran 532
Računanje s formulami	Stran 518
Funkcija za definicijo kompleksnih kontur	Glejte uporabniški priročnik Cikli obdelave

18.2 Spremenljivke: parametri Q, QL, QR in QS

18.2.1 Osnove

Uporaba

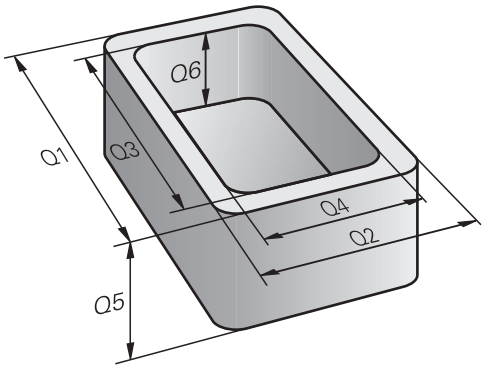
S spremenljivkami parametrov krmiljenja Q, QL, QR in QS lahko npr. med obdelavo rezultate merjenja dinamično upoštevate znotraj računov.

Spremenljivo lahko programirate npr. naslednje sintaktične elemente:

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

Na ta način lahko isti NC-program uporabite za različne obdelovance in morate vrednosti spremeniti samo na enem osrednjem mestu.

Opis funkcije



Spremenljivke so vedno sestavljene iz črk in številk. Črke pri tem vedno določajo vrsto spremenljivke, številke pa razpon spremenljivke.

Za vsako vrsto spremenljivke lahko definirate, kateri razpon spremenljivke krmiljenje prikaže v zavihku **QPARA** delovnega območja **Status**.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

Vrste spremenljivk

Krmiljenje nudi naslednje možnosti za številske vrednosti:

- Parametri Q
  Dodatne informacije: "Parametri Q", Stran 480
- Parametri QL
  Dodatne informacije: "Parametri QL", Stran 480
- Parametri QR
  Dodatne informacije: "Parametri QR", Stran 480

Dodatno nudi krmiljenje parameter QS za alfanumerične vrednosti, npr. besedila.

Dodatne informacije: "Parametri QS", Stran 481

Parametri Q

Parametri Q delujejo na vse NC-programe v pomnilniku krmiljenja.

Parametri Q in QS med 0 in 99 delujejo znotraj makrov in ciklov lokalno. Krmiljenje tako sprememb ne vrne v NC-program.

Krmiljenje nudi naslednje parametre Q:

Razpon spremenljivke	Pomen
0 – 99	Parametri Q za uporabnika, če ni prekrivanj s SL-cikli HEIDENHAIN
100 – 199	Parametri Q za posebne funkcije krmiljenja, ki jih preberejo NC-programi uporabnika ali cikli
200 – 1199	Parametri Q za funkcije podjetja HEIDENHAIN, npr. cikle
1200 – 1399	Parametri Q za funkcije proizvajalca stroja, npr. cikle
1400–1999	Parametri Q za uporabnika

Parametri QL

Parametri QL delujejo le lokalno v posameznem NC-programu.

Krmiljenje nudi naslednje parametre QL:

Razpon spremenljivke	Pomen
0 – 499	Parametri QL za uporabnika

Parametri QR

Parametri QR delujejo trajno na vse NC-programe v pomnilniku krmiljenja, tudi v primeru ponovnega zagona krmiljenja.

Krmiljenje nudi naslednje parametre QR:

Razpon spremenljivke	Pomen
0 – 99	Parametri QR za uporabnika
100 – 199	Parametri QR za funkcije podjetja HEIDENHAIN, npr. cikle
200 – 499	Parametri QR za funkcije proizvajalca stroja, npr. cikle

Parametri QS

Parametri QS na vse NC-programe v pomnilniku krmiljenja.

Znotraj parametrov QS lahko uporabite naslednje znake:

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 ; ! # $ % & ' ( ) + , - . / : < = > ? @ [ ] ^ _ ` *

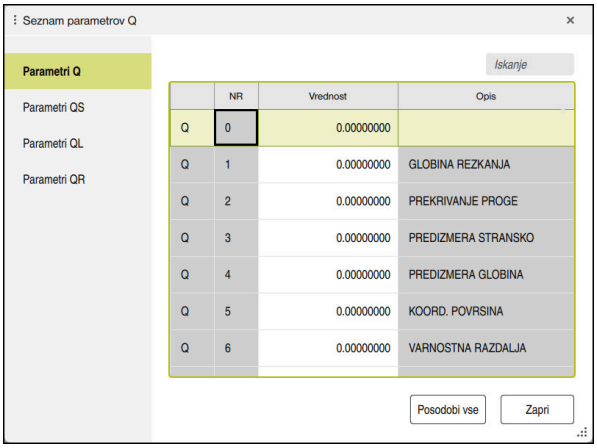
Parametri QS med 0 in 99 delujejo znotraj makrov in ciklov lokalno. Krmiljenje tako sprememb ne vrne v NC-program.

Krmiljenje nudi naslednje parametre QS:

Razpon spremenljivke	Pomen
0 – 99	Parametri QS uporabnika, če ni prekrivanj s cikli HEIDENHAIN
100 – 199	Parametri QS za posebne funkcije krmiljenja, ki jih preberejo NC-programi uporabnika ali cikli
200 – 1199	Parametri QS za funkcije podjetja HEIDENHAIN, npr. cikle
1200 – 1399	Parametri QS za funkcije proizvajalca stroja, npr. cikle
1400–1999	Parametri QS za uporabnika

Okno Seznam parametrov Q

Z oknom **Seznam parametrov Q** lahko preverite vrednosti vseh spremenljivk in jih po potrebi uredite.



Okno **Seznam parametrov Q** z vrednostmi parametrov Q

Na levi strani lahko izberete vrsto spremenljivke, ki jo prikazuje krmiljenje.

Krmiljenje prikazuje naslednje informacije:

- Vrsto spremenljivke (npr. parameter Q)
- Številko spremenljivke
- Vrednost spremenljivke
- Opis za vnaprej dodeljene spremenljivke

Če je celica v stolpcu **Vrednost** bela, lahko vrednost urejate.

> 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 Nastavljanje in obdelava
>
> Krmiljenje prikaže potrebno stanje po končani izvedbi NC-niza, npr. v načinu **Posam.blok**.
>
> V oknu **Seznam parametrov Q** ni mogoče urejati naslednjih parametrov Q in QS:
>
> - Območje spremenljivk med 100 in 199, ker lahko pride do prekrivanj s posebnimi funkcijami krmiljenja
> - Območje spremenljivk med 1200 in 1399, ker lahko pride do prekrivanj s funkcijami, specifičnimi za proizvajalca strojev
>
> **Dodatne informacije:** "Vrste spremenljivk", Stran 480

V oknu **Seznam parametrov Q** lahko iščete na naslednji način:

- Znotraj celotne preglednice v poljubnem zaporedju znakov
- Znotraj stolpca **NR** z določeno številko spremenljivke

Dodatne informacije: "Iskanje v oknu Seznam parametrov Q ", Stran 483

Okno **Seznam parametrov Q** lahko odprete v naslednjih načinih delovanja:

- **Programiranje**
- **Ročno**
- **Programski tek**

V načinih delovanja **Ročno** in **Programski tek** lahko okno odprete s tipko **Q**.

Iskanje v oknu Seznam parametrov Q

V oknu **Seznam parametrov Q** iščete na naslednji način:

- Izberite poljubno sivo obarvano celico
- Vnesite zaporedje znakov
- > Krmiljenje odpre polje za vnos in preišče stolpec izbrane vrstice glede na zaporedje znakov.
- > Krmiljenje označi prvi rezultat, ki se začne z zaporedjem znakov.
- ▼ Po potrebi izberite naslednji rezultat

> Krmiljenje prek preglednice prikaže polje za vnos. Namesto tega se lahko prek polja za vnos premaknete na določeno številko spremenljivke. Polje za vnos lahko izberete s tipko **GOTO**.

Napotki

NAPOTEK

Pozor, nevarnost kolizije!

Cikli HEIDENHAIN, cikli proizvajalca stroja in funkcije tretjih ponudnikov uporabljajo spremenljivke. Dodatno lahko znotraj NC-programov programirate spremenljivke. Če odstopite od priporočenega območja spremenljivk, lahko pride do presekov in s tem neželenega vedenja. Med obdelavo obstaja nevarnost trka!

- Uporabljajte izključno razpone spremenljivk, ki jih priporoča podjetje HEIDENHAIN
- Ne uporabljajte predhodno zasedenih spremenljivk
- Upoštevajte dokumentacije podjetja HEIDENHAIN, proizvajalca stroja in tretjih ponudnikov
- Potek preverite s pomočjo simulacije

NAPOTEK

Pozor, nevarnost večje materialne škode!

Polja v preglednici referenčnih točk, ki niso določena, se vedejo drugače kot polja, ki so določena z vrednostjo **0**: z **0** določena polja pri aktivaciji prepišejo predhodno vrednosti, pri poljih, ki niso določena, pa se predhodna vrednost ohrani. Če se predhodna vrednost ohrani, obstaja nevarnost trka!

- Pred aktivacijo referenčne točke preverite, ali so vsi stolpci opisani z vrednostmi
- Pri nedoločenih stolpcih vnesite vrednost, npr. **0**
- Namesto tega naj proizvajalec stroja **0** določi kot privzeto vrednost za stolpce

Dodatne informacije: "Privzeti parameter Q", Stran 485

- V NC-programu lahko mešano vnesete fiksne in spremenljive vrednosti.
- Parametrom QS lahko dodelite najv. 255 znakov.
- S tipko **Q** lahko ustvarite NC-niz, da spremenljivki dodelite vrednost. Če znova pritisnete tipko, krmiljenje spremeni vrsto spremenljivke v zaporedju **Q**, **QL**, **QR**.

  Na tipkovnici na zaslonu ta postopek deluje samo s tipko **Q** v območju NC-funkcije.

  Dodatne informacije: "Tipkovnica na zaslonu krmilne vrstice", Stran 604
- Spremenljivkam lahko določite številke vrednosti med –999 999 999 in +999 999 999. Območje za vnos je omejeno na najv. 16 znakov, pri tem se lahko do devet znakov nahaja pred vejico. Krmiljenje lahko izračuna številske vrednosti do 10^{10}.
- S sintaktičnim elementom **SET UNDEFINED** spremenljivkam dodelite stanje **ni določeno**.

  Če programirate npr. položaj z nedefiniranim parametrom Q, krmiljenje prezre ta premik.

  Če nedoločen parameter Q uporabite v korakih računanja v NC-programu, krmiljenje prikaže sporočilo o napaki in zaustavi potek programa.

  Dodatne informacije: "Spremenljivki dodelite stanje ni definirano", Stran 495

- Krmiljenje notranje shrani številske vrednosti v binarni obliki (standard IEEE 754). Z uporabljeno standardno obliko krmiljenje nekaterih decimalnih številk ne prikaže natančno binarno (napaka zaradi zaokroževanja).

  Če izračunane vrednosti spremenljivk uporabite pri ukazih "pojdi na" ali pozicioniranjih, morate to okoliščino upoštevati.

Napotki na parametre QR in varnostno kopiranje

Krmiljenje parameter QR zaščitni znotraj varnostne kopije.

Če proizvajalec stroja ne definira poti odstopanja, krmiljenje shrani vrednosti parametra QR v poti **SYS:\runtime\sys.cfg**. Pogon **SYS:** se zaščiti 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 definira pot na pogonu **TNC:**, lahko parametre Q s pomočjo funkcij **NC/PLC Backup** zaščitite tudi brez šifre.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

18.2.2 Privzeti parameter Q

Krmiljenje parametrom Q **Q100** do **Q199** dodeli npr. naslednje vrednosti:

- Vrednosti iz PLC-ja
- Podatki o orodju in vretenu
- Podatki o stanju delovanja
- Rezultati merjenja iz ciklov tipalnega sistema

Krmiljenje shrani vrednosti parametrov Q, in sicer **Q108**, **Q114** do **Q117** in merski enoti trenutnega NC-programa.

Vrednosti iz PLC Q100 do Q107

Krmiljenje parametrom Q **Q100** do **Q107** dodeli vrednosti iz PCL.

Aktivni polmer orodja Q108

Krmiljenje dodeli parametru Q **Q108** vrednost aktivnega polmera orodja.

Krmiljenje aktiven polmer orodja izračuna iz naslednjih vrednosti:

- polmera orodja **R** iz preglednice orodij,
- delta vrednosti **DR** iz preglednice orodij,
- delta vrednosti **DR** iz NC-programa s preglednico popravkov ali priklicem orodja

> Krmiljenje aktiven polmer orodja shrani tudi prek ponovnega zagona krmiljenja.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

Orodna os Q109

Vrednost parametra Q **Q109** je odvisna od trenutne orodne osi:

Parametri Q	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

Dodatne informacije: "Oznaka osi na rezkalnih strojih", Stran 104

Stanje vretena Q110

Vrednost parametra Q **Q110** je odvisna od nazadnje aktivirane dodatne funkcije za vreteno:

Parametri Q	Dodatna funkcija
Q110 = –1	Definirano ni nobeno stanje vretena
Q110 = 0	**M3** Vklop vretena v smeri urnega kazalca
Q110 = 1	**M4** Vklop vretena v nasprotni smeri urnega kazalca
Q110 = 2	**M5** po **M3** Zaustavitev vretena
Q110 = 3	**M5** po **M4** Zaustavitev vretena

Dodatne informacije: "Dodatne funkcije", Stran 435

Dovod hladila Q111

Vrednost parametra Q **Q111** je odvisna od nazadnje aktivirane dodatne funkcije za dovod hladila:

Parametri Q	Dodatna funkcija
Q111 = 1	**M8** Vklop hladilnega sredstva
Q111 = 0	**M9** Izklop hladilnega sredstva

Faktor prekrivanja Q112

Krmiljenje dodeli parametru Q **Q112** faktorja prekrivanja pri rezkanju žepov.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Obdelovalni cikli

Merska enota v NC-programu Q113

Vrednost parametra Q **Q113** je odvisna od merske enote NC-programa. Pri gnezdenju z možnostjo **CALL PGM** krmiljenje uporabi mersko enoto glavnega programa:

Parametri Q	Merska enota glavnega programa
Q113 = 0	Metrični sistem, mm
Q113 = 1	Palčni sistem, palci

Dolžina orodja Q114

Krmiljenje dodeli parametru Q **Q114** vrednost aktivne dolžine orodja.

Krmiljenje aktivno dolžino orodja izračuna iz naslednjih vrednosti:

- dolžina orodja **L** iz preglednice orodij,
- delta vrednosti **DL** iz preglednice orodij,
- delta vrednosti **DL** iz NC-programa s preglednico popravkov ali priklicem orodja.

> Krmiljenje aktivno dolžino orodja shrani tudi prek ponovnega zagona krmiljenja.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

Izračunane vrednosti koordinat rotacijskih osi Q120 do Q122

Krmiljenje parametrom Q **Q120** do **Q122** dodeli izračunane koordinate rotacijskih osi:

Parametri Q	Koordinate rotacijskih osi
Q120	**OSNI KOT OSI A**
Q121	**OSNI KOT OSI B**
Q122	**OSNI KOT OSI C**

Rezultati merjenja iz ciklov tipalnega sistema

Krmiljenje naslednjim parametrom Q dodeli rezultat meritve programirljivega cikla tipalnega sistema.

> Pomožne slike ciklov tipalnih sistemov prikazujejo, ali krmiljenje rezultat meritve shrani v spremenljivko.
>
> **Dodatne informacije:** "Delovno območje Pomoč", Stran 602

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Programiranje merilnih ciklov za obdelovance in orodja

Parametra Q Q115 in Q116 pri samodejni meritvi orodja

Krmiljenje parametroma Q **Q115** in **Q116** dodeli odstopanje dejanske-želene vrednosti pri samodejnem merjenju orodja, npr. s TT 160:

Parametri Q	Odstopanje med dejansko in želeno vrednostjo
Q115	Dolžina orodja
Q116	Polmer orodja

> Po tipanju lahko parametra Q **Q115** in **Q116** prejmeta druge vrednosti.

Parametri Q Q115 do Q119

Krmiljenje parametrom Q **Q115** do **Q119** dodeli vrednosti koordinatnih osi po tipanju:

Parametri Q	Koordinate osi
Q115	TIPALNA TOCKA V X
Q116	TIPALNA TOCKA V Y
Q117	TIPALNA TOCKA V Z
Q118	**TIPAL. TOCKA NA 4. OSI**, npr. os A Proizvajalec stroja določi 4. os
Q119	**TIPAL. TOCKA NA 5. OSI**, npr. os B Proizvajalec stroja določi 5. os

Krmiljenje za ta parameter Q ne upošteva polmera in dolžine tipalnega zatiča.

Parametri Q Q141 do Q149

Krmiljenje parametrom Q **Q141** do **Q149** dodeli izmerjene dejanske vrednosti:

Parametri Q	Izmerjene dejanske vrednosti
Q141	IZMERJENO ODST. OSI A
Q142	IZMERJENO ODST. OSI B
Q143	IZMERJENO ODST. OSI C
Q144	OPTIMIR. ODST. OSI A
Q145	OPTIMIR. ODST. OSI B
Q146	OPTIMIR. ODST. OSI C
Q147	ZAMIK OSI A
Q148	ZAMIK OSI B
Q149	ZAMIK OSI C

Parametri Q Q150 do Q160

Krmiljenje parametrom Q **Q150** do **Q160** dodeli izmerjene dejanske vrednosti:

Parametri Q	Izmerjene dejanske vrednosti
Q150	IZMERJEN KOT
Q151	DEJ. VR. SRED. GL. OSI
Q152	DEJ. VR. SRED. PO. OSI
Q153	DEJ. VRED. PREMERA
Q154	DEJ. VR. ZEPA GL. OSI
Q155	DEJ. VR. ZEPA PO. OSI
Q156	DEJ. VRED. DOLZINE
Q157	DEJ. VR. SREDNJE OSI
Q158	KOT PROJ. OSI A
Q159	KOT PROJ. OSI B
Q160	KOORDINATA MERIL. OSI Koordinata v ciklu izbrane osi

Parametri Q Q161 do Q167

Krmiljenje parametrom Q **Q161** do **Q167** dodeli izračunana odstopanja:

Parametri Q	Izračunano odstopanje
Q161	ODST. SRED. GL. OSI Odstopanje sredine na glavni osi
Q162	ODST. SRED. PO. OSI Odstopanje sredine na pomožni osi
Q163	ODSTOPANJE PREMERA
Q164	ODST. ZEPA GL. OSI Odstopanje dolžine žepa na glavni osi
Q165	ODST. SRED. PO. OSI Odstopanje širine žepa na pomožni osi
Q166	ODSTOPANJE DOLZINE Odstopanje izmerjene dolžine
Q167	ODST. SREDNJE OSI Odstopanje položaja na srednji osi

Parametri Q Q170 do Q172

Krmiljenje parametrom Q **Q170** do **Q172** dodeli določen prostorski kot:

Parametri Q	Ugotovljeni prostorski kot
Q170	PROSTORSKI KOT A
Q171	PROSTORSKI KOT B
Q172	PROSTORSKI KOT C

Parametri Q Q180 do Q182

Krmiljenje parametrom Q **Q180** do **Q182** dodeli določeno stanje obdelovanca:

Parametri Q	Stanje obdelovanca
Q180	OBDELOVANEC JE V REDU
Q181	DOD. OBD. OBDELOVANCA
Q182	OBDELOVANEC ZA ODPAD

Parametri Q Q190 do Q192

Krmiljenje rezervira parametre Q **Q190** do **Q192** za dogodke merjenja orodja z laserskim merilnim sistemom.

Parametri Q Q195 do Q198

Krmiljenje rezervira parametre Q **Q195** do **Q198** za notranjo uporabo:

Parametri Q	Rezervirano za notranjo uporabo
Q195	OZNAKA ZA CIKLE
Q196	OZNAKA ZA CIKLE
Q197	OZNAKA ZA CIKLE Cikli z vzorcem položaja
Q198	ST. ZADN. TIPAL. CIKLA Številka nazadnje aktivnega cikla tipalnega sistema

Parametri Q Q199

Vrednost parametra Q **Q199** je odvisna od stanja meritve orodja s tipalnim sistemom orodja:

Parametri Q	Stanje meritve orodja s tipalnim sistemom orodja
Q199 = 0,0	Orodje znotraj tolerance
Q199 = 1,0	Orodje je obrabljeno (prekoračen **LTOL**/**RTOL**)
Q199 = 2,0	Orodje je zlomljeno (prekoračen **LBREAK**/**RBREAK**)

Parametri Q Q950 do Q967

Krmiljenje parametrom Q **Q950** do **Q967** dodeli izmerjene dejanske vrednosti v povezavi s cikli tipalnih sistemov **14xx**:

Parametri Q	Izmerjene dejanske vrednosti
Q950	**P1 Izmerjena glavna os**
Q951	**P1 Izmerjena pomož. os**
Q952	**P1 Izmerjena orod. os**
Q953	**P2 Izmerjena glavna os**
Q954	**P2 Izmerjena pomož. os**
Q955	**P2 Izmerjena orod. os**
Q956	**P3 Izmerjena glavna os**
Q957	**P3 Izmerjena pomož. os**
Q958	**P3 Izmerjena orod. os**
Q961	**Izmerjen SPA** Prostorski kot **SPA** v koordinatnem sistemu obdelovalne ravnine **WPL-CS**
Q962	**Izmerjen SPB** Prostorski kot **SPB** v **WPL-CS**
Q963	**Izmerjen SPC** Prostorski kot **SPC** v **WPL-CS**
Q964	**Izmerjena osn. rotac.** Rotacijski kot v koordinatnem sistemu za vnos **I-CS**
Q965	**Izmerjeno vrt. mize**
Q966	**Izmerjen premer 1**
Q967	**Izmerjen premer 2**

Parametri Q Q980 do Q997

Krmiljenje parametrom Q **Q980** do **Q997** dodeli izračunana odstopanja v povezavi s cikli tipalnih sistemov **14xx**:

Parametri Q	Izmerjena odstopanja
Q980	**P1 Napaka glavne osi**
Q981	**P1 Napaka pomož. osi**
Q982	**P1 Napaka orod. osi**
Q983	**P2 Napaka glavne osi**
Q984	**P2 Napaka pomož. osi**
Q985	**P2 Napaka orod. osi**
Q986	**P3 Napaka glavne osi**
Q987	**P3 Napaka pomož. osi**
Q988	**P3 Napaka orod. osi**
Q994	**Napaka osn. rotac.** Kot v koordinatnem sistemu za vnos **I-CS**
Q995	**Izmerjeno vrt. mize**
Q996	**Napaka premera 1**
Q997	**Napaka premera 2**

Parametri Q Q183

Vrednost parametra Q **Q183** je odvisna od stanja meritve obdelovanca v povezavi s cikli tipalnih sistemov 14xx:

Parametri Q	Stanje obdelovanca
Q183 = −1	Ni določeno
Q183 = 0	Dobro
Q183 = 1	Dodelava
Q183 = 2	Izvržek

18.2.3 Mapa Osnovne račun. operacije

Uporaba

V mapi **Osnovne račun. operacije** okna **Vstavljanje NC-funkcije** krmiljenje nudi funkcije **FN 0** do **FN 5**.

S funkcijo **FN 0** lahko spremenljivkam dodelite številske vrednosti. Nato lahko v NC-programu namesto fiksnega števila programirate spremenljivko. Uporabite lahko tudi predhodno določene spremenljivke, npr. aktiven polmer orodja **Q108**. S funkcijami **FN 1** do **FN 5** lahko z vrednostmi spremenljivk računate znotraj NC-programa.

Sorodne teme

- Prehodno določene spremenljivke
  Dodatne informacije: "Privzeti parameter Q", Stran 485
- Računanje s formulami
  Dodatne informacije: "Formule v NC-programu", Stran 518

Opis funkcije

Mapa **Osnovne račun. operacije** vsebuje naslednje funkcije:

Simbol	Funkcija
=	**FN 0**: dodelitev npr. **FN 0: Q5 = +60** Q5 = 60 Dodelite vrednost ali stanje **ni definirano**
+	**FN 1**: prištevanje npr. **FN 1: Q1 = -Q2 + -5** Q1 = −Q2+(−5) Tvorjenje in dodelitev vsote iz dveh vrednosti
−	**FN 2**: odštevanje npr. **FN 2: Q1 = +10 - +5** Q1 = +10−(+5) Dodelitev razlike dveh vrednosti
×	**FN 3**: množenje npr. **FN 3: Q2 = +3 * +3** Q2 = 3*3 Dodelitev produkta dveh vrednosti
/	**FN 4**: deljenje npr. **FN 4: Q4 = +8 DIV +Q2** Q4 = 8/Q2 Tvorjenje in dodelitev količnika iz dveh vrednosti Omejitev: brez deljenja z 0
√	**FN 5**: kvadratni koren npr. **FN 5: Q20 = SQRT 4** Q20 = √4 Tvorjenje in dodelitev korena iz števila Omejitev: ni možen koren iz negativne vrednosti

Levo od znaka "je enako" definirate spremenljivko, kateri dodelite rezultat.

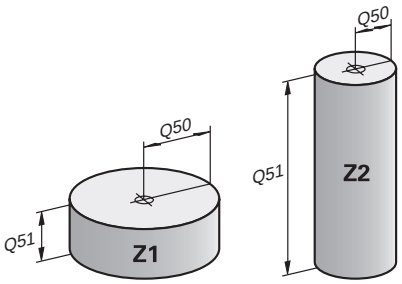
Desno od znaka za "je enako" lahko uporabljate fiksne in spremenljive vrednosti. Spremenljivkam in številčnim vrednostim lahko v enačbah dodajate predznake.

Družine izdelkov

Za družine izdelkov programirajte npr. karakteristične izmere obdelovanca kot spremenljivke. Za obdelavo posameznih obdelovancev nato vsaki spremenljivk dodelite številsko vrednost.

11 LBL "Z1"	
12 FN 0: Q50 = +30	; polmeru valja **Q50** dodelite vrednost **30**
13 FN 0: Q51 = +10	; višini valja **Q51** dodelite vrednost **10**
*** - ...**	
21 L X +Q50	; rezultat je skladen z **L X +30**

Primer; valj s parametri Q



Polmer valja:	R = Q50
Višina valja:	H = Q51
Valj Z1:	Q50 = +30
	Q51 = +10
Valj Z2:	Q50 = +10
	Q51 = +50

Spremenljivki dodelite stanje ni definirano

Spremenljivki stanje **ni definirano** dodelite na naslednji način:

Vstavljanje NC-funkcije

- ▶ Izberite možnost **Vstavljanje NC-funkcije**
- > Krmiljenje odpre okno **Vstavljanje NC-funkcije**.

=

- ▶ Izberite možnost **FN 0**
- ▶ Vnesite številko spremenljivke, npr. **Q5**
- ▶ Pritisnite možnost **SET UNDEFINED**
- ▶ Potrditev vnosa
- > Krmiljenje spremenljivki dodeli stanje **ni določeno**.

Napotki

- Krmiljenje razlikuje med nedoločenimi spremenljivkami in spremenljivkami z vrednostjo 0.
- Ne smete deliti z 0 (**FN 4**).
- Iz negativne vrednosti ne smete vleči nobenega korena (**FN 5**).

18.2.4 Mapa Kotne funkcije

Uporaba

V mapi **Kotne funkcije** okna **Vstavljanje NC-funkcije** krmiljenje nudi funkcije **FN 6** do **FN 8** in **FN 13**.

S temi funkcijami lahko izračunate kotne funkcije, da programirate spremenljivke konture trikotnika.

Opis funkcije

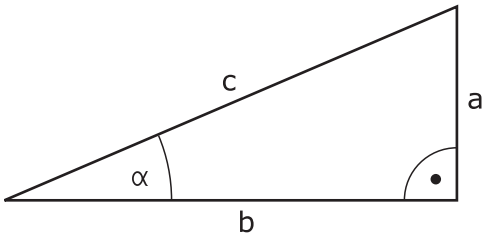
Mapa **Kotne funkcije** vsebuje naslednje funkcije:

Simbol	Funkcija
SIN	**FN 6**: sinus npr. **FN 6: Q20 = SIN -Q5** Q20 = sin(−Q5) Izračun in dodelitev sinusa kota v stopinjah
COS	**FN 7**: kosinus npr. **FN 7: Q21 = COS -Q5** Q21 = cos(−Q5) Izračun in dodelitev kosinusa kota v stopinjah
LEN	**FN 8**: koren iz kvadratne vsote npr. **FN 8: Q10 = +5 LEN +4** Q10 = $\sqrt{(5^2+4^2)}$ Dolžino ustvarite iz dveh vrednosti in jo dodelite, npr. izračunajte tretjo stran trikotnika
ANG	**FN 13**: kot npr. **FN 13: Q20 = +25 ANG -Q1** Q20 = arctan(25/−Q1) Določitev in dodelitev kota z arctan iz nasprotne in priležne katete ali sinusa in kosinusa kota (0 < kot < 360°)

Levo od znaka "je enako" definirate spremenljivko, kateri dodelite rezultat.

Desno od znaka za "je enako" lahko uporabljate fiksne in spremenljive vrednosti. Spremenljivkam in številčnim vrednostim lahko v enačbah dodajate predznake.

Definicija



Stran ali kotna funkcija	Pomen
a	Nasprotna kateta Stran, ki leži nasproti kotu α
b	Priležna kateta Stran, ki je priležna kotu α
c	Hipotenuza Desnemu kotu nasproti ležeča in najdaljša stran trikotnika
Sinus	sin α = nasprotna kateta/hipotenuza sin α = a/c
Kosinus	cos α = priležna kateta/hipotenuza cos α = b/c
Tangens	tan α = nasprotna kateta/priležna kateta tan α = a/b oz. tan α = sin α/cos α
Arkus tangens	α = arctan(a/b) oz. α = arctan(sin α/cos α)

Primer

a = 25 mm
b = 50 mm
α = arctan (a/b) = arctan 0,5 = 26,57°
Dodatno velja:
$a^2+b^2 = c^2$ (mit $a^2 = a*a$)
$c = \sqrt{(a^2+b^2)}$

11 Q50 = ATAN (+25 / +50)	Izračun kota α
12 FN 8: Q51 = +25 LEN +50	Izračun dolžine stranice c

18.2.5 Mapa Izračun kroga

Uporaba

V mapi **Izračun kroga** okna **Vstavljanje NC-funkcije** nudi krmiljenje funkciji **FN 23** in **FN 24**.

S temi funkcijami lahko iz koordinat treh ali štirih točk kroga izračunate središče kroga in polmer kroga, torej npr. položaj in velikost delnega kroga.

Opis funkcije

Mapa **Izračun kroga** vsebuje naslednje funkcije:

Simbol	Funkcija
	FN 23: podatki kroga iz treh krožnih točk npr. **FN 23: Q20 = CDATA Q30** Krmiljenje določene vrednosti shrani v parametre Q **Q20** do **Q22**.
	FN 24: podatki kroga iz štirih krožnih točk npr. **FN 24: Q20 = CDATA Q30** Krmiljenje določene vrednosti shrani v parametre Q **Q20** do **Q22**.

Levo od znaka "je enako" definirate spremenljivko, kateri dodelite rezultat.

Desno od znaka "je enako" definirate spremenljivko, od katere krmiljenje iz naslednjih spremenljivk določi podatke kroga.

Koordinate podatkov kroga shranite v zaporednih spremenljivkah. Koordinate se morajo nahajati v obdelovalni ravnini. Pri tem morate koordinate glavne osi shraniti pred koordinatami stranske osi, npr. **X** pred **Y** pri orodni osi **Z**.

Dodatne informacije: "Oznaka osi na rezkalnih strojih", Stran 104

Primer uporabe

```
11 FN 23: Q20 = CDATA Q30        ; izračun kroga s tremi krožnimi točkami
```

Krmiljenje preveri vrednosti parametrov Q **Q30** do **Q35** in določi podatke kroga.

Krmiljenje rezultate shrani v naslednje parametre Q:

- Središče kroga na glavni osi v prametru Q **Q20**
  Pri orodni osi **Z** je glavna os **X**
- Središče kroga stranske osi v parametru Q **Q21**
  Pri orodni osi **Z** je stranska os **Y**
- Polmer kroga v parametru Q **Q22**

> NC-funkcija **FN 24** uporablja štiri pare koordinat in s tem osem zaporednih parametrov Q.

Napotek

FN 23 in **FN 24** samodejno ne dodelijo vrednosti le spremenljivkam rezultata levo od znaka "je enako", ampak tudi naslednjim spremenljivkam.

18.2.6 Mapa Ukazi \

Uporaba

V mapi **Ukazi ** okna **Vstavljanje NC-funkcije** krmiljenje nudi funkcije **FN 9** do **FN 12** za preskoke z odločitvami če-potem.

Pri pogojnih (če/potem) odločitvah krmiljenje primerja eno spremenljivo in eno fiksno vrednost z drugo spremenljivo ali fiksno vrednostjo. Če je pogoj izpolnjen, krmiljenje preskoči na oznako, ki je programirana za pogojem.

Če pogoj ni izpolnjen, krmiljenje obdela naslednji NC-niz.

Sorodne teme

- Skozi brez pogoja s priklicem oznake **CALL LBL**

  Dodatne informacije: "Podprogrami in ponovitve delov programov z oznako LBL", Stran 220

Opis funkcije

Mapa **Ukazi ** vsebuje naslednje funkcije za če-potem odločitve:

Simbol	Funkcija
=	**FN 9**: skok, če je enako npr. **FN 9: IF +Q1 EQU +Q3 GOTO LBL "UPCAN25"** Če sta obe vrednosti enaki, krmiljenje preskoči na definirano oznako.
	FN 9: skok, če ni določeno npr. **FN 9: IF +Q1 IS UNDEFINED GOTO LBL "UPCAN25"** Če spremenljivka ni definirana, krmiljenje preskoči na definirano oznako.
	FN 9: skok, če je definirano npr. **FN 9: IF +Q1 IS DEFINED GOTO LBL "UPCAN25"** Če je spremenljivka definirana, krmiljenje preskoči na definirano oznako.
≠	**FN 10**: skok, če ni enako npr. **FN 10: IF +10 NE -Q5 GOTO LBL 10** Če vrednosti niso enake, krmiljenje preskoči na definirano oznako.
>	**FN 11**: skok, če je večje kot npr. **FN 11: IF+Q1 GT+10 GOTO LBL QS5** Če je prva vrednost večja od druge, krmiljenje preskoči na definirano oznako.
<	**FN 12**: skok, če je manjše kot npr. **FN 12: IF+Q5 LT+0 GOTO LBL "ANYNAME"** Če je prva vrednost manjša od druge, krmiljenje preskoči na definirano oznako.

Pogojne (če/potem) odločitvah vnesite fiksne ali spremenljive vrednosti.

Brezpogojen skok

Brezpogojni skoki so skoki, katerih pogoj je vedno izpolnjen.

11 FN 9: IF+0 EQU+0 GOTO LBL1	; brezpogojni skoki z možnostjo **FN 9**, katerih pogoj je vedno izpolnjen

Takšne skoke lahko uporabljate npr. v priklicanem NC-programu, v katerem delate s podprogrami. Pri NC-programu brez **M30** ali **M2** preprečite, da krmiljenje podprograme obdela brez priklica z možnostjo **LBL CALL**. Kot naslov skoka programirajte oznako, ki je programirana neposredno pred koncem programa.

Dodatne informacije: "Podprogrami", Stran 222

Definicije

Okrajšava	Definicija
IF	Če
EQU (equal)	Je enako
NE (not equal)	Ni enako
GT (greater than)	Večje od
LT (less than)	Manjše od
GOTO (go to)	Pojdi na
NEDOLOČENO	Nedoločeno
DOLOČENO	Določeno

18.2.7 Posebne funkcije za programiranje spremenljivk

Izdaja sporočil o napaki z možnostjo FN 14: ERROR

Uporaba

S funkcijo **FN 14: NAPAKA** lahko omogočite prikaz programsko krmiljenih sporočil o napakah, ki jih je določil proizvajalec stroja oz. podjetje HEIDENHAIN.

Sorodne teme

- S strani podjetja HEIDENHAIN predhodno določene številke napak
  Dodatne informacije: "Privzete številke napake za FN 14: ERROR", Stran 709
- Sporočila o napaki v meniju obvestil
  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

Opis funkcije

Če krmiljenje med potekom programa ali v simulaciji obdela funkcijo **FN 14: ERROR**, prekine obdelavo in prikaže določeno sporočilo. V tem primeru morate NC-program znova zagnati.

Določite številko napake za želeno sporočilo o napaki.

Številke napak so združene na naslednji način:

Območje številk napak	Sporočilo o napaki
0 ... 999	Pogovorno okno, odvisno od stroja
1000 ... 2999	Pogovorno okno, odvisno od krmiljenja
3000 ... 9999	Pogovorno okno, odvisno od stroja
Od 10000	Pogovorno okno, odvisno od krmiljenja

Upoštevajte priročnik za stroj!
Številke napak do 999 in med 3000 in 9999 zasede in določi proizvajalec stroja.

Dodatne informacije: "Privzete številke napake za FN 14: ERROR", Stran 709

Vnos

```
11 FN 14: ERROR=1000      ; sporočilo o napaki izdajte z možnostjoNC 14
```

Na to funkcijo se premaknete na naslednji način:

Vstavljanje NC-funkcije ▶ Vse funkcije ▶ FN ▶ Posebne funkcije ▶ FN 14 ERROR

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen
FN 14: ERROR	Odpiralnik sintakse za izdajo sporočila o napaki
Štev.	Številko sporočila o napaki Fiksna ali spremenljiva številka

Napotek

Upoštevajte, da glede na krmiljenje in različico programske opreme niso prisotna vsa sporočila o napakah.

Formatirana izdaja besedil z možnostjo FN 16: F-PRINT

Uporaba

S funkcijo **FN 16: F-PRINT** lahko izdate oblikovane fiksne in spremenljive številke ter besedila, npr. za shranjevanje merilnih protokolov.

Vrednosti lahko oddate na naslednji način:

- Shranite kot datoteko v krmiljenje
- Prikažete kot okno na zaslonu
- Shranite kot datoteko na zunanji pogon ali USB-napravo
- Izpis prek povezanega tiskalnika

Sorodne teme

- Samodejno ustvarjen merilni protokol pri ciklih tipalnega sistema
  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
- Izpis prek povezanega tiskalnika
  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

Opis funkcije

Za izdajo fiksnih in spremenljivih številk ter besedil potrebujete naslednje korake:

- Izvorna datoteka
  Izvorna datoteka navaja vsebino in obliko.
- NC-funkcija **FN 16: F-PRINT**
  Z NC-funkcijo **FN 16** krmiljenje ustvari izhodno datoteko.
  Izhodna datoteka lahko znaša največ 20 kB.

Dodatne informacije: "Oblikovna datoteka za vsebino in obliko", Stran 502

Krmiljenje ustvari izhodno datoteko v naslednjih primerih:

- Na koncu programa **END PGM**
- Pri prekinitvi programa s tipko **NC-ZAUSTAVITEV**
- Šifra **M_CLOSE** v izvorni datoteki
  Dodatne informacije: "Ključne besede", Stran 504

Oblikovna datoteka za vsebino in obliko

Obliko in vsebino izhodne datoteke določite v oblikovni datoteki ***.a**.

Dodatne informacije: "Delovno območje Urejevalnik besedila", Stran 363

Formatiranje

Obliko izhodne datoteke lahko določite z naslednjimi znaki za oblikovanje:

> Upoštevajte velike in male črke.

Znaki za oblikovanje	Pomen
"..."	Označite obliko izhodnih vsebin Za besedila, namenjena za izpis, lahko uporabite nabor znakov UTF-8.
%F, **%D** ali **%I**	Izvedite oblikovano izdajo za parametre Q, QL in QR ■ **F**: drsno (32-bitna drseča decimalna številka) ■ **D**: dvojno (64-bitna drseča decimalna vejica) ■ **I**: celo število (32-bitno celo število)
9.3	Definirajte število mest pri izdaji številskih vrednosti ■ 9: skupno število mest vklj. z decimalnimi ločili ■ 3: število mest za decimalno vejico
%S ali **%RS**	Izvedite oblikovano ali neoblikovano izdajo parametra QS ■ **S**: niz (zaporedje znakov) ■ **RS**: neobdelan niz Krmiljenje naslednje besedilo prevzame nespremenjeno in brez oblikovanja.
,	Vnose znotraj ene vrstice oblikovne datoteke ločite med seboj, npr. tip datoteke in spremenljivka
;	Zaključite vrstico oblikovne datoteke
*****	Vstavite vrstico komentarjev znotraj oblikovne datoteke Komentarji v izhodni datoteki ne bodo prikazani
%"	Izdajte narekovaje v izhodni datoteki
%%	Izdajte odstotkovni znak v izhodni datoteki
****	Izdajte poševnico v izhodni datoteki
\n	Izdajte prelom vrstic v izhodni datoteki
+	Spremenljivo vrednost v izhodni datoteki izdajte desno poravnano
-	Spremenljivo vrednost v izhodni datoteki izdajte levo poravnano

Ključne besede

Vsebine izhodne datoteke definirajte z naslednjimi ključnimi besedami:

Ključna beseda	Pomen
CALL_PATH	Izdajte ime poti NC-programa, ki vsebuje funkcijo **FN 16**, npr. **"Touchprobe: %S",CALL_PATH;**
M_CLOSE	Zaprite datoteko, v katero zapisujete z možnostjo **FN 16**
M_APPEND	Izhodno datoteko ob ponovni izdaji pripnite na obstoječo izhodno datoteko
M_APPEND_MAX	Izhodno datoteko ob ponovni izdaji pripnite na obstoječo izhodno datoteko, dokler ne dosežete največje navedene velikosti datoteke 20 kB, npr. **M_APPEND_MAX20;**
M_TRUNCATE	Izhodno datoteko prepišite ob ponovni izdaji
M_EMPTY_HIDE	Presledkov pri nedefiniranih ali praznih parametrih QS v izhodni datoteki ne izdajte
M_EMPTY_SHOW	Presledke pri nedefiniranih ali praznih parametrih QS izdajte in ponastavite možnost **M_EMPTY_HIDE**
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_RUSSIAN	Besedilo v pogovornih oknih se prikaže samo v ruščini
L_CHINESE	Besedilo v pogovornih oknih se prikaže samo v kitajščini

Ključna beseda	Pomen
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_KOREAN	Besedilo v pogovornih oknih se prikaže samo v korejščini
L_NORWEGIAN	Besedilo v pogovornih oknih se prikaže samo v norveščini
L_ROMANIAN	Besedilo v pogovornih oknih se prikaže samo v romunščini
L_SLOVAK	Besedilo v pogovornih oknih se prikaže samo v slovaščini
L_TURKISH	Besedilo v pogovornih oknih se prikaže samo v turščini
L_ALL	Besedilo v pogovornih oknih se prikaže neodvisno od jezika
URA	Izdajte ure trenutnega časa
MIN	Izdajte minute trenutnega časa
SEK	Izdajte sekunde trenutnega časa
DAN	Izdajte dan trenutnega datuma
MESEC	Izdajte mesec trenutnega datuma
STR_MESEC	Izdajte kratico meseca trenutnega datuma
LETO2	Izdajte dvomestno letnico leta trenutnega datuma
LETO4	Izdajte štirimestno letnico trenutnega datuma

Vnos

11 FN 16: F-PRINT TNC:\mask.a / TNC:\Prot1.txt	; izdaja datoteke za izdajo **Prot1.txt** z izvorom iz možnosti **Mask.a**

Na to funkcijo se premaknete na naslednji način:

Vstavljanje NC-funkcije ▶ FN ▶ Posebne funkcije ▶ FN 16 F-PRINT

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen
FN 16: F-PRINT	Odpiralnik sintakse za besedila za oblikovano izdajo vsebin
Datoteka	Pot izvorne datoteke za obliko za izdajo Fiksna ali spremenljiva pot Možna je izbira z oknom za izbiro
/	Ločevalnik med obema potema
Datoteka	Pot, v kateri krmiljenje shrani datoteko za izdajo Fiksna ali spremenljiva pot Možna je izbira z oknom za izbiro Pripono datoteke protokola določa vrsta datoteke izpisa (npr. .TXT, .A, .XLS, .HTML).

Če poti definirate spremenljivo, vnesite parameter QS z naslednjo sintakso:

Sintaktični element	Pomen
:"QS1"	Nastavitev parametra QS z vnaprej nastavljenim dvopičjem in med narekovaji zgoraj
:'QL3'.txt	Pri ciljni datoteki po potrebi dodatno navedba pripone

Možnosti izdaje

Izdaja zaslona

Funkcijo **FN 16** lahko uporabite za izdajo sporočil v oknu na zaslonu krmiljenja. Tako so lahko prikazani napotki, na katere se mora uporabnik odzvati. Vsebino izdanih besedil in mesto v NC-programu lahko prosto izberete. Izdate lahko tudi vrednosti spremenljivk.

Da krmiljenje sporočilo prikaže na zaslonu, določite kot pot prikaza **SCREEN:**.

Krmiljenje prikaže sporočilo tudi v zavihku **FN 16** delovnega območja **Status**.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

Primer

11 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE-\MASKE1.A / SCREEN:	; izhodno datoteko z možnostjo **FN 16** prikažite na zaslonu krmiljenja

> Če želite pri več izdajah zaslona v NC-programu zamenjati vsebino okna, določite ključne besede **M_CLOSE** ali **M_TRUNCATE**.

Pri izdaji na zaslonu krmiljenje odpre okno **FN16-PRINT**. Okno ostane odprto, dokler ga ne zaprete. Ko je okno odprto, lahko v ozadju upravljate krmiljenje in zamenjate način delovanja.

Okno lahko zaprete na naslednji način:

- Definirate pot izdaje **SCLR** (Screen Clear)
- Pritisnite gumb **OK**
- Pritisnite tipko **Ponastavitev programa**
- Izberite nov NC-program.

Shranite izhodno datoteko

S funkcijo **FN 16** lahko izhodne datoteke shranite na pogonu ali USB-napravi.

Da krmiljenje shrani izhodno datoteko, pot vklj. s pogonom definirajte v funkciji **FN 16**.

Primer

11 FN 16: F-PRINT TNC:\MSK\MSK1.A / PC325:\LOG\PRO1.TXT	; izhodno datoteko shranite z možnostjo **NC 16**

Če v NC-programu večkrat programirate isto izdajo, krmiljenje v ciljni datoteki trenuten izpis postavi izza predhodno izpisane vsebine.

Tiskanje datoteke za izdajo

Funkcijo **FN 16** lahko uporabite za tiskanje izhodnih datotek na priključenem tiskalniku.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

Da krmiljenje natisne izhodno datoteko, se mora izvorna datoteka končati s ključno besedo **M_CLOSE**.

Če uporabljate 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. Krmiljenje ne natisne imena datoteke.

Krmiljenje shrani datoteko samo tako dolgo, dokler je ne natisnete.

Primer

11 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE-\MASKE1.A / PRINTER:\PRINT1	; izhodno datoteko natisnite z možnostjo **NC 16**

Napotki

- Z izbirnima strojnima parametroma **fn16DefaultPath** (št. 102202) in **fn16DefaultPathSim** (št. 102203) določite pot, v kateri krmiljenje shrani datoteke za izdajo.

  Če pot določite v strojnih parametrih in v funkciji **FN 16**, velja pot iz funkcije **FN 16**.
- Če znotraj FN-funkcije kot ciljno pot datoteke za izdajo določite samo ime datoteke, shrani krmiljenje datoteko za izdajo v mapo NC-programa.
- Če se priklicana datoteka nahaja v istem imeniku kot datoteka, ki izvaja priklic, lahko povežete tudi ime datoteke brez poti. Če datoteko spremenite z izbirnim menijem, krmiljenje samodejno nadaljuje na ta način.
- S funkcijo **%RS** v izvorni datoteki krmiljenje definirano vsebino prevzame neoblikovano. Na ta način lahko npr. navedbo poti izdate s parametrom QS.
- V nastavitvah delovnega območja **Program** lahko izberete, ali krmiljenje v oknu prikaže izdajo zaslona.

  Če deaktivirate izdajo zaslona, krmiljenje ne prikazuje okna. Krmiljenje vsebino kljub temu prikaže v zavihku **FN 16** delovnega območja **Status**.

  Dodatne informacije: "Nastavitve v delovnem območju Program", Stran 115

  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

Primer

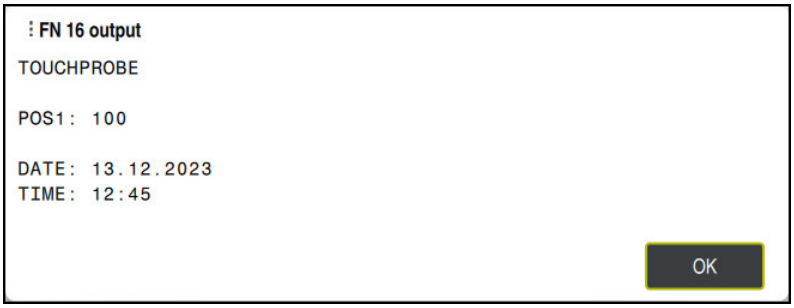
Primer oblikovne datoteke, ki ustvari izhodno datoteko s spremenljivo vsebino:

```
"TOUCHPROBE";
“%S“,QS1;
M_EMPTY_HIDE;
“%S“,QS2;
“%S“,QS3;
M_EMPTY_SHOW;
“%S“,QS4;
"DATE: %02d.%02d.%04d",DAY,MONTH,YEAR4;
"TIME: %02d:%02d",HOUR,MIN;
M_CLOSE;
```

Primer za NC-program, ki določa izključno **QS3**:

11 Q1 = 100	; možnosti **Q1** dodelite vrednost **100**
12 QS3 = "Pos 1: " || TOCHAR(DAT +Q1)	; številsko vrednost **Q1** spremenite v alfanumerično vrednost in povežite z definiranim zaporedjem znakov
13 FN 16: F-PRINT TNC:\fn16.a / SCREEN:	; izhodno datoteko z možnostjo **FN 16** prikažite na zaslonu krmiljenja

Primer prikaza zaslona z dvema presledkoma, ki nastane prek **QS1** in **QS4**:



Okno **FN16-PRINT**

Branje sistemskih podatkov z možnostjo FN 18: SYSREAD

Uporaba

S funkcijo **FN 18: SYSREAD** lahko sistemske podatke preberete in jih shranite v spremenljivke.

Sorodne teme

- Seznam sistemskih podatkov krmiljenja
  Dodatne informacije: "Seznam funkcij FN", Stran 715
- Branje sistemskih podatkov s pomočjo parametrov QS
  Dodatne informacije: "Branje sistemskih podatkov z možnostjo SYSSTR", Stran 525

Opis funkcije

Krmiljenje sistemske podatke z možnostjo **FN 18: SYSREAD** vedno izda metrično, neodvisno do enote NC-programa.

Vnos

11 FN 18: SYSREAD Q25 = ID210 NR4 IDX3	; shranjevanje aktivnega merilnega faktorja osi Z v možnosti **Q25**

Na to funkcijo se premaknete na naslednji način:

Vstavljanje NC-funkcije ▶ FN ▶ Posebne funkcije ▶ FN 18 SYSREAD

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen
FN 18: SYSREAD	Branje odpiralnika sintakse za sistemske podatke
Q/QL/QR ali **QS**	Spremenljivka, v kateri krmiljenje shrani informacijo Fiksno ali spremenljivo številko oz. ime
ID	Številka skupine sistemskega datuma Fiksno ali spremenljivo številko oz. ime
ŠT.	Številka podatkov sistema Fiksno ali spremenljivo številko oz. ime Izbirni sintaktični element
IDX	Indeks Fiksno ali spremenljivo številko oz. ime Izbirni sintaktični element
.	Podindeks pri sistemskih podatkih za orodje Fiksno ali spremenljivo številko oz. ime Izbirni sintaktični element

Napotek

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: "Odčitavanje vrednosti preglednic z možnostjo TABDATA READ", Stran 685

Pošiljanje informacij iz NC-programa z možnostjo FN 38: SEND

Uporaba

S funkcijo **FN 38: SEND** lahko iz NC-programa fiksne ali spremenljive vrednosti zapišete v dnevnik ali jih pošljete v zunanjo aplikacijo, npr. StateMonitor.

Opis funkcije

Prenos podatkov se izvede prek povezave TCP/IP.

Dodatne informacije najdete v priročniku RemoTools SDK.

Vnos

11 FN 38: SEND /"Q-Parameter Q1: %F Q23: %F" / +Q1 / +Q23	; zapisovanje vrednosti možnosti **Q1** in **Q23** v dnevnik

Na to funkcijo se premaknete na naslednji način:

Vstavljanje NC-funkcije ▶ FN ▶ Posebne funkcije ▶ FN 38 SEND

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen
FN 38: SEND	Pošiljanje odpiralnika sintakse za informacije
Ime ali **QS**	Oblika besedila za pošiljanje Fiksno ali spremenljivo ime Besedilo za izdajo z najv. sedmimi ogradami za vrednosti spremenljivk, npr. **%F** **Dodatne informacije:** "Oblikovna datoteka za vsebino in obliko", Stran 502
/	Vsebina najv. sedmih ograd v besedilu za izdajo Fiksna ali spremenljiva številka Izbirni sintaktični element

Napotki

- Pri navedbi fiksnih ali spremenljivih številk oz. besedil bodite pozorni na veliko in malo začetnico.
- Če želite v besedilu izpisa obdržati **%**, morate na želenem mestu besedila vnesti **% %**.

Primer

V tem primeru pošljete informacije v StateMonitor.

S pomočjo funkcije **FN 38** lahko npr. rezervirate naročila.

Če želite uporabiti to funkcijo, morajo biti izpolnjeni naslednji pogoji:

- StateMonitor različica 1.2
  Upravljanje naročil s t.i. JobTerminals (možnost št. 4) je možno od različice 1.2 aplikacije StateMonitor naprej
- Ustvarjanje naročila na StateMonitor
- Dodelitev orodnega stroja

Za primer veljajo naslednji podatki:

- Številka naročila 1234
- Korak obdelave 1

11 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_CREATE"	; Ustvarjanje naročil
12 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_CREATE_ITEMNAME: HOLDER_ITEMID:123_TARGETQ:20"	; namesto tega: Ustvarjanje naročil z imenom dela, številko dela in želeno količino
13 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_START"	; Zagon naročila
14 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_PREPARATION"	; Zagon priprave
15 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_PRODUCTION"	; Izdelava/proizvodnja
16 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_STOP"	; Zaustavitev naročila
17 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_ FINISH"	; Končaj naročilo

Dodatno lahko sporočite tudi količino obdelovancev naročila.

Z ogradami **OK**, **S** in **R** navedete, ali je količina obdelovancev, ki ste jo sporočili, pravilno izdelana ali ne.

Z možnostjo **A** in **I** definirate, kako StateMonitor interpretira to sporočilo. Če predate absolutne vrednosti, StateMonitor prepiše predhodno veljavne vrednosti. Če predate inkrementalne vrednosti, število kosov StateMonitor sešteje.

11 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_OK_A:23"	; Dejanska količina (OK) absolutna
12 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_OK_I:1"	; Dejanska količina (OK) inkrementalna
13 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_S_A:12"	; Odpad (S) absoluten
14 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_S_I:1"	; Odpad (S) inkrementalen
15 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_R_A:15"	; Dodelava (R) absolutna
16 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_R_I:1"	; Dodelava (R) inkrementalna

18.2.8 NC-funkcije za prosto določljive preglednice

Odpiranje prosto določljive preglednice z možnostjo FN 26: TABOPEN

Uporaba

Z NC-funkcijo **FN 26: TABOPEN** odprete poljubno prosto definirano preglednico, da s funkcijo **FN 27: TABWRITE** z zapisovanjem ali funkcijo **FN 28: TABREAD** z branjem dostopate do preglednice.

Sorodne teme

- Vsebina in ustvarjanje prosto določljivih preglednic
  Dodatne informacije: "Prosto določljive preglednice *.tab", Stran 689
- Dostop do vrednosti preglednice pri nizki računski zmogljivosti
  Dodatne informacije: "Dostop do preglednice z navodili SQL", Stran 533

Opis funkcije

Preglednico za odpiranje izberete tako, da vnesete pot prosto definirane preglednice. Vnesete ime datoteke s končnico ***.tab**.

Vnos

11 FN 26: TABOPEN TNC:\table \TAB1.TAB	; odprite preglednico z možnostjo **NC 26**

Na to funkcijo se premaknete na naslednji način:

Vstavljanje NC-funkcije ▶ Vse funkcije ▶ FN ▶ Posebne funkcije ▶ FN 26 TABOPEN

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen
FN 26: TABOPEN	Odpiralnik sintakse za odpiranje preglednice
Datoteka	Pot preglednice, ki jo želite odpreti Fiksno ali spremenljivo ime Možna je izbira z oknom za izbiro

Napotek

V NC-programu je lahko vedno odprta samo ena preglednica. Novi NC-niz s funkcijo **FN 26: ODPIRANJE ZAVIHKA** samodejno zapre preglednico, ki ste jo nazadnje odprli.

Opis prosto določljive preglednice z možnostjo FN 27: TABWRITE

Uporaba

Z NC-funkcijo **FN 27: TABWRITE** zapisujete v preglednico, ki ste jo pred tem odprli s funkcijo **FN 26: TABOPEN**.

Sorodne teme

- Vsebina in ustvarjanje prosto določljivih preglednic
  Dodatne informacije: "Prosto določljive preglednice *.tab", Stran 689
- Odpiranje prosto definirane preglednice
  Dodatne informacije: "Odpiranje prosto določljive preglednice z možnostjo FN 26: TABOPEN", Stran 513

Opis funkcije

Z NC-funkcijo **FN 27** definirate stolpce preglednice, v katere naj krmiljenje zapisuje. Znotraj enega NC-niza lahko definirate več stolpec preglednice, vendar samo eno vrstico preglednice. Kajti vsebino za zapisovanje v stolpce predhodno definirate v spremenljivkah ali jih definirate neposredno v NC-funkcijo **FN 27**.

Vnos

11 FN 27: TABWRITE 2/“Length,Radius“ = Q2	; opišite preglednico z možnostjo **FN 27**

Na to funkcijo se premaknete na naslednji način:

Vstavljanje NC-funkcije ▶ Vse funkcije ▶ FN ▶ Posebne funkcije ▶ FN 27 TABWRITE

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen
FN 27: TABWRITE	Odpiralnik sintakse za opisovanje preglednice
Štev.	Številka vrstice preglednice za opisovanje Fiksna ali spremenljiva številka
Ime ali **QS**	Ime stolpca preglednice za opisovanje Fiksno ali spremenljivo ime Več imen stolpcev ločite z vejico.
= ali **SET UNDEFINED**	Zapišite vrednost preglednice ali dodelite stanje **ni določeno** **Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
Štev., **Ime** ali **QS**	Vrednost preglednice Fiksno ali spremenljivo številko oz. ime Samo pri izbiri možnosti **=**

Napotki

- Če želite s pomočjo enega NC-niza opisati več stolpcev, morate predhodno vrednosti za zapis definirati v zaporednih spremenljivkah.
- Če poskušate zapisovati v blokirano ali neprisotno vrstico preglednice, krmiljenje prikaže sporočilo o napaki.
- Če zapisujete v več stolpcev, lahko krmiljenje zapisuje samo številke ali imena.
- Če v NC-funkciji **FN 27** določite fiksno vrednost, krmiljenje enako vrednost zapiše v vsak določen stolpec.
- S sintaktičnim elementom **SET UNDEFINED** spremenljivkam dodelite stanje **ni določeno**.

  Če programirate npr. položaj z nedefiniranim parametrom Q, krmiljenje prezre ta premik.

  Če nedoločen parameter Q uporabite v korakih računanja v NC-programu, krmiljenje prikaže sporočilo o napaki in zaustavi potek programa.

  Dodatne informacije: "Spremenljivki dodelite stanje ni definirano", Stran 495

Primer

11 Q5 = 3.75	; določanje vrednosti za stolpec **Polmer**
12 Q6 = -5	; določanje vrednosti za stolpec **Depth**
13 Q7 = 7.5	; določanje vrednosti za stolpec **D**
14 FN 27: TABWRITE 5/“Radius,Depth,D“ = Q5	; zapisovanje določene vrednosti v preglednico

Krmiljenje opiše stolpce **Radius**, **Depth** in **D** vrstice **5** trenutno odprte preglednice. Krmiljenje opisuje preglednico z vrednostmi iz parametrov Q **Q5**, **Q6** in **Q7**.

Branje prosto določljive preglednice z možnostjo FN 28: TABREAD

Uporaba

Z NC-funkcijo **FN 28: TABREAD** lahko berete preglednico, ki ste jo pred tem odprli s funkcijo **FN 26: TABOPEN**.

Sorodne teme

- Vsebina in ustvarjanje prosto določljivih preglednic
  Dodatne informacije: "Prosto določljive preglednice *.tab", Stran 689
- Odpiranje prosto definirane preglednice
  Dodatne informacije: "Odpiranje prosto določljive preglednice z možnostjo FN 26: TABOPEN", Stran 513
- Pisanje v prosto definirano preglednico
  Dodatne informacije: "Opis prosto določljive preglednice z možnostjo FN 27: TABWRITE", Stran 513

Opis funkcije

Z NC-funkcijo **FN 28** definirate stolpce preglednice, katere naj krmiljenje prebere. Znotraj enega NC-niza lahko definirate več stolpec preglednice, vendar samo eno vrstico preglednice.

Vnos

11 FN 28: TABREAD Q1 = 2 / "Length"	; preberite preglednico z možnostjo **FN 28**

Na to funkcijo se premaknete na naslednji način:

Vstavljanje NC-funkcije ▶ Vse funkcije ▶ FN ▶ Posebne funkcije ▶ FN 28 TABREAD

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen
FN 28: TABREAD	Odpiralnik sintakse za branje preglednice
Q, **QL**, **QR** ali **QS**	Spremenljivka izvornega besedila V tej spremenljivki krmiljenje shrani vsebine vrstic preglednice za branje.
Štev.	Številka vrstice preglednice za branje Fiksna ali spremenljiva številka
Ime ali **QS**	Ime stolpca preglednice za branje Fiksno ali spremenljivo ime Več imen stolpcev ločite z vejico.

Napotek

Če definirate več stolpcev v enem NC-nizu, potem krmiljenje shrani prebrane vrednosti v zaporednih spremenljivkah iste vrste, npr. **QL1**, **QL2** in **QL3**.

Primer

11 FN 28: TABREAD Q10 = 6/“X,Y,D“	; branje številskih vrednosti iz stolpcev **X**, **Y** in **D**
12 FN 28: TABREAD QS1 = 6/“DOC“	; branje alfanumerične vrednosti iz stolpca **DOC**

Krmiljenje prebere vrednosti stolpcev **X**, **Y** in **D** iz vrstice **6**. Krmiljenje vednosti shrani v parameter Q **Q10**, **Q11** in **Q12**.

Krmiljenje iz iste vrstice shrani vsebino stolpca **DOC** v parameter QS **QS1**.

18.2.9 Formule v NC-programu

Uporaba

Z NC-funkcijo **Formula Q/QL/QR** lahko s pomočjo fiksnih ali spremenljivih vrednosti več računskih korakov definirate v enem NC-nizu. Spremenljivki lahko dodelite tudi posamezno vrednost.

Sorodne teme

- Formula niza za zaporedje znakov
  Dodatne informacije: "Funkcije niza", Stran 522
- Definicija posameznega izračuna v NC-nizu
  Dodatne informacije: "Mapa Osnovne račun. operacije", Stran 493

Opis funkcije

Kot prvi vnos določite spremenljivko, kateri dodelite rezultat.

Desno od oznake "je enako" definirate računske korake ali vrednosti, ki jo krmiljenje dodeli spremenljivki.

Krmiljenje nudi naslednje možnosti za vnos formule:

- Samodejna izpolnitev
  Dodatne informacije: "Vnos formule s pomočjo samodejne izpolnitve", Stran 521
- Pojavna tipkovnica za vnos formule iz vrstice z ukrepi ali obrazca
- Način vnosa formule prek tipkovnice na zaslonu
  Dodatne informacije: "Tipkovnica na zaslonu krmilne vrstice", Stran 604

Matematična pravila

Zaporedje pri ocenjevanju različnih operatorjev

Če formula v kombinaciji vsebuje računske korake različnih operatorjev, krmiljenje računske korake oceni v definiranem zaporedju. Znan primer tega je točkovno pred črtnim računanjem.

Dodatne informacije: "Primer", Stran 521

Krmiljenje računske korake oceni v naslednjem zaporedju:

Zaporedje	Računski korak	Operater	Računski znaki
1	Rešitev oklepaja	Oklepaj	**( )**
2	Upoštevajte predznak	Predznak	**-**
3	Izračun funkcije	Funkcija	**SIN**, **COS**, **LN** itn.
4	Potenca	Potenca	**^**
5	Množenje in deljenje	Pika	*****, **/**
6	Seštevanje in odštevanje	Črtica	**+**, **-**

Dodatne informacije: "Računski koraki", Stran 519

Zaporedje pri ocenjevanju enakih operatorjev

Krmiljenje oceni računske korake enakih operaterjev od leve proti desni.

npr. 2 + 3 - 2 = (2 + 3) - 2 = 3

Izjema: pri verižnih potencah krmiljenje oceno izvede od desne proti levi.

npr. 2 ^ 3 ^ 2 = 2 ^ (3 ^ 2) = 2 ^ 9 = 512

Računski koraki

Tipkovnica za vnos formule vsebuje naslednje računske korake:

Gumb	Računski korak	Operater
+ **+**	**Seštevanje** npr. **Q10 = Q1 + Q5**	Črtica
- **-**	**Odštevanje** npr. **Q25 = Q7 - Q108**	Črtica
* *****	**Množenje** npr. **Q12 = 5 * Q5**	Pika
/ **/**	**Deljenje** npr. **Q25 = Q1 / Q2**	Pika
( ) **( )**	**Oklepaji okrog** npr. **Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)**	Oklepaj
SQ **SQ**	**Kvadriranje** (square) npr. **Q15 = SQ 5**	Funkcija
SQRT **SQRT**	**Korenjenje** (square root) npr. **Q22 = SQRT 25**	Funkcija
SIN **SIN**	**Izračun sinusa** npr. **Q44 = SIN 45**	Funkcija
COS **COS**	**Izračun kosinusa** npr. **Q45 = COS 45**	Funkcija
TAN **TAN**	**Izračun tangensa** npr. **Q46 = TAN 45**	Funkcija
ASIN **ASIN**	**Izračun arkus sinusa** Inverzna funkcija sinusa Krmiljenje kot določi iz razmerja nasprotne katete do hipotenuze. npr. **Q10 = ASIN (Q40 / Q20)**	Funkcija
ACOS **ACOS**	**Izračun arkus kosinusa** Inverzna funkcija kosinusa Krmiljenje kot določi iz razmerja priležne katete do hipotenuze. npr. **Q11 = ACOS Q40**	Funkcija
ATAN **ATAN**	**Izračun arkus tangensa** Inverzna funkcija tangensa Krmiljenje kot določi iz razmerja nasprotne katete do priležne katete. npr. **Q12 = ATAN Q50**	Funkcija

Gumb	Računski korak	Operater
^ ^	**Potenca** npr. **Q15 = 3 ^ 3**	Potenca
PI **PI**	**Uporaba konstante PI** π = 3,14159 npr. **Q15 = PI**	
LN **LN**	**Ustvarjanje naravnega logaritma (LN)** Osnovno število = e = 2,7183 npr. **Q15 = LN Q11**	Funkcija
LOG **LOG**	**Ustvarjanje naravnega logaritma** Osnovno število = 10 npr. **Q33 = LOG Q22**	Funkcija
EXP **EXP**	**Uporabite eksponentno funkcijo (e ^ n)** Osnovno število = e = 2,7183 npr. **Q1 = EXP Q12**	Funkcija
NEG **NEG**	**Negacija** Množenje z -1 npr. **Q2 = NEG Q1**	Funkcija
INT **INT**	**Integralno število** Zaokroževanje mest za decimalno vejico npr. **Q3 = INT Q42** Funkcija **INT** ne zaokroži, ampak samo odreže mesta za decimalno vejico. Vnos: **0...999999999**	Funkcija
ABS **ABS**	**Absolutna vrednost** npr. **Q4 = ABS Q22**	Funkcija
FRAC **FRAC**	**Frakcioniranje** Zaokroževanje mest pred decimalno vejico npr. **Q5 = FRAC Q23**	Funkcija
SGN **SGN**	**Preverjanje predznaka** 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

Dodatne informacije: "Mapa Osnovne račun. operacije", Stran 493
Dodatne informacije: "Mapa Kotne funkcije", Stran 496
Določite lahko tudi računske korake za nize, torej zaporedje znakov.
Dodatne informacije: "Funkcije niza", Stran 522

Vnos formule s pomočjo samodejne izpolnitve

Formulo s pomočjo samodejne izpolnitve vnesete na naslednji način:

Vstavljanje NC-funkcije

- ▶ Izberite možnost **Vstavljanje NC-funkcije**
- > Krmiljenje odpre okno **Vstavljanje NC-funkcije**.
- ▶ Izberite možnost **Formula**.
- ▶ Določite spremenljivko za rezultat
- ▶ Potrditev vnosa
- ▶ Izberite korak računanja, npr. **SIN**
- ▶ Vnesite vrednost
- ▶ Izberite preslednico
- > Krmiljenje prikaže trenutno možne korake računanja.
- ▶ Izberite korak računanja
- ▶ Vnesite vrednost
- ▶ Po potrebi znova izberite preslednico
- ▶ Po potrebi izberite korak računanja
- ▶ Po vseh potrebnih vnosih zaključite NC-niz

Primer

Vrstni red matematičnih operacij

11 Q1 = 5 * 3 + 2 * 10	; rezultat = 35

- 1. računski korak 5 * 3 = 15
- 2. računski korak 2 * 10 = 20
- 3. računski korak 15 + 20 = 35

Potenca pred črtnim računanjem

11 Q2 = SQ 10 - 3^3	; rezultat = 73

- 1. računski korak: 10 na kvadrat = 100
- 2. računski korak: potenciranje 3 s 3 = 27
- 3. računski korak 100 – 27 = 73

Funkcija pred potenco

11 Q4 = SIN 30 ^ 2	; rezultat = 0,25

- 1. računski korak: izračun sinusa od 30 = 0,5
- 2. računski korak: 0,5 na kvadrat = 0,25

Oklepaj pred funkcijo

11 Q5 = SIN (50 - 20)	; rezultat = 0,5

- 1. računski korak: rešite oklepaj 50 - 20 = 30
- 2. računski korak: izračun sinusa od 30 = 0,5

18.3 Funkcije niza

Uporaba

S funkcijami niza lahko nize definirate in obdelate s pomočjo parametrov QS, da ustvarite npr. spremenljive protokole z možnostjo **FN 16: F-PRINT**. V informatiki niz označuje alfanumerično zaporedje znakov.

Sorodne teme

- Območja spremenljivk
  Dodatne informacije: "Vrste spremenljivk", Stran 480

Opis funkcije

Parametru QS lahko dodelite najv. 255 znakov.

V parametrih QS so dovoljeni naslednji znaki:

- Črke
- Številke
- Posebni znaki, npr. **?**
- Krmilni znaki, npr. **** za poti
- Presledek

Vrednosti parametrov QS lahko dodatno obdelujete ali preverjate z NC-funkcijama **Formula Q/QL/QR** in **Formula niza QS**.

Funkcije	Funkcija NC	Nadrejena NC-funkcija
DECLARE STRING	Parametru QS dodelite alfanumerično vrednost **Dodatne informacije:** "Parametru QS dodelite alfanumerično vrednost", Stran 527	
FORMULA NIZA	Povežite vsebine parametrov QS in jih dodelite parametru QS **Dodatne informacije:** "Povežite alfanumerične vrednosti", Stran 528	**Enačba niza QS**
TONUMB	Spremenite alfanumerično vrednost parametra QS v številsko vrednost in jo dodeliteparametru Q, QL ali QR **Dodatne informacije:** "Alfanumerične vrednosti spremenite v številske vrednosti ", Stran 528	**Formula Q/QL/QR**
TOCHAR	Spremenite številsko vrednost v alfanumerično vrednost in jo dodelite parametru QS **Dodatne informacije:** "Številske vrednosti spremenite v alfanumerične vrednosti", Stran 529	**Enačba niza QS**
SUBSTR	Delni niz kopirajte iz parametra QS in ga dodelite parametru QS **Dodatne informacije:** "Kopiranje delnega niza iz parametra QS", Stran 529	**Enačba niza QS**
SYSSTR	Preberite sistemske podatke in vsebine dodelite parametru QS **Dodatne informacije:** "Branje sistemskih podatkov z možnostjo SYSSTR", Stran 525	**Enačba niza QS**
INSTR	Delni niz poiščite v parametru QS in najdeno mesto dodelite parametru Q, QL ali QR **Dodatne informacije:** "Iskanje delnega niza znotraj vsebine parametra QS", Stran 529	**Formula Q/QL/QR**
STRLEN	Določite dolžino znakov parametra QS in jo dodelite parametru Q, QL ali QR **Dodatne informacije:** "Določanje števila znakov vsebine parametra QS", Stran 529	**Formula Q/QL/QR**
STRCOMP	Primerjajte naraščajoče leksikalno zaporedje parametrov QS in rezultat dodelite parametru Q, QL ali QR	**Formula Q/QL/QR**

Funkcije	Funkcija NC	Nadrejena NC-funkcija
	Dodatne informacije: "Primerjava leksikalnega zaporedja dveh alfanumeričnih zaporedij znakov", Stran 530	
CFGREAD	Odčitajte vsebino strojnega parametra in jo dodelite parametru QS **Dodatne informacije:** "Prevzem vsebine strojnega parametra", Stran 531	■ **Enačba niza QS** ■ **Formula Q/QL/QR**

Krmiljenje nudi naslednje možnosti za vnos formule:

- Samodejna izpolnitev

  Dodatne informacije: "Vnos formule s pomočjo samodejne izpolnitve", Stran 521
- Pojavna tipkovnica za vnos formule iz vrstice z ukrepi ali obrazca
- Način vnosa formule prek tipkovnice na zaslonu

  Dodatne informacije: "Tipkovnica na zaslonu krmilne vrstice", Stran 604

Branje sistemskih podatkov z možnostjo SYSSTR

Z NC-funkcijo **SYSSTR** lahko preberete sistemske podatke in vsebine shranite v parametre QS. Sistemski datum izberite s pomočjo številke skupine **ID** in številke **NR**.

Možnosti **IDX** in **DAT** vnesite izbirno.

Berete lahko naslednje sistemske podatke:

Ime skupine, ID-št.	orodja	Pomen
Programske informacije, 10010	1	Pot aktualnega glavnega programa ali programa palet
	2	Pot trenutnega obdelovanega NC-programa
	3	Pot s ciklom **12 PGM CALL** izbranega NC-programa
	10	Pot z možnostjo **IZB. PGM** izbranega NC-programa
Podatki o kanalu, 10025	1	Ime trenutnega kanala, npr. **CH_NC**
Vrednosti, programirane v priklicu orodja, 10060	1	Ime trenutnega orodja NC-funkcija ime orodja shrani samo, če orodje prikličete s pomočjo imena orodja.
Aktualni sistemski čas, 10321	1 - 16, 20	■ 1: D.MM.LLLL h:mm:ss ■ 2: D.MM.LLLL h:mm ■ 3: D.MM.LL hh:mm ■ 4: LLLL-MM-DD hh:mm:ss ■ 5: LLLL-MM-DD hh:mm ■ 6: LLLL-MM-DD h:mm ■ 7: LL-MM-DD h:mm ■ 8: DD.MM.LLLL ■ 9: D.MM.LLLL ■ 10: D.MM.LL ■ 11: LLLL-MM-DD ■ 12: LL-MM-DD ■ 13: hh:mm:ss ■ 14: h:mm:ss ■ 15: h:mm ■ 16: DD.MM.LLLL 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	Tip tipalnega sistema aktivnega tipalnega sistema obdelovanca TS

Ime skupine, ID-št.	orodja	Pomen
	70	Tip tipalnega sistema aktivnega tipalnega sistema orodja TT
	73	Ime aktivnega tipalnega sistema orodja TT iz strojnega parametra **activeTT**
Podatki za obdelavo palet, 10510	1	Ime trenutno obdelovane palete
	2	Pot trenutne izbrane preglednice palet
Različica NC-programske opreme, 10630	1,0	Številka različice NC-programske opreme
Podatki o orodju, 10950	1	Ime trenutnega orodja
	2	Vsebina stolpca **DOC** aktivnega orodja
	3	Nastavitve regulacije AFC trenutnega orodja
	4	Kinematika nosilca orodja trenutnega orodja

Branje strojnih parametrov z možnostjo CFGREAD

Z NC-funkcijo **CFGREAD** lahko vsebine strojnih parametrov krmiljenja preberete kot številske ali alfanumerične vrednosti. Prebrane številske vrednosti so vedno prikazane metrično.

Če želite prebrati posamezni strojni parameter, morate v konfiguracijskem urejevalniku krmiljenja določiti naslednje vsebine:

Simbol	datoteke	Pomen
	Ključ	Ime skupine strojnega parametra Ime skupine je mogoče vnesti izbirno
	Enota	Objekt parametra Ime se začne s **Cfg**
	Atributi:	Ime strojnega parametra
	Indeks	Indeks seznama strojnega parametra Indeks seznama je mogoče vnesti izbirno

> V konfiguracijskem urejevalniku lahko spremenite prikaz prisotnih parametrov. Pri standardni nastavitvi so parametri prikazani s kratkimi razlagami.

Če strojni parameter preberete z NC-funkcijo **CFGREAD**, morate prej definirati parameter QS z lastnostjo, enoto in ključem.

Dodatne informacije: "Prevzem vsebine strojnega parametra", Stran 531

18.3.1 Parametru QS dodelite alfanumerično vrednost

Preden lahko uporabite in obdelate alfanumerične vrednosti, je treba parametrom QS dodeliti znake. Za to uporabite ukaz **DECLARE STRING**.

Parametru QS alfanumerično vrednost dodelite na naslednji način:

- ▶ Izberite možnost **Vstavljanje NC-funkcije**
- > Krmiljenje odpre okno **Vstavljanje NC-funkcije**.
- ▶ Izberite možnost **DECLARE STRING**
- ▶ Definirajte parameter QS za rezultat
- ▶ Izberite možnost **Ime**
- ▶ Vnesite želeno vrednost
- ▶ Zaključite NC-niz
- ▶ Obdelajte NC-niz
- > Krmiljenje shrani vneseno vrednost v ciljni parameter.

V tem primeru krmiljenje parametru QS **QS10** dodeli alfanumerično vrednost.

11 DECLARE STRING QS10 = "workpiece"	; dodelite alfanumerično vrednost **QS10**

18.3.2 Povežite alfanumerične vrednosti

S povezovalnim operaterjem **||** lahko med seboj povežete vsebine več parametrov QS. Kombinirate lahko npr. fiksne in spremenljive alfanumerične vrednosti.

Vsebine več parametrov QS povežete na naslednji način:

Vstavljanje NC-funkcije

- ▶ Izberite možnost **Vstavljanje NC-funkcije**
- > Krmiljenje odpre okno **Vstavljanje NC-funkcije**.
- ▶ Izberite možnost **Enačba niza QS**
- ▶ Definirajte parameter QS za rezultat
- ▶ Potrditev vnosa
- ▶ Izberite tipko nazaj
- > Krmiljenje izbriše narekovaje.
- ▶ Izberite možnost **QS**
- ▶ Vnesite številko spremenljivke
- ▶ Izberite preslednico
- > Krmiljenje prikaže trenutno možne sintaktične elemente.
- ▶ Izberite povezovalni operater **||**
- ▶ Izberite možnost **QS**
- ▶ Vnesite številko spremenljivke
- ▶ Zaključite NC-niz
- > Krmiljenje po obdelavi zaporedoma shrani delna niza kot alfanumerično vrednost v ciljni parameter.

V tem primeru krmiljenje poveže vsebine parametrov QS **QS12** in **QS13**. Krmiljenje alfanumerično vrednost dodeli parametru QS **QS10**.

11 QS10 = QS12 || QS13	; povežite vsebine iz **QS12** in **QS13** ter jih dodelite parametru QS **QS10**

Vsebine parametrov:

- **QS12**: **Stanje:**
- **QS13**: **Izvržek**
- **QS10**: **Stanje: izvržek**

18.3.3 Alfanumerične vrednosti spremenite v številske vrednosti

Z NC-funkcijo **TONUMB** lahko izključno številske vrednosti parametra QS shranite v drug tip spremenljivke. Na koncu lahko te vrednosti uporabite znotraj izračunov.

V tem primeru krmiljenje alfanumerično vrednost parametra QS **QS11** spremeni v številsko vrednost. To vrednost krmiljenje dodeli parametru Q **Q82**.

11 Q82 = TONUMB (SRC_QS11)	; alfanumerično vrednost **QS11** spremenite v številsko vrednost in jo dodelite **Q82**

18.3.4 Številske vrednosti spremenite v alfanumerične vrednosti

Z NC-funkcijo **TOCHAR** lahko vsebino spremenljivke shranite v parameter QS. Shranjeno vsebino lahko npr. povežete z drugimi parametri QS.

V tem primeru krmiljenje številsko vrednost parametra Q **Q50** spremeni v alfanumerično vrednost. To vrednost krmiljenje dodeli parametru QS **QS11**.

11 QS11 = TOCHAR (DAT+Q50 DECIMALS3)	; spremenite številsko vrednost iz **Q50** v alfanumerično vrednost in jo dodelite parametru QS **QS11**

18.3.5 Kopiranje delnega niza iz parametra QS

Z NC-funkcijo **SUBSTR** lahko iz parametra QS definiran delni niz shranite v drug parameter QS. To NC- funkcijo lahko npr. uporabljate za estrahiranje imena datoteke iz absolutne poti datoteke.

V tem primeru krmiljenje delni niz parametra QS **QS10** shrani v parameter QS **QS13**. S pomočjo sintaktičnega elementa **BEG2** definirate, da krmiljenje kopiranje izvede od tretjega znaka. S sintaktičnim elementom **LEN4** definirate, da krmiljenje kopira naslednje štiri znake.

11 QS13 = SUBSTR (SRC_QS10 BEG2 LEN4)	; dodelitev delnega niza iz **QS10** v parameter QS **QS13**

18.3.6 Iskanje delnega niza znotraj vsebine parametra QS

Z NC-funkcijo **INSTR** lahko preverite, ali se določen delni niz nahaja znotraj parametra QS. Na ta način lahko ugotovite, ali je delovalo povezovanje več parametrov QS. Za preverjanje sta potrebna dva parametra QS. Krmiljenje prvi parameter QS preišče glede na vsebino drugega parametra QS.

Če krmiljenje najde delni niz, potem število znakov shrani do mesta, kjer je bil najden delni niz, v parametru rezultata. Pri več najdenih mestih je rezultat enak, saj krmiljenje najdeno mesto shrani.

Če krmiljenje iskanega delnega niza ne najde, potem skupno število znakov shrani v parameter rezultatov.

V tem primeru krmiljenje v parametru QS **QS10** išče zaporedje znakov, shranjeno v **QS13**. Iskanje se začne od tretjega mesta. Pri štetju znakov začnite krmiljenje z nič. Krmiljenje najdeno mesto kot število znakov dodeli parametru Q **Q50**.

```
37 Q50 = INSTR ( SRC_QS10 SEA_QS13 BEG2 )
```

18.3.7 Določanje števila znakov vsebine parametra QS

NC-funkcija **STRLEN** določi število znakov vsebine parametra QS. S to NC- funkcijo lahko določite npr. dolžino poti datoteke.

Če izbrani parameter QS ni definiran, krmiljenje zagotovi vrednost **-1**.

V tem primeru krmiljenje določi število znakov parametra QS **QS15**. Številsko vrednost števila znakov krmiljenje dodeli parametru Q **Q52**.

11 Q52 = STRLEN (SRC_QS15)	; določanje števila znakov od **QS15** in dodelitev v **Q52**

18.3.8 Primerjava leksikalnega zaporedja dveh alfanumeričnih zaporedij znakov

Z NC-funkcijo **STRCOMP** primerjate leksikalno zaporedje vsebine dveh parametrov QS.

Krmiljenje vrne naslednje rezultate:

- **0**: vsebina obeh parametrov QS je identična
- **-1**: vsebina prvega parametra QS se nahaja v leksikalnem zaporedju **pred** vsebino drugega parametra QS
- **+1**: vsebina prvega parametra QS se nahaja v leksikalnem zaporedju **za** vsebino drugega parametra QS

Leksikalno zaporedje se glasi:

1 Posebni znaki, npr. ?_
2 Številke, npr. 123
3 Velike črke, npr. ABC
4 Male črke, npr. abc

> Krmiljenje izhajajoč iz prvega znaka izvaja preverjanje tako dolgo, dokler se vsebina parametra QS ne razlikuje. Če se vsebine razlikujejo npr. na četrtem mestu, krmiljenje na tem mestu prekine preverjanje.
>
> Krajše vsebine z enakim zaporedjem znakov so v zaporedju prikazane prve, npr. abc pred abcd.

V tem primeru krmiljenje primerja leksikalno zaporedje **QS12** in **QS14**. Krmiljenje rezultat kot številko vrednost dodeli parametru Q **Q52**.

11 Q52 = STRCOMP (SRC_QS12 SEA_QS14)	; primerjava leksikalnega zaporedja vrednosti **QS12** in **QS14**

18.3.9 Prevzem vsebine strojnega parametra

Odvisno od vsebine strojnega parametra lahko s pomočjo NC-funkcije **CFGREAD** prevzamete alfanumerične vrednosti v parametrih QS ali številske vrednosti v parametrih Q, QL ali QR.

V tem primeru krmiljenje faktor prekrivanja iz strojnega parametra **pocketOverlap** kot številko vrednost shrani v parameter Q.

Privzete nastavitve v strojnih parametrih:

- **ChannelSettings**
- **CH_NC**
  - **CfgGeoCycle**
    - **pocketOverlap**

Primer

11 QS11 = "CH_NC"	; dodelite ključ parametru QS **QS11**
12 QS12 = "CfgGeoCycle"	; dodelite enoto parametru QS **QS12**
13 QS13 = "pocketOverlap"	; dodelite lastnost parametru QS **QS13**
14 Q50 = CFGREAD(KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13)	; preberite vsebino strojnega parametra

NC-funkcija **CFGREAD** vsebuje naslednje sintaktične elemente:

- **KEY_QS**: ime skupine (ključ) strojnega parametra

  Če ni prisotno nobeno ime skupine, potem za ustrezen parameter QS določite prazno vrednost.

- **TAG_QS**: ime objekta (enota) strojnega parametra
- **ATR_QS**: ime (atribut) strojnega parametra
- **IDX**: indeks strojnega parametra

Dodatne informacije: "Branje strojnih parametrov z možnostjo CFGREAD", Stran 526

Napotek

Če uporabljate NC-funkcijo **Formula niza QS**, je rezultat vedno alfanumerična vrednost. Če uporabljate NC-funkcijo **Formula Q/QL/QR**, je rezultat vedno številska vrednost.

18.4 Določanje števca z možnostjo FUNCTION COUNT

Uporaba

Z NC-funkcijo **FUNCTION COUNT** iz NC-programa upravljate števec. S tem števcem lahko določite npr. želeno število, do katerega naj krmiljenje ponavlja NC-program.

Opis funkcije

Stanje števca se ohrani tudi po ponovnem zagonu krmiljenja.

Krmiljenje funkcijo **FUNCTION COUNT** upošteva samo v načinu delovanja **Programski tek**.

Krmiljenje trenutno stanje števca in določeno želeno število prikazuje v zavihku **PGM** delovnega območja **Status**.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

Vnos

11 FUNCTION COUNT TARGET5	; določanje želenega števila števca na **5**

Vstavljanje NC-funkcije ▶ Vse funkcije ▶ FN ▶ FUNCTION COUNT

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen
FUNCTION COUNT	Odpiralnik sintakse za števec
INC, **RESET**, **ADD**, **SET**, **TARGET** ali **REPEAT**	Določanje funkcije števca **Dodatne informacije:** "Funkcije števca", Stran 532

Funkcije števca

NC-funkcija **FUNCTION COUNT** nudi naslednje funkcije števca:

Funkcije	Funkcija
INC	Povišanje števca za vrednost 1
PONASTAVI	Ponastavitev števca
ADD	Povišanje števca za definirano vrednost Fiksno ali spremenljivo številko oz. ime Vnos: **0...9999**
SET	Dodelitev definirane vrednosti števcu Fiksno ali spremenljivo številko oz. ime Vnos: **0...9999**
TARGET	Definirajte želenega števila za doseganje Fiksno ali spremenljivo številko oz. ime Vnos: **0...9999**
PONOVI	NC-program ponavljajte od oznake, če definirano želeno število še ni doseženo Fiksno ali spremenljivo številko oz. ime

Napotki

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

- Z izbirnim strojnim parametrom **CfgNcCounter** (št. 129100) proizvajalec stroja določi, ali lahko števec urejate.
- Trenutno stanje števca lahko gravirate s ciklom **225 GRAVIRANJE**.
  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Obdelovalni cikli

18.4.1 Primer

11 FUNCTION COUNT RESET	; ponastavitev stanja števca
12 FUNCTION COUNT TARGET10	; definicija želenega števila obdelav
13 LBL 11	; namestitev skočne oznake
* - ...	; izvedba obdelave
21 FUNCTION COUNT INC	; povišanje stanja števca za vrednost 1
22 FUNCTION COUNT REPEAT LBL 11	; ponavljanje obdelave, dokler želeno število ni bilo doseženo

18.5 Dostop do preglednice z navodili SQL

18.5.1 Osnove

Uporaba

Če dostopate do številskih ali alfanumeričnih vsebine preglednice ali želite spremeniti preglednice (npr. preimenujete stolpce ali vrstice), potem uporabite ukaze SQL, ki so vam na voljo.

Sintaksa ukazov SQL, ki so na voljo v krmiljenju, močno temelji na programirnem jeziku SQL, vendar ni neomejeno skladna. Tako krmiljenje ne podpira celotnega razpona jezika SQL.

Sorodne teme

- Odpiranje, zapisovanje in branje prosto določene preglednice
  Dodatne informacije: "NC-funkcije za prosto določljive preglednice", Stran 513

Pogoji

- Koda 555343
- Preglednica je prisotna
- Primerno ime preglednice
  Imena preglednic in stolpcev preglednic se morajo začeti s črko in ne smejo vsebovati računskih znakov, npr. **+**. Ti znaki lahko na podlagi ukazov SQL pri uvozu ali izvozu podatkov povzročijo težave.

Opis funkcije

V NC-programski opremi se dostopi do preglednice izvajajo pred strežnika SQL. Ta strežnik je krmiljen z dostopnimi ukazi SQL. Ukaze SQL lahko določite neposredno v NC-programu.

Strežnik temelji na transakcijskem modelu. **Transakcija** je sestavljena iz več korakov, ki so izvedeni skupaj, s čimer zagotavljajo urejeno in določeno obdelavo vnosov v preglednico.

Ukazi SQL delujejo v načinu delovanja **Programski tek** in aplikaciji **MDI**.

Primer transakcije:

- Stolpci tabele za dostop za branje ali pisanje parametra Q dodeljeni s **SQL BIND**
- Podatke izberite z **IZVEDI SQL** z navodilom **IZBERI**
- Podatke preberite, spremenite ali dodajte z možnostjo **SQL FETCH**, **SQL UPDATE** ali **SQL INSERT**
- Interakcijo potrdite ali zavrzite z možnostjo **SQL COMMIT** ali **SQL ROLLBACK**
- Povezave med stolpci preglednice in parametri Q sprostite s **SQL BIND**

> Zagnane transakcije nujno zaključite, tudi izključno dostope za branje. Samo zaključek transakcij zagotavlja prevzem sprememb in dopolnitev, odstranitev blokad in sprostitev uporabljenih sredstev.

Niz rezultatov opisuje nabor rezultatov datoteke preglednice. Poizvedba s **SELECT** določi nabor rezultatov.

Možnost **Result-set** nastane z izvedbo poizvedbe v strežniku SQL in tam shrani sredstva.

Ta poizvedba na preglednico deluje kot filter, ki prikaže samo en del nizov podatkov. Za omogočanje poizvedbe mora biti datoteka preglednice na tem mestu prebrana.

Za prepoznanje možnosti **Result-set** pri branju in spreminjanju podatkov ter pri zapiranju transakcije strežnik SQL dodeli možnost **Handle**. Možnost **Upravljaj** prikazuje v NC-programu viden rezultat poizvedbe. Vrednost 0 označuje neveljavno možnost **Handle**, s čimer za poizvedbo ni bilo mogoče shraniti nobene možnosti **Result-set**. Če nobena vrstica ne izpolnjuje navedenega pogoja, se shrani prazna možnost **Result-set** ob neveljavni možnosti **Handle**.

Pregled ukazov SQL

; krmiljenje nudi naslednje ukaze SQL:

Funkcije	Funkcija	Dodatne informacije
SQL BIND	**SQL BIND** vzpostavi ali prekine povezavo med stolpci preglednice in parametri Q ali QS	Stran 536
IZBIRA SQL	**SQL SELECT** prebere posamezno vrednot iz preglednice in pri tem ne odpre transakcije	Stran 537
SQL EXECUTE	**SQL EXECUTE** odpre transakcijo z izbiro stolpcev preglednice in vrstic preglednice ali omogoča uporabo nadaljnjih navodil SQL (dodatne funkcije)	Stran 540
SQL FETCH	**SQL FETCH** preda vrednosti na povezane parametre Q	Stran 545
SQL ROLLBACK	**SQL ROLLBACK** zavrže vse spremembe in zaključi transakcijo	Stran 546
SQL COMMIT	**SQL COMMIT** shrani vse spremembe in zaključi transakcijo	Stran 548
SQL UPDATE	**SQL UPDATE** razširi transakcijo za spremembo obstoječe vrstice	Stran 549
SQL INSERT	**SQL INSERT** ustvari novo vrstico preglednice	Stran 551

Napotki

NAPOTEK

Pozor, nevarnost kolizije!

Dostopi za branje in pisanje s pomočjo ukazov SQL se vedno izvedejo z metričnimi enotami, neodvisno od izbrane merske enote preglednice in NC-programa.
Če npr. dolžino iz preglednice shranite v parameter Q, je potem vrednost vedno metrična. Če je ta vrednost v nadaljevanju v palčnem programu uporabljena za pozicioniranje (**L X+Q1800**), pride do napačnega položaja.

- Pred uporabo preračunajte prebrane vrednosti v palčnih programih

NAPOTEK

Pozor, nevarnost kolizije!

Če simulirate NC-program, ki vsebuje ukaze SQL, krmljenje po potrebi prepiše vrednosti preglednice. Če krmiljenje prepiše vrednosti preglednice, lahko pride do napačnega pozicioniranja stroja. Obstaja nevarnost trka.

- NC-program programirajte tako, da se ukazi SQL ne izvedejo v simulaciji
- S **FN18: SYSREAD ID992 NR16** preverite, ali je NC-program v drugem načinu delovanja ali je aktivna **Simulacija**

- Da s trdim diskom HDR pri aplikacijah preglednice dosežete najvišjo hitrost in prihranite računsko zmogljivost, vam podjetje HEIDENHAIN namesto **FN 26**, **FN 27** in **FN 28** priporoča uporabo funkcij SQL.

18.5.2 Povezovanje spremenljivke s stolpcem preglednice z možnostjo SQL BIND

Uporaba

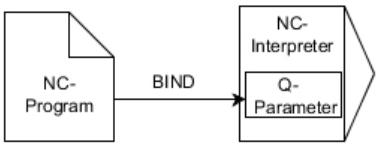
POVEZAVA SQL poveže parameter Q s stolpcem preglednice. Ukazi SQL **ZAJEMI**, **POSODOBI** in **VSTAVI** ocenijo to povezavo (dodelitev) med prenosom podatkov med možnostjo **Niz rezultatov** (nabor rezultatov) in NC-programom.

Pogoji

- Koda 555343
- Preglednica je prisotna
- Primerno ime preglednice

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

Opis funkcije



Programirajte poljubno število povezav z **SQL BIND...**, preden uporabite ukaze **FETCH**, **UPDATE** ali **INSERT**.

SQL BIND brez imen preglednice in stolpca prekliče povezavo. Povezava se konča najpozneje ob koncu NC-programa ali podprograma.

Vnos

11 SQL BIND Q881 "Tab_example.Position_Nr"	; povezovanje možnosti **Q881** s stolpcem "Št_položaja" preglednice "Tab_Example"

Na to funkcijo se premaknete na naslednji način:

Vstavljanje NC-funkcije ▶ Vse funkcije ▶ FN ▶ SQL ▶ SQL BIND

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen
SQL BIND	Odpiralnik sintakse za ukaz SQL **BIND**
Q, **QL**, **QR**, **QS** ali **Q REF**	Spremenljivke za povezovanje
Ime ali **QS**	Ime preglednice in stolpec preglednice, ločeno s **.**, ali parameter QS z definicijo Fiksno ali spremenljivo ime Izbirni sintaktični element

Napotki

- Kot ime preglednice vnesite pot preglednice ali sinonim.

  Dodatne informacije: "Izvedba navodil SQL z možnostjo SQL EXECUTE", Stran 540
- Pri postopkih branja in pisanja krmiljenje upošteva izključno stolpce, ki ste jih navedli s pomočjo ukaza **SELECT**. Če v ukazu **SELECT** navedete stolpce brez povezave, krmiljenje s sporočilom o napaki prekine postopek branja ali pisanja.

18.5.3 Odčitavanje vrednosti preglednice z možnostjo SQL SELECT

Uporaba

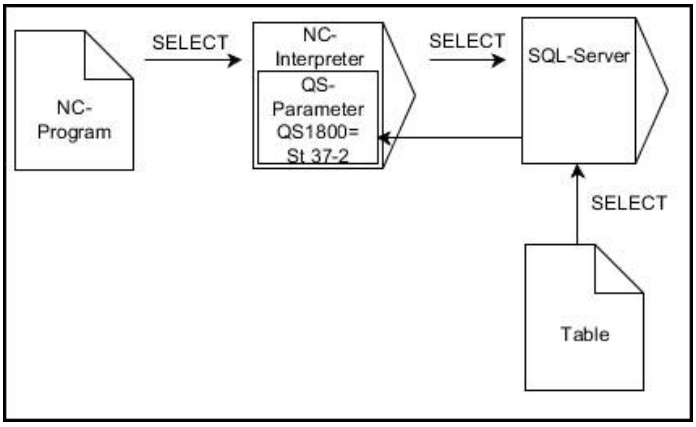
Funkcija **IZBIRA SQL** prebere posamezno vrednost iz preglednice in shrani rezultat v določen parameter Q.

Pogoji

- Koda 555343
- Preglednica je prisotna
- Primerno ime preglednice

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

Opis funkcije



Črne puščice in pripadajoča sintaksa prikazujejo notranje poteke ukaza **IZBERI SQL**

Pri funkciji **IZBERI SQL** ni niti transakcije niti povezav med stolpcem preglednice in parametrom Q. Možne prisotne povezave z navedenim stolpcem krmiljenje ne upošteva. Prebrano vrednost krmiljenje kopira izključno v parameter, ki je naveden za rezultat.

Vnos

11 SQL SELECT Q5 "SELECT Mess_X FROM Tab_Example WHERE Position_NR==3"	; shranjevanje vrednosti stolpca "Št_položaja" preglednice "Tab_Example" v možnosti **Q5**

Na to funkcijo se premaknete na naslednji način:

Vstavljanje NC-funkcije ▶ Vse funkcije ▶ FN ▶ SQL ▶ SQL SELECT

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen
SQL SELECT	Odpiralnik sintakse za ukaz SQL **SELECT**
Q, **QL**, **QR**, **QS** ali **Q REF**	Spremenljivka, v kateri krmiljenje shrani rezultat
Ime ali **QS**	Navodilo SQL ali parameter QS z definicijo z naslednjo vsebino: ■ Funkcija **SELECT**: stolpc preglednice vrednosti, ki bo prenesena ■ Funkcija **FROM**: sinonim ali absolutna pot preglednice (pot v narekovajih zgoraj) ■ Funkcija **WHERE**: opis stolpca, pogoj in referenčna vrednost (parameter Q po **:** v narekovajih zgoraj) Fiksno ali spremenljivo ime

Napotki

- Več vrednosti ali več stolpcev izberete s pomočjo ukaza SQL **SQL EXECUTE** in navodila **SELECT**.
- Po sintaktičnem elementu **WHERE** lahko primerjalno vrednost določite tudi kot spremenljivko. Če za primerjavo uporabite parameter Q, QL ali QR, krmiljenje določeno vrednost zaokroži na celo število. Če uporabite parameter QS, krmiljenje uporabi določeno vrednost.
- Za navodila znotraj ukazov SQL lahko uporabljate tudi enostavne ali sestavljene parametre QS.

  Dodatne informacije: "Povežite alfanumerične vrednosti", Stran 528
- Če preverite vsebino parametra QS v dodatnem prikazu stanja (zavihek **QPARA**), se vam prikaže izključno prvih 30 znakov in ne celotna vsebina.

  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

Primer

Rezultat naslednjih NC-programov je enak.

0 BEGIN PGM SQL_READ_WMAT MM	
1 SQL Q1800 "CREATE SYNONYM my_table FOR 'TNC:\table \WMAT.TAB'"	; ustvarjanje sinonima
2 SQL BIND QS1800 "my_table.WMAT"	; povezava parametra QS
3 SQL QL1 "SELECT WMAT FROM my_table WHERE NR==3"	; določanje iskanja
* - ...	

* - ...	
3 SQL SELECT QS1800 "SELECT WMAT FROM my_table WHERE NR==3"	; branje in shranjevanje vrednosti
* - ...	

* - ...	
3 DECLARE STRING QS1 = "SELECT "	
4 DECLARE STRING QS2 = "WMAT "	
5 DECLARE STRING QS3 = "FROM "	
6 DECLARE STRING QS4 = "my_table "	
7 DECLARE STRING QS5 = "WHERE "	
8 DECLARE STRING QS6 = "NR==3"	
9 QS7 = QS1 || QS2 || QS3 || QS4 || QS5 || QS6	
10 SQL SELECT QL1 QS7	
* - ...	

18.5.4 Izvedba navodil SQL z možnostjo SQL EXECUTE

Uporaba

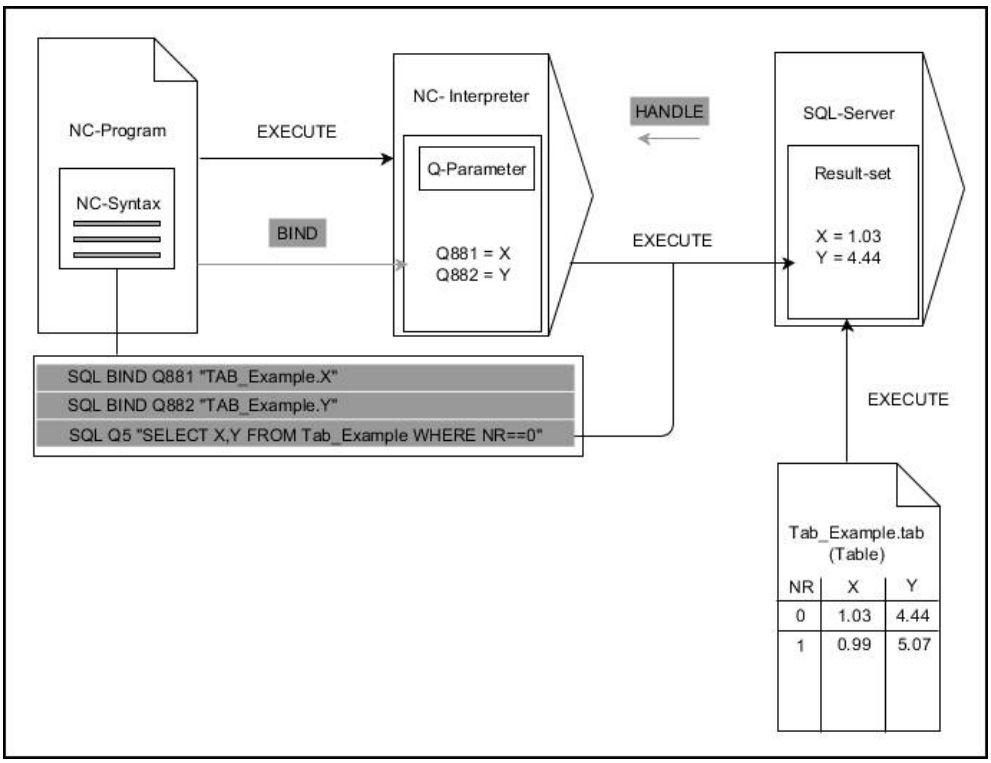
Funkcijo **SQL EXECUTE** uporabite skupaj z različnimi navodili SQL.

Pogoji

- Koda 555343
- Preglednica je prisotna
- Primerno ime preglednice

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

Opis funkcije



Črne puščice in pripadajoča sintaksa prikazujejo notranje poteke ukaza **SQL EXECUTE**. Sive puščice in pripadajoča sintaksa ne pripadajo neposredno k ukazu **SQL EXECUTE**.

Krmiljenje v ukazu **SQL EXECUTE** nudi naslednja navodila SQL:

Navodilo	Funkcija
SELECT	Izbira podatkov
CREATE SYNONYM	Ustvarjanje sinonima (zamenjava dolgih navedb poti s kratkim imenom)
DROP SYNONYM	Brisanje sinonima
CREATE TABLE	Ustvarjanje preglednice
COPY TABLE	Kopiranje preglednice
RENAME TABLE	Preimenovanje preglednice
DROP TABLE	Brisanje preglednice
INSERT	Vstavljanje vrstic preglednice
UPDATE	Posodobitev vrstic preglednice
DELETE	Brisanje vrstic preglednice
ALTER TABLE	▪ Z **ADD** vnesete stolpce preglednice ▪ Z **DROP** izbrišete stolpce preglednice
RENAME COLUMN	Preimenovanje vrstic preglednice

SQL EXECUTE z navodilom SQL SELECT

Strežnik SQL shrani podatke v možnosti **Niz rezultatov** (nabor rezultatov) po vrsticah. Vrstice se oštevilčijo od 0 navzgor. Te številke vrstic (**INDEX**) se uporabijo pri ukazih SQL **FETCH** in **UPDATE**.

Funkcija **SQL EXECUTE** v povezavi z navodilom SQL **SELECT** izbira vrednosti preglednice, jih prenese v niz **Result-set** in pri tem vedno odpre transakcijo. V nasprotju z ukazom SQL **SQL SELECT** omogoča kombinacija iz funkcije **SQL EXECUTE** in navodila **SELECT** istočasno izbiro več stolpcev in vrstic.

V funkciji **SQL ... "SELECT...WHERE..."** navedete iskalne kriterije. Tako po potrebi omejite število vrstic za prenos. Če te možnosti ne uporabite, se naložijo vse vrstice preglednice.

V funkciji **SQL ... "SELECT...ORDER BY..."** navedete merilo za razvrščanje. Navedba je sestavljena iz oznake stolpca in ključne besede **ASC** za naraščajoče ali **DESC** padajoče razvrščanje. Če te možnosti ne uporabite, se vrstice shranijo po naključnem zaporedju.

S funkcijo **SQL ... "SELECT...FOR UPDATE"** zaklenete izbrane vrstice za druge aplikacije. Druge aplikacije lahko te vrstice še vedno berejo, ne morejo pa jih spreminjati. Če pri vnosih v preglednico izvedete spremembe, potem nujno uporabite to možnost.

Prazna možnost Result-set: če nobena vrstica ne ustreza kriteriju iskanja, potem strežnik SQL vrne veljavno funkcijo **HANDLE** brez vnosov v preglednico.

Pogoji navedbe WHERE

Pogoj	Programiranje
Je enako	= ==
ni enako	!= <>
Manjše	<
Manjše ali enako	<=
Večje	>
Večje ali enako	>=
prazno	IS NULL
ni prazno	IS NOT NULL
Povezovanje več pogojev:	
Logični IN	AND
Logični ALI	OR

Napotki

- Če izberete NC-funkcijo **SQL EXECUTE**, krmiljenje izključno sintaktični element **SQL** vstavi v NC-program.
- Sinonime lahko določite tudi za tabele, ki jih še niste ustvarili.
- Zaporedje stolpcev v ustvarjeni datoteki se sklada z zaporedjem znotraj navodila **AS SELECT**.
- Za navodila znotraj ukazov SQL lahko uporabljate tudi enostavne ali sestavljene parametre QS.

  Dodatne informacije: "Povežite alfanumerične vrednosti", Stran 528
- Po sintaktičnem elementu **WHERE** lahko primerjalno vrednost določite tudi kot spremenljivko. Če za primerjavo uporabite parameter Q, QL ali QR, krmiljenje določeno vrednost zaokroži na celo število. Če uporabite parameter QS, krmiljenje uporabi določeno vrednost.
- Če preverite vsebino parametra QS v dodatnem prikazu stanja (zavihek **QPARA**), se vam prikaže izključno prvih 30 znakov in ne celotna vsebina.

  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

Primer

Primer: izbira vrstic preglednice

```
11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Position_Nr"
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Measure_X"
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Measure_Y"
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Measure_Z"
. . .
20 SQL Q5 "SELECT
    Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z
    FROM Tab_Example"
```

Primer: izberite vrstice v preglednici s funkcijo WHERE

```
20 SQL Q5 "SELECT
    Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z
    FROM Tab_Example WHERE Position_Nr<20"
```

Primer: izberite vrstice v preglednici s funkcijo WHERE in parametri Q

```
20 SQL Q5 "SELECT
    Position_Nr,Measure_X,Measure_Y,
    Measure_Z FROM Tab_Example WHERE
    Position_Nr==:’Q11’"
```

Primer: določite ime preglednice z absolutno navedbo poti

```
20 SQL Q5 "SELECT
    Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z
    FROM ’V:\table\Tab_Example’ WHERE
    Position_Nr<20"
```

```
0  BEGIN PGM SQL_CREATE_TAB MM
1  SQL Q10 "CREATE SYNONYM NEW FOR 'TNC:
    \table\NewTab.TAB'"                    ; ustvarjanje sinonima
2  SQL Q10 "CREATE TABLE NEW AS SELECT X,Y,Z
    FROM 'TNC:\prototype_for_NewTab.tab'"  ; ustvarjanje preglednice
3  END PGM SQL_CREATE_TAB MM
```

```
0  BEGIN PGM SQL_CREATE_TABLE_QS MM
1  DECLARE STRING QS1 = "CREATE TABLE "
2  DECLARE STRING QS2 = "'TNC:\nc_prog\demo
    \Doku\NewTab.t' "
3  DECLARE STRING QS3 = "AS SELECT "
4  DECLARE STRING QS4 = "DL,R,DR,L "
5  DECLARE STRING QS5 = "FROM "
6  DECLARE STRING QS6 = "'TNC:\table\tool.t'"
7  QS7 = QS1 || QS2 || QS3 || QS4 || QS5 || QS6
8  SQL Q1800 QS7
9  END PGM SQL_CREATE_TABLE_QS MM
```

18.5.5 Branje količine rezultata iz vrstice z možnostjo SQL FETCH

Uporaba

Ukaz **ZAJEMI SQL** prebere vrstico iz možnosti **Niz rezultatov** (nabor rezultatov). Krmiljenje vrednosti posameznih celic shrani v povezanih parametrih Q. Transakcija se določi prek funkcije **HANDLE**, vrstica pa prek funkcije **INDEX**.

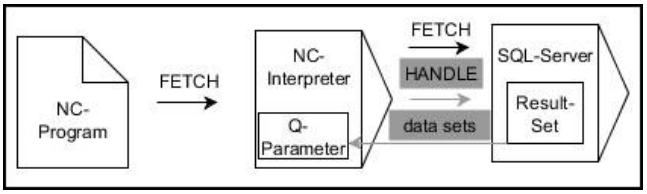
Funkcija **SQL FETCH** upošteva vse stolpce, ki jih vsebuje navodilo **SELECT** (ukaz SQL **SQL EXECUTE**).

Pogoji

- Koda 555343
- Preglednica je prisotna
- Primerno ime preglednice

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

Opis funkcije



Črne puščice in pripadajoča sintaksa prikazujejo notranje poteke ukaza **SQL FETCH**. Sive puščice in pripadajoča sintaksa ne pripadajo neposredno k ukazu **SQL FETCH**.

Krmiljenje v določeni spremenljivki prikazuje, ali je bil postopek branja uspešen (0) ali napačen (1).

Vnos

11 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX 5 IGNORE UNBOUND UNDEFINE MISSING	; odčitavanje rezultata transakcije **Q5** vrstice 5

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen
SQL FETCH	Odpiralnik sintakse za ukaz SQL **FETCH**
Q/QL/QR ali **Q REF**	Spremenljivka, v kateri krmiljenje shrani rezultat
HANDLE	Parameter Q z identifikacijo transakcije
NASLEDNJI	Številka vrstice znotraj možnosti **Result-set** kot številka ali spremenljivka Brez navedbe krmiljenje dostopa do vrstice 0. Izbirni sintaktični element
IGNORE UNBOUND	Samo za proizvajalca stroja Izbirni sintaktični element
UNDEFINE MISSING	Samo za proizvajalca stroja Izbirni sintaktični element

Primer

Prenos številke vrstice v parametru Q

```
11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Position_Nr"
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Measure_X"
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Measure_Y"
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Measure_Z"
* - ...
21 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z FROM
   Tab_Example"
* - ...
31 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
```

18.5.6 Zavrženje spremembe transakcije z možnostjo SQL ROLLBACK

Uporaba

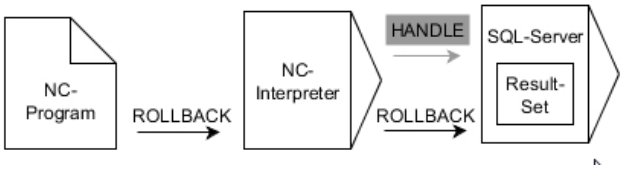
Funkcija **SQL ROLLBACK** zavrže vse spremembe in dopolnila transakcije. Transakcija se določi prek funkcije **HANDLE**.

Pogoji

- Koda 555343
- Preglednica je prisotna
- Primerno ime preglednice

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

Opis funkcije



Črne puščice in pripadajoča sintaksa prikazujejo notranje poteke ukaza **SQL ROLLBACK**. Sive puščice in pripadajoča sintaksa ne pripadajo neposredno k ukazu **SQL ROLLBACK**.

Funkcija ukaza SQL **SQL ROLLBACK** je odvisna od funkcije **INDEX**:

- Brez funkcije **INDEX**:
  - Krmiljenje vse spremembe in dopolnila transakcije.
  - Krmiljenje ponastavi s funkcijo **SELECT...FOR UPDATE** nastavljeno blokado
  - Krmiljenje zaključi transakcijo (funkcija **HANDLE** preneha veljati)
- S funkcijo **INDEX**:
  - Samo izbrana vrstica ostane v nizu **Result-set** (krmiljenje zavrže vse ostale vrstice)
  - Krmiljenje zavrže možne spremembe in dopolnila v nenavedenih vrsticah
  - Krmiljenje blokira izključno s funkcijo **SELECT...FOR UPDATE** izbrane vrstice (krmiljenje ponastavi vse ostale vrstice)
  - Navedena (izbrana) vrstica je v nadaljevanju nova vrstica 0 niza **Result-set**
  - Krmiljenje **ne** zaključi transakcije (funkcija **HANDLE** ne preneha veljati)
  - Potrebno je poznejše ročno zapiranje transakcije s pomočjo funkcije **SQL ROLLBACK** ali **SQL COMMIT**

Vnos

11 SQL ROLLBACK Q1 HANDLE Q5 INDEX 5	; brisanje vseh vrstic transakcije **Q5**, razen vrstice 5

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen
SQL ROLLBACK	Odpiralnik sintakse za ukaz SQL **ROLLBACK**
Q/QL/QR ali **Q REF**	Spremenljivka, v kateri krmiljenje shrani rezultat
HANDLE	Parameter Q z identifikacijo transakcije
NASLEDNJI	Številka vrstice znotraj možnosti **Result-set** kot številka ali spremenljivka, ki se ohrani Brez navedbe krmiljenje zavrže vse spremembe in dopolnila transakcije Izbirni sintaktični element

Primer

```
11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Position_Nr"
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Measure_X"
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Measure_Y"
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Measure_Z"
* - ...
21 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z FROM
   Tab_Example"
* - ...
31 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
* - ...
41 SQL ROLLBACK Q1 HANDLE Q5
```

18.5.7 Zapiranje transakcije z možnostjo SQL COMMIT

Uporaba

Funkcija **SQL COMMIT** istočasno prenese vse v transakciji spremenjene in dodane vrstice nazaj v preglednico. Transakcija se določi prek funkcije **HANDLE**. S funkcijo **SELECT...FOR UPDATE** krmiljenje nastavljeno blokado pri tem ponastavi.

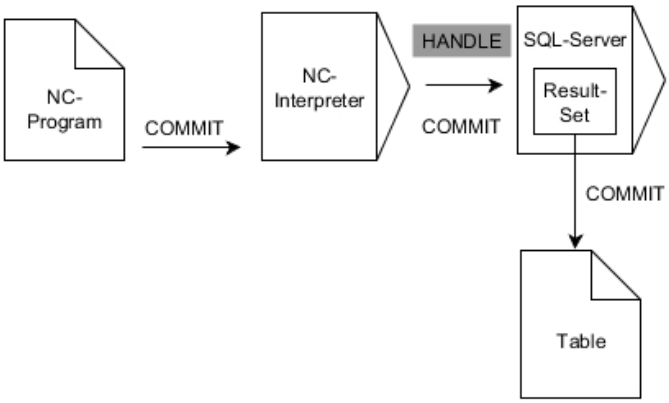
Pogoji

- Koda 555343
- Preglednica je prisotna
- Primerno ime preglednice

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

Opis funkcije

Dodeljena funkcija **HANDLE** (upravljaj) preneha veljati.



Črne puščice in pripadajoča sintaksa prikazujejo notranje poteke ukaza **SQL COMMIT**.

Krmiljenje v določeni spremenljivki prikazuje, ali je bil postopek branja uspešen (0) ali napačen (1).

Vnos

11 SQL COMMIT Q1 HANDLE Q5	; zapiranje vseh vrstic transakcije **Q5** in posodobitev preglednice

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen
SQL COMMIT	Odpiralnik sintakse za ukaz SQL **COMMIT**
Q/QL/QR ali **Q REF**	Spremenljivka, v kateri krmiljenje shrani rezultat
HANDLE	Parameter Q z identifikacijo transakcije

Primer

```
11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Position_Nr"
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Measure_X"
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Measure_Y"
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Measure_Z"
* - ...
21 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z FROM
   Tab_Example"
* - ...
31 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
* - ...
41 SQL UPDATE Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
* - ...
51 SQL COMMIT Q1 HANDLE Q5
```

18.5.8 Spreminjanje količine rezultata iz vrstice z možnostjo SQL UPDATE

Uporaba

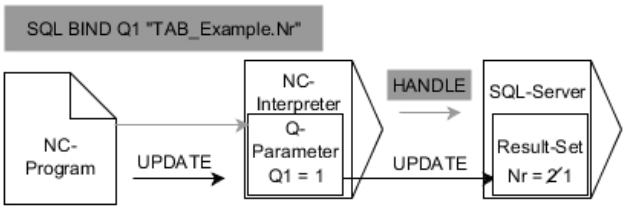
Ukaz **POSODOBI SQL** spremeni vrstico v možnosti **Niz rezultatov** (nabor rezultatov). Krmiljenje nove vrednosti posameznih celic kopira iz povezanih parametrov Q. Transakcija se določi prek funkcije **HANDLE**, vrstica pa prek funkcije **INDEX**. Krmiljenje povsem prepiše obstoječe celice v možnosti **Result-set**.

Pogoji

- Koda 555343
- Preglednica je prisotna
- Primerno ime preglednice

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

Opis funkcije



Črne puščice in pripadajoča sintaksa prikazujejo notranje poteke možnosti **SQL UPDATE**. Sive puščice in pripadajoča sintaksa ne pripadajo neposredno k možnosti **SQL UPDATE**.

Funkcija **SQL UPDATE** upošteva vse stolpce, ki jih vsebuje navodilo **SELECT** (ukaz SQL **SQL EXECUTE**).

Krmiljenje v določeni spremenljivki prikazuje, ali je bil postopek branja uspešen (0) ali napačen (1).

Vnos

11 SQL UPDATE Q1 HANDLE Q5 index5 RESET UNBOUND	; zapiranje vseh vrstic transakcije **Q5** in posodobitev preglednice

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	**Pomen**
SQL UPDATE	Odpiralnik sintakse za ukaz SQL **UPDATE**
Q/QL/QR ali **Q REF**	Spremenljivka, v kateri krmiljenje shrani rezultat
HANDLE	Parameter Q z identifikacijo transakcije
NASLEDNJI	Številka vrstice znotraj možnosti **Result-set** kot številka ali spremenljivka Brez navedbe krmiljenje dostopa do vrstice 0. Izbirni sintaktični element
RESET UNBOUND	Samo za proizvajalca stroja Izbirni sintaktični element

Napotek

Krmiljenje pri zapisovanju v preglednice preveri dolžino parametra niza. Če vnosi presežejo dolžino stolpcev za opisovanje, krmiljenje odda sporočilo o napaki.

Primer

Prenos številke vrstice v parametru Q

```
11 SQL BIND Q881 "TAB_EXAMPLE.Position_NR"
12 SQL BIND Q882 "TAB_EXAMPLE.Measure_X"
13 SQL BIND Q883 "TAB_EXAMPLE.Measure_Y"
14 SQL BIND Q884 "TAB_EXAMPLE.Measure_Z"
* - ...
21 SQL Q5 "SELECT Position_NR,Measure_X,Measure_Y,Measure_Z FROM
   TAB_EXAMPLE"
* - ...
31 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
```

Neposredno programiranje številke vrstice

```
31 SQL UPDATE Q1 HANDLE Q5 INDEX5
```

18.5.9 Ustvarjanje nove vrstice v količini rezultata iz možnostjo SQL INSERT

Uporaba

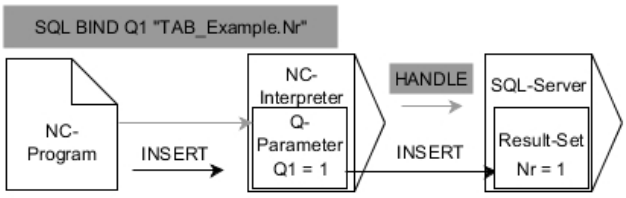
Ukaz **VSTAVI SQL** ustvari novo vrstico v nizu **Niz rezultatov** (nabor rezultatov). Krmiljenje vrednosti posameznih celic kopira iz povezanih parametrov Q. Transakcija se določi prek funkcije **HANDLE**.

Pogoji

- Koda 555343
- Preglednica je prisotna
- Primerno ime preglednice

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

Opis funkcije



Črne puščice in pripadajoča sintaksa prikazujejo notranje poteke ukaza **SQL INSERT**. Sive puščice in pripadajoča sintaksa ne pripadajo neposredno k ukazu **SQL INSERT**.

Funkcija **SQL INSERT** upošteva vse stolpce, ki jih vsebuje navodilo **SELECT** (ukaz SQL **SQL EXECUTE**). Stolpce preglednice brez ustreznega navodila **SELECT** (se ne nahaja v rezultatu povpraševanja) krmiljenje opiše s privzetimi vrednostmi.

Krmiljenje v določeni spremenljivki prikazuje, ali je bil postopek branja uspešen (0) ali napačen (1).

Vnos

11 SQL INSERT Q1 HANDLE Q5	; ustvarjanje nove vrstice v transakciji **Q5**

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen
SQL INSERT	Odpiralnik sintakse za ukaz SQL **INSERT**
Q/QL/QR ali **Q REF**	Spremenljivka, v kateri krmiljenje shrani rezultat
HANDLE	Parameter Q z identifikacijo transakcije

Napotek

Krmiljenje pri zapisovanju v preglednice preveri dolžino parametra niza. Če vnosi presežejo dolžino stolpcev za opisovanje, krmiljenje odda sporočilo o napaki.

Primer

```
11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Position_Nr"
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Measure_X"
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Measure_Y"
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Measure_Z"
* - ...
21 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z FROM
   Tab_Example"
* - ...
31SQL INSERT Q1 HANDLE Q5
```

18.5.10 Primer

V spodnjem primeru bo določen material odčitan iz preglednice (**WMAT.TAB**) in kot besedilo shranjen v parameter QS. Spodnji primer prikazuje možno uporabo in potrebne programske korake.

> Besedila iz parametrov QS lahko npr. s pomočjo funkcije **FN 16** uporabite tudi v lastnih datotekah protokolov.

Uporaba sinonima

0 BEGIN PGM SQL_READ_WMAT MM	
1 SQL Q1800 "CREATE SYNONYM my_table FOR 'TNC:\table-\WMAT.TAB'"	; ustvarjanje sinonima
2 SQL BIND QS1800 "my_table.WMAT"	; povezava parametra QS
3 SQL QL1 "SELECT WMAT FROM my_table WHERE NR==3"	; določanje iskanja
4 SQL FETCH Q1900 HANDLE QL1	; izvedba iskanja
5 SQL ROLLBACK Q1900 HANDLE QL1	; zaključek transakcije
6 SQL BIND QS1800	; prekinitev povezave parametra
7 SQL Q1 "DROP SYNONYM my_table"	; brisanje sinonima
8 END PGM SQL_READ_WMAT MM	

Korak	Razlaga
1 Ustvarjanje sinonima	Poti dodelite sinonim (zamenjava dolgih navedb poti s kratkim imenom) ■ Pot **TNC:\table\WMAT.TAB** se vedno nahaja med narekovaji zgoraj ■ Želeni sinonim se glasi **my_table**
2 Povezava parametra QS	S stolpcem preglednice povežite parameter QS ■ **QS1800** je v NC-programih prosto na voljo ■ Sinonim zamenja vnos celotne poti ■ Določen stolpec iz preglednice se glasi **WMAT**
3 Določanje iskanja	Določitev iskanja vsebuje navedbo vrednosti prenosa ■ Lokalni parameter **QL1** (prosta izbira) je namenjen za identifikacijo transakcije (možnih je več istočasnih transakcij) ■ Sinonim določa preglednico ■ Vnos **WMAT** določa stolpec preglednice postopka branja ■ Vnosa **NR** in **==3** določata vrstico preglednice postopka branja ■ Izbrani stolpec preglednice in vrstica preglednice določata celico postopka branja

4 Izvedba iskanja	Krmiljenje izvede postopek branja
	■ **SQL FETCH** kopira vrednosti iz možnosti **Result-set** v povezani parameter Q ali QS
	  ■ **0** uspešen postopek branja
	  ■ **1** napačen postopek branja
	■ Sintaksa **HANDLE QL1** je s parametrom **QL1** označena transakcija
	■ Parameter **Q1900** je povratna vrednost za preverjanje, ali so bili podatki prebrani

Korak	Razlaga
5 Zaključek transakcije	Transakcija bo zaključena, uporabljena sredstva pa sproščena
6 Prekinitev povezave	Povezava med stolpcem preglednice in parametrom QS se prekine (potrebna sprostitev sredstev)
7 Brisanje sinonima	Sinonim bo ponovno izbrisan (potrebna sprostitev sredstev)

Sinonimi predstavljajo izključno alternativo za potrebne absolutne navedbe poti. Vnos relativne navedbe poti ni možen.

Naslednji NC-program prikazuje vnos absolutne poti.

```
0 BEGIN PGM SQL_READ_WMAT_2 MM
1 SQL BIND QS 1800 "'TNC:\table-
  \WMAT.TAB'.WMAT"                  ; povezava parametra QS
2 SQL QL1 "SELECT WMAT FROM 'TNC:-
  \table\WMAT.TAB' WHERE NR ==3"    ; določanje iskanja
3 SQL FETCH Q1900 HANDLE QL1        ; izvedba iskanja
4 SQL ROLLBACK Q1900 HANDLE QL1     ; zaključek transakcije
5 SQL BIND QS 1800                  ; prekinitev povezave parametra
6 END PGM SQL_READ_WMAT_2 MM
```

19

Grafično programi-ranje

19.1 Osnove

Uporaba

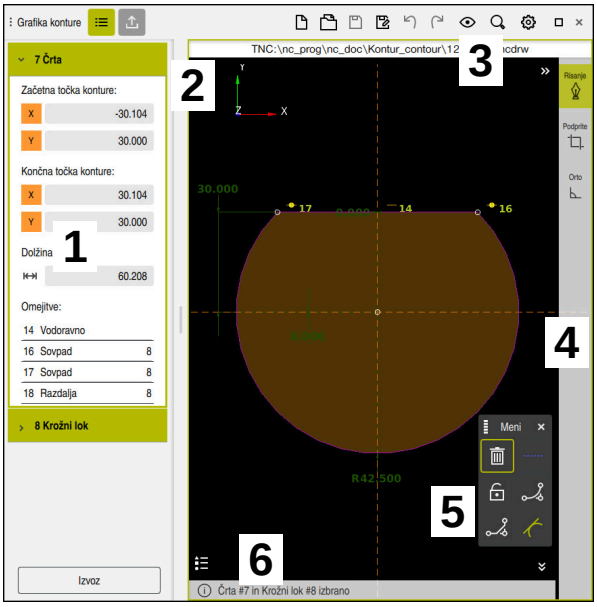
Grafično programiranje nudi alternativo običajnemu programiranju z navadnim besedilom. S pomočjo risanja linij in krožnih lokov lahko ustvarite 2D-skice in iz tega izdelate konturi z navadnim besedilom. Poleg tega lahko obstoječe konture iz NC-programa uvozite v delovno območje **Grafika konture** in jih grafično uredite.

Grafično programiranje lahko samostojno uporabljate prek lastnega zavihka ali v obliki ločenega delovnega območja **Grafika konture**. Če grafično programiranje uporabite kot lasten zavihek, potem v tem zavihku ne morete odpirati dodatnih delovnih območij načina delovanja **Programiranje**.

Opis funkcije

Delovno območje **Grafika konture** je na voljo v načinu delovanja **Programiranje**.

Postavitev zaslona



Razdelitev zaslona delovnega območja **Grafika konture**

Delovno območje **Grafika konture** vsebuje naslednja območja:

1 Območje Informacije elementa
2 Območje Risanje
3 Naslovna vrstica
4 Orodna vrstica
5 Funkcije risanja
6 Informacijska vrstica

Upravljalni elementi in gibi v grafičnem programiranju

V grafičnem programiranju lahko s pomočjo različnih elementov ustvarite 2D-skico.

Dodatne informacije: "Prvi koraki v grafičnem programiranju", Stran 569

V grafičnem programiranju so vam na voljo naslednji elementi:

- Črta
- Krožni lok
- Konstrukcijska točka
- Konstrukcijska linija
- Konstrukcijski krog
- Posneti rob
- Zaokroževanje

Gibi

Poleg posebnih za grafično programiranje razpoložljivih gibov lahko v grafičnem programiranju uporabljate tudi različne splošne gibe.

Dodatne informacije: "Splošni gibi za zaslon na dotik", Stran 66

Simbol	Gib	Pomen
	Dotik	Izbira točke ali elementa
	Zadržanje	Vnos konstrukcijske točke
	Vlečenje z dvema prstoma	Premik pogleda risanja
	Risanje ravnih elementov	Vstavljanje elementa **Črta**
	Risanje krožnih elementov	Vstavljanje elementa **Krožni lok**

Simboli naslovne vrstice

Naslovna vrstica delovnega območja **Grafika konture** poleg samo za grafično programiranje razpoložljivih simbolov prikazuje tudi splošne simbole za krmilno površino.

Dodatne informacije: "Simboli krmilne površine", Stran 75

Krmiljenje v naslovni vrstici prikazuje naslednje simbole:

Simbol in bližnjica na tipkovnici	Pomen
	Odpiranje ali zapiranje stolpca **Izvoz**
CTRL + N	Možnost **Zavrzi** konture
CTRL + O	**Odpiranje datoteke**
	Odprite in zaprite izbirni meni **Možnosti pogleda**
	Skrij mere
	Prikaži mere
	Skrij omejitve
	Prikaži omejitve
	Skrij referenčne osi
	Prikaži referenčne osi
	Odprite in zaprite izbirni meni **Možnosti prilagajanja velikosti**
	Risalna površina Skaliranje na risalni površini Velikost znakovne površine lahko določite v nastavitvah konture. **Dodatne informacije:** "Okno Nastavitve konture", Stran 562
	Izbrani elementi Skaliranje na izbrane elemente
	Vsi elementi Skaliranje na vse elemente
	Odpiranje ali zapiranje okna **Nastavitve konture** **Dodatne informacije:** "Okno Nastavitve konture", Stran 562

Možne barve

Krmiljenje elemente prikazuje v naslednjih barvah:

Simbol	Pomen
	Element Označen element, ki ni v celoti izmerjen, krmiljenje prikazuje v oranžni barvi in neprekinjeno.
	Konstrukcijski element Označene elemente lahko preklopite v konstrukcijske elemente. Konstrukcijske elemente lahko uporabite, da prejmete dodatne točke za nastavitev vaše skice. Konstrukcijske elemente krmiljenje prikazuje modro in prekinjeno.
	Referenčna os Prikazane referenčne psi tvorijo kartezični koordinatni sistem. Mere v grafičnem programiranju izhajajo iz presečišča referenčnih osi. Presečišče referenčnih osi se pri izvozu konturnih podatkov sklada z referenčno točko obdelovanca. Referenčne osi krmiljenje prikazuje rjavo in prekinjeno.
	Blokiran element Blokiranih elementov ni mogoče prilagoditi. Če želite obdelati blokiran element, ga morate predhodno sprostiti. Blokirane elemente krmiljenje prikazuje rdeče in neprekinjeno.
	V celoti dimenzioniran element Krmiljenje v celoti izmerjene elemente prikazuje temno zeleno. Povsem izmerjenemu elementu ne morete dodajati niti omejitev niti mer, saj bi bil v tem primeru element prekomerno določeno.
	Konturni element Konturne elemente med **začetno točko** in **končno točko** krmiljenje v meniju **Izvoz** prikazuje kot zelene neprekinjene elemente.

Simboli v območju Risanje

Krmiljenje v območju Risanje prikazuje naslednje simbole:

Simbol in bližnjica na tipkovnici	Oznaka	Pomen
	Smer rezkanja	Izbrana možnost **Smer rezkanja** določa, ali bodo določeni konturni elementi izdani v smeri ali nasprotni smeri urnega kazalca.
	Izbriši	Izbriše vse označene elemente
	Spremeni zapisovanje	Preklopi prikaz med merami dolžine in kota.
	Preklopi konstrukcijski element	Ta funkcija element pretvori v konstrukcijski element. Konstrukcijskih elementov pri izvozu konture ni mogoče istočasno izdati.
	Blokiraj element	Če je prikazan ta simbol, je izbrani element blokiran za obdelavo. Če izberete simbol, se element sprosti.
	Odblokiraj element	Če je prikazan ta simbol, je izbrani element sproščen za obdelavo. Če izberete simbol, bo element sproščen.
	Nastavi ničelno točko	Ta funkcija premaknete izbrano točko na izvoru koordinatnega sistema. Vsi drugi označeni elementi so ob upoštevanju prisotnih razdalj in mer prav tako premaknjeni. Funkcija **Nastavi ničelno točko** po potrebi privede do ponovnega izračuna prisotnih omejitev.
	Zaobljanje robov	Vstavi zaokroževanje Če izberete površino zaprte konture, lahko zaokrožite vse kote konture.
	Posneti rob	Vstavi posneti rob Če izberete površino zaprte konture, lahko na vseh kotih konture vstavite posneti rob.
	Sovpad	Ta funkcija za dve označeni točki določi omejitev **Sovpad**. Če uporabite to funkcijo, bodo med seboj povezave izbrane točke dveh elementov. Beseda koincidenca pomeni sovpadanje.
	Navpično	Ta funkcija za označeni element **Črta** določi omejitev **Navpično**. Vertikalni elementi so samodejno navpični.
	Vodoravno	Ta funkcija za označeni element **Črta** določi omejitev **Vodoravno**. Horizontalni elementi so samodejno vodoravni.
	Pravokotno	Ta funkcija za dva označena elementa tipa **Črta** nastavi omejitev **Pravokotno**. Med pravokotnima elementoma se nahaja kot 90°.
	Vzporedno	Ta funkcija za dva označena elementa tipa **Črta** nastavi omejitev **Vzporedno**. Če uporabite to funkcijo, bodo kot dveh črt izenačen. Krmiljenje najprej preveri, ali so prisotne omejitve, npr. **Vodoravno**.

Simbol in bližnjica na tipkovnici	Oznaka	Pomen
		Ravnanje pri omejitvah: ■ Če je prisotna omejitev, bo možnost **Črta** brez omejitev izenačena z možnostjo **Črta** z omejitvami. ■ Če so pri obeh črtah prisotne omejitve, funkcije ni mogoče uporabiti. Mera je prekomerno določena. ■ Če niso prisotne omejitve, je zaporedje izbiranja odločilno. Kot druga izbrana možnost **Črta** bo najprej izenačena s prvo izbrano možnostjo **Črta**.
=	**Je enako**	Ta funkcija za dva označena elementa prikazuje omejitev **Je enako**. Če uporabite funkcijo, se velikost dveh elementov primerja, npr. dolžina ali premer. Krmiljenje najprej preveri, ali so prisotne omejitve, npr. določene dolžine. Ravnanje pri omejitvah: ■ Če je prisotna omejitev, bo element brez omejitev izenačen z elementom z omejitvami. ■ Če so pri obeh elementih prisotne odločilne omejitve, funkcije ni mogoče uporabiti. Mera je prekomerno določena. ■ Če niso prisotne omejitve, krmiljenje iz podanih vrednosti ustvari srednjo vrednost.
	Tangencialno	Ta funkcija za dva označena elementa tipa **Črta** in **Krožni lok** ali **Krožni lok** in **Krožni lok** določi omejitev **Tangencialno**. Če uporabite to funkcijo, bodo premaknjeni tako krožni loki kot črte. Zadevni elementi se po premikanju dotikajo natančno na eni točki in tvorijo tangencialni prehod.
	Simetrija	Ta funkcija za označen element tipa **Črta** in dve označeni točki drugih konstrukcijskih elementov določi omejitev **Simetrija**. Če uporabite to funkcijo, krmiljenje razdaljo obeh točk simetrično pozicionira do izbrane črte. Če razdaljo točke spremenite naknadno, se druga točka samodejno prilagodi spremembi.
	Točka na elementu	Ta funkcija za označene element in točko drugega označenega elementa določi omejitev **Točka na elementu**. Če uporabite to funkcijo, bo izbrana točka potisnjena iz izbranega elementa.
	Legenda	S to funkcijo prikažete ali skrijete legendo z razlago vseh krmilnih elementov.
CTRL + D	**Risanje**	Za preprečitev nenamernega risanja elementov pri premikanju slike lahko način risanja deaktivirate. Način risanja bo deaktiviran tako dolgo, dokler ga znova ne aktivirate. Če deaktivirate način risanja, krmiljenje gumb prikaže v zeleni barvi.
CTRL + T	**Podprite**	Če se več elementov prekriva, lahko v načinu **Podprite** elemente skrajšate do naslednjega mejnega elementa. Način **Podprite** je aktiven tako dolgo, dokler ga znova ne deaktivirate. Če je funkcija aktivna, krmiljenje gumb prikaže v zeleni barvi.
	Orto	S to funkcijo lahko rišete samo še pravokotne črte. Krmiljenje ne dovoljuje prečnih črt ali krožnih lokov. Če je funkcija aktivna, krmiljenje gumb prikaže v zeleni barvi.

Simbol in bližnjica na tipkovnici	Oznaka	Pomen
CTRL + A	**Označi vse**	S funkcijo **Označi vse** lahko vse narisane elemente označite istočasno.

Okno Nastavitve konture

Okno **Nastavitve konture** vsebuje naslednja območja:

- **Splošno**
- **Risanje**
- **Izvoz**

Krmiljenje trajno shrani nastavitve.

Ne shrani se samo nastavitev **Nivo**.

Območje Splošno

Območje **Splošno** vsebuje naslednje nastavitve:

Nastavitev	Pomen
Nivo	Z izbiro kombinacije osi izberete, v kateri ravnini bo potekalo risanje. Razpoložljive ravnine: ■ **XY** ■ **ZX** ■ **YZ**
Širina risalne površine	Predhodno nastavljena velikost znakovne površine v širino
Višina risalne površine	Predhodno nastavljen velikost znakovne površine po višini
Št.mest za dec.	Število mest za decimalno vejico pri merjenju

Območje Risanje

Območje **Risanje** vsebuje naslednje nastavitve:

Nastavitev	Pomen
Polmer zaobljenosti	Standardna velikost za vstavljen polmer zaokroževanja
Dolž.posnetega roba	Standardna velikost za vstavljen posneti rob
Velikost kroga zajema	Velikost kroga zajema pri izbiri elementov

Območje Izvoz

Območje **Izvoz** vsebuje naslednje nastavitve:

Nastavitev	Pomen
Izvoz kroga	Izberite, ali bodo krožni loki izdani kot **CC** in **C** ali **CR**.
Izvoz RND	S pomočjo stikala izberete, ali bodo s funkcijo **RND** narisana zaokroženja tudi kot **RND** izvožena v NC-program.
Izdaja CHF	S pomočjo stikala izberete, ali bo s funkcijo **CHF** narisani posneti robovi tudi kot **CHF** preneseni v NC-program.

19.1.1 Ustvarjanje nove konture

Nov popravek nastavite na naslednji način:

- Izberite način delovanja **Programiranje**
- Izberite možnost **Dodaj**
  - Krmiljenje odpre delovni območji **Hitra izbira** in **Odpiranje datoteke**.
- Izberite **Kontura**
  - Krmiljenje odpre konturo v novem zavihku.

19.1.2 Blokiranje in sproščanje elementov

Če želite element zaščititi pred prilagoditvami, lahko element blokirate. Blokiranega elementa ni mogoče spremeniti. Če želite prilagoditi blokiran element, ga morate najprej sprostiti.

Elemente v grafičnem programiranju blokirate in sproščate na naslednji način:

- Izberite narisan element
- Izberite funkcijo **Blokiraj element**
  - Krmiljenje blokira element.
  - Krmiljenje blokiran element prikaže v rdeči barvi.
- Izberite funkcijo **Odblokiraj element**
  - Krmiljenje sprosti element.
  - Krmiljenje sproščen element prikaže v rumeni barvi.

Napotki

- Pred risanjem določite možnost **Nastavitve konture**.
  Dodatne informacije: "Okno Nastavitve konture", Stran 562
- Merjenje vsakega elementa izvedite neposredno po risanju. Če celotno konturo izmerite šele po risanju, se lahko kontura neželeno premakne.
- Narisanim elementom lahko dodelite omejitve. Da ne bi po nepotrebne otežili konstrukcije, delajte samo s potrebnimi omejitvami.
  Dodatne informacije: "Simboli v območju Risanje", Stran 560
- Če izberete elemente konture, krmiljenje elemente v menijski vrstici prikaže v zeleni barvi.

Definicije

Tip datoteke	Definicija
H	NC-program z enostavnim besedilom
TNCDRW	Konturna datoteka HEIDENHAIN

19.2 Uvoz kontur v grafično programiranje

Uporaba

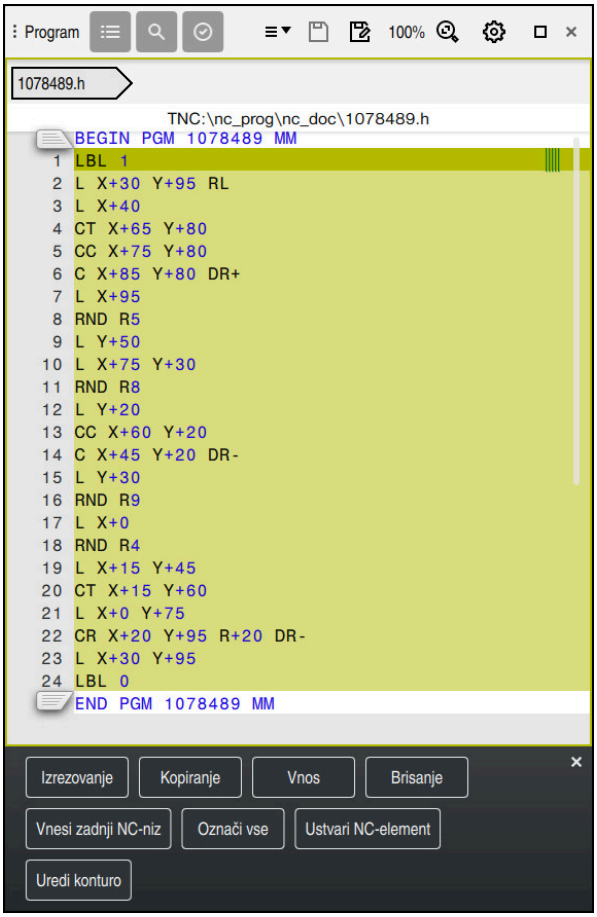
Z delovnim območjem **Grafika konture** lahko ne le samo ustvarjate nove konture, ampak tudi uvažate konture iz obstoječih NC-programov in jih po potrebi grafično urejate.

Pogoji

- Najv. 200 NC-nizov
- Brez ciklov
- Brez primikov in odmikov
- Brez premic **LN** (#9 / #4-01-1)
- Brez tehnoloških podatkov, npr. pomiki ali dodatne funkcije
- Brez premikov osi, ki se nahajajo izven določene ravnine, npr. ravnine XY

Če poskusite nedovoljeni NC-niz uvoziti v grafični program, krmiljenje odda sporočilo o napaki.

Opis funkcije



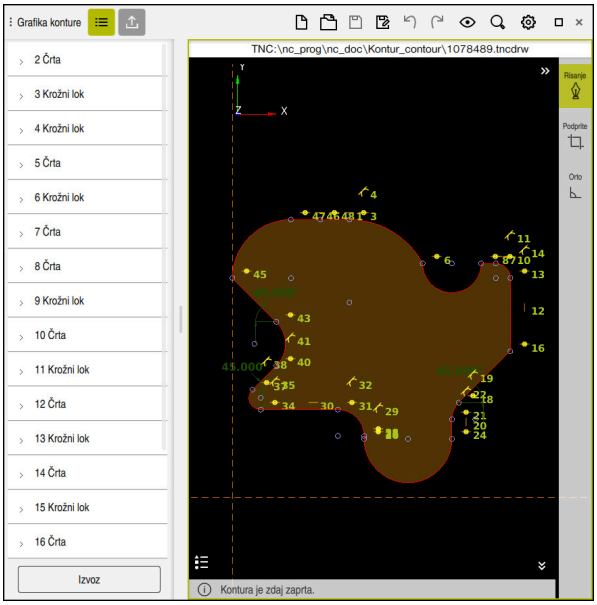
Kontura za uvoz iz NC-programa

V grafičnem programiranju so vse konture sestavljene izključno iz linearnih ali krožnih elementov z absolutnimi kartezičnimi koordinatami.

Krmiljenje spremeni naslednje funkcije poti pri uvozu v delovno območje **Grafika konture**:

- Krožnica **CT**
  Dodatne informacije: "Krožnica CT", Stran 175
- NC-nizi s polarnimi koordinatami
  Dodatne informacije: "Polarne koordinate", Stran 156
- NC-nizi z inkrementalnimi vnosi
  Dodatne informacije: "Inkrementalni vnosi", Stran 159
- Prosto programiranje kontur **FK**

19.2.1 Uvoz kontur



Uvožena kontura

Konture iz NC-programov programirate na naslednji način:

- Izberite način delovanja **Programiranje**
- Odprite prisotni NC-program z vsebovano konturo
- V NC-programu poiščite konturo
- Zadržite prvi NC-niz konture
- > Krmiljenje odpre kontekstni meni.
- Izberite možnost **Označi**
- > Krmiljenje prikazuje dve označevalni puščici.
- Želeno območje izberite z označevalnima puščicama
- Izberite možnost **Uredi konturo**
- > Krmiljenje odpre označeno območje konture v delovnem območju **Grafika konture**.

> Konture lahko tudi uvozite tako, da označene NC-nize povlečete v odprto delovno območje **Grafika konture**. V ta namen krmiljenje na desnem robu prvega označenega NC-niza prikazuje zelen simbol.
>
> **Dodatne informacije:** "Splošni gibi za zaslon na dotik", Stran 66

Napotki

- Če s pomočjo funkcije **Uredi konturo** uvozite konturo v grafično programiranje, so vsi elementi sprva blokirani. Preden začnete s prilagajanjem elementov, morate elemente sprostiti.

  Dodatne informacije: "Blokiranje in sproščanje elementov", Stran 563
- Konture lahko po uvozu grafično urejate in izvažate.

  Dodatne informacije: "Prvi koraki v grafičnem programiranju", Stran 569

  Dodatne informacije: "Izvoz kontur iz grafičnega programiranja", Stran 567
- Skupaj s konturo lahko uvozite tudi NC-funkcije za transformacijo koordinat. Takoj, ko dodatno uvozite transformacijo, krmiljenje upošteva npr. zrcaljenje z možnostjo **TRANS MIRROR**.

19.3 Izvoz kontur iz grafičnega programiranja

Uporaba

S pomočjo stolpca **Izvoz** lahko v delovnem območju **Grafika konture** izvažate na novo ustvarjene ali grafično urejene konture.

Sorodne teme

- Uvoz kontur
  Dodatne informacije: "Uvoz kontur v grafično programiranje", Stran 564
- Prvi koraki v grafičnem programiranju
  Dodatne informacije: "Prvi koraki v grafičnem programiranju", Stran 569

Opis funkcije

Stolpec **Izvoz** vsebuje naslednja območja:

- **Začetna točka konture**
  V tem območju določite možnost **Začetna točka konture** konture. Možnost **Začetna točka konture** lahko nastavite grafično ali vnesete vrednost osi. Če vnesete vrednost osi, krmiljenje samodejno določi drugo vrednost osi.
- **Končna točka konture**
  V tem območju določite možnost **Končna točka konture** konture. Možnost **Končna točka konture** lahko določite na enak način kot možnost **Začetna točka konture**.

Simbol ali gumbi

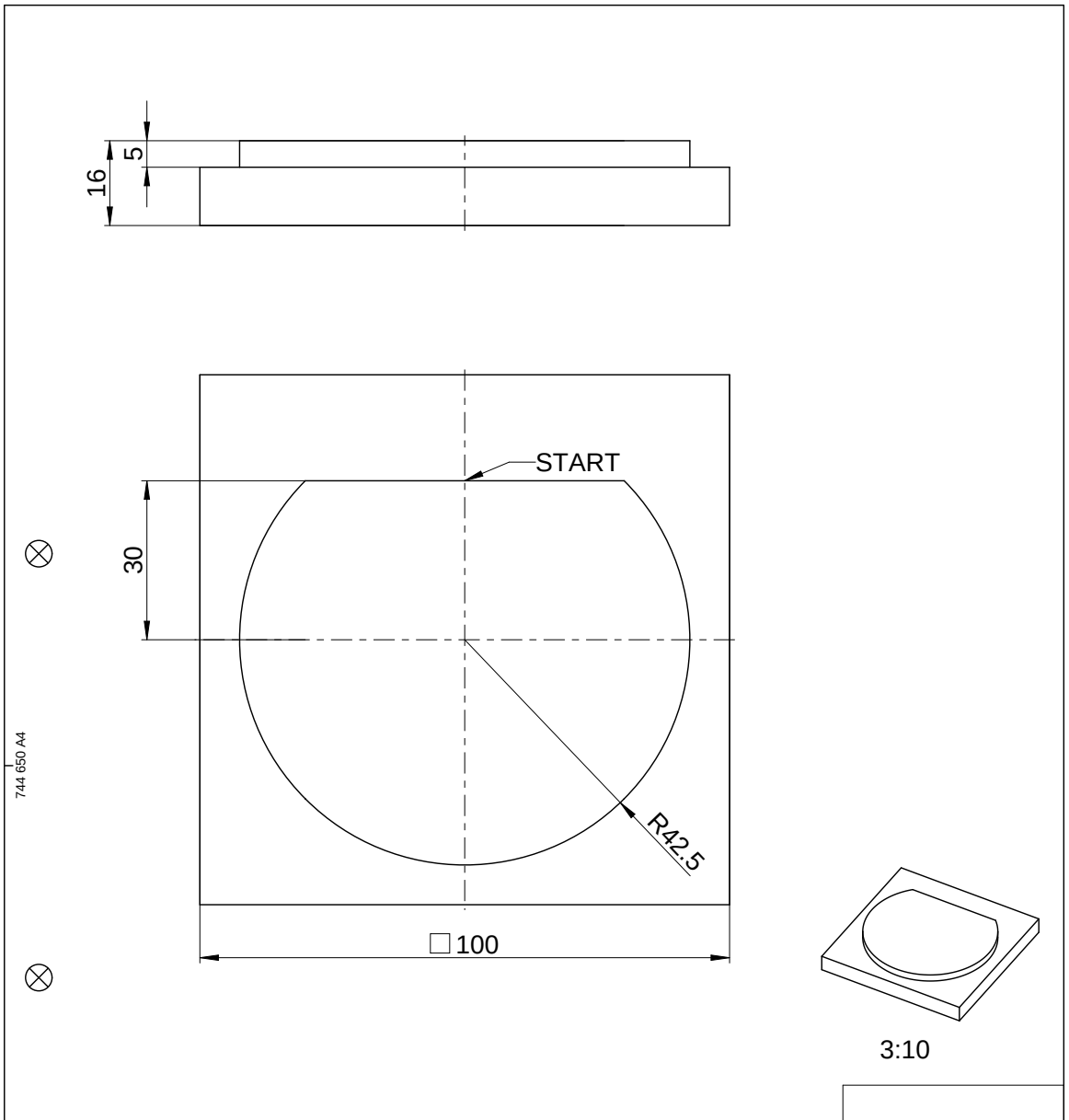
Simbol ali gumb	Pomen
Določi grafično	Grafično določite možnost Začetna točka konture ali Končna točka konture
§	**Zaprta kontura** Ob zaprti konturi ležita začetna in končna točka skupaj. Če izberete začetno točko, krmiljenje samodejno določi končno točko.
§	**Odprta kontura** Ob odprti konturi začetna in končna točka ne ležita skupaj. Če izberete simbol, krmiljenje zapre konturo in krmiljenje končno točko samodejno postavi na začetno točko.
Obrni smer	S to funkcijo spremenite smer programiranja konture.
Ustvari navad. bes.	S to funkcijo lahko konturo izvozite kot NC-program ali podprogram. Krmiljenje lahko izvozi samo določene funkcije poti. Vse ustvarjene konture vsebujejo absolutne kartezične koordinate. **Dodatne informacije:** "Okno Nastavitve konture", Stran 562 Urejevalnik kontur lahko ustvari naslednje funkcije poti: ■ Premica **L** ■ Središčna točka kroga**CC** ■ Krožnica **C** ■ Krožnica **CR** ■ Polmer **RND** ■ Posneti rob **CHF**
Ponastavi izbiro	S to funkcijo lahko odpravite označevanje konture.

Napotki

- S pomočjo funkcij **Začetna točka konture** in **Končna točka konture** lahko dostopate tudi do delnih območij narisanih elementov in iz njih ustvarite konturo.
- Narisane konture lahko s tipom datoteke ***.tncdrw** shranite na krmiljenje.

19.4 Prvi koraki v grafičnem programiranju

19.4.1 Vzorčno opravilo D1226664



19.4.2 Risanje vzorčne konture

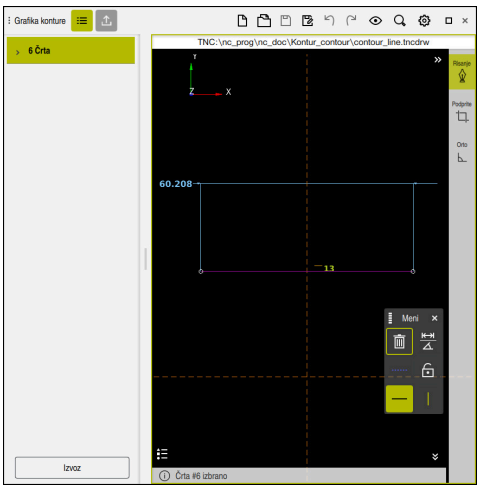
Prikazano konturo narišete na naslednji način:

- Ustvarjanje nove konture
  Dodatne informacije: "Ustvarjanje nove konture", Stran 563
- Izvedite možnost **Nastavitve konture**

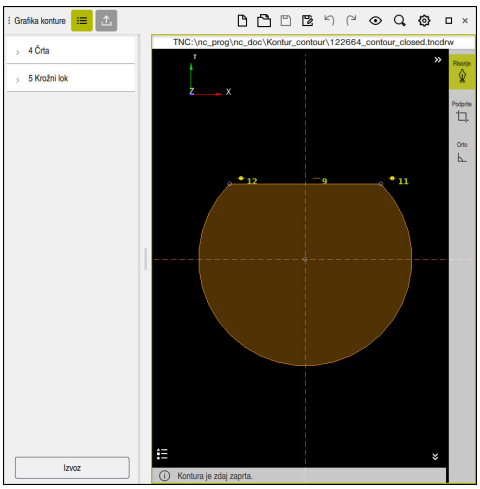
> V oknu **Nastavitve konture** lahko določite osnovne nastavitve za risanje. Za ta primer lahko uporabite standardne nastavitve.

Dodatne informacije: "Okno Nastavitve konture", Stran 562

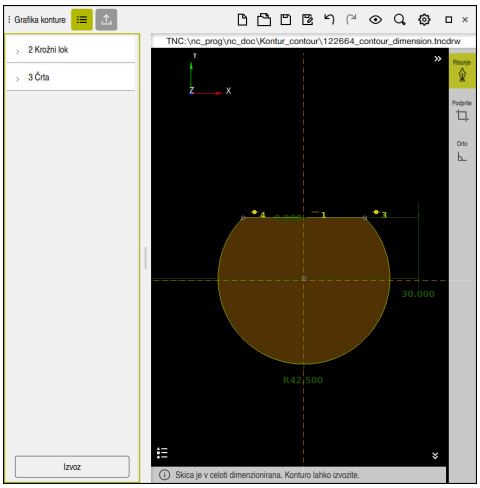
- Narišite vodoravno možnost **Črta**
- Izberite končno točko narisane črte
- > Krmiljenje prikazuje razdaljo X in Y črte od središča.
- Vnesite razdaljo Y do središča, npr. **30**
- > Krmiljenje črto pozicionira v skladu z določenim pogojem.
- Narišite možnost **Krožni lok** od končne točke črte do druge končne točke
- > Krmiljenje zaprto konturo prikaže v rumeni barvi.
- Izberite središče krožnega loka
- > Krmiljenje koordinate središča krožnega loka prikazuje v možnosti **X** in **Y**.
- Za koordinate središča X in Y krožnega loka vnesite možnost **0**
- > Krmiljenje premakne konturo.
- Izberite narisan krožni lok
- > Krmiljenje prikazuje trenutno vrednost polmera krožnega loka.
- Vnesite polmer **42,5**
- > Krmiljenje prilagodi polmer krožnega loka.
- > Kontura je v celoti določena.



Narisana črta



Zaprta kontura



Izmerjena kontura

19.4.3 Izvoz narisane konture

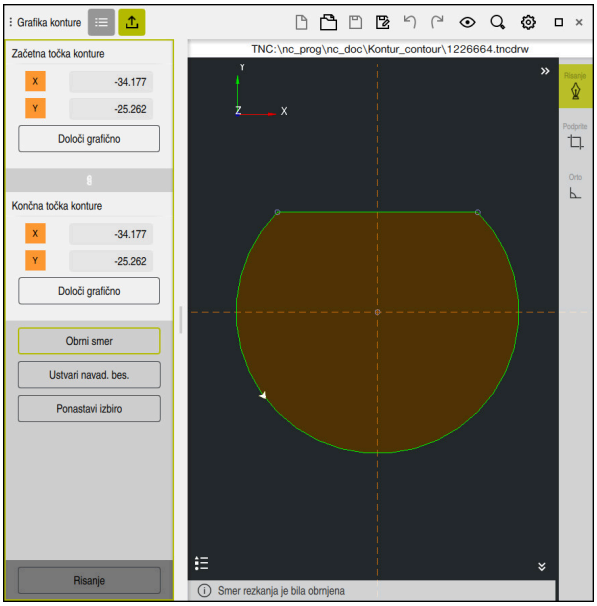
Narisano konturo izvozite na naslednji način:

- Narišite konturo

- Izberite stolpec **Izvoz**
- > Krmiljenje prikaže stolpec **Izvoz**.
- V območju **Začetna točka konture** izberite možnost **Določi grafično**
- Izberite začetno točko na narisani konturi
- > Krmiljenje prikaže koordinate izbrane začetne točke, označeno konturo in smer programiranja.

> Smer programa lahko prilagodite s funkcijo **Obrni smer**.

- Izberite funkcijo **Ustvari navad. bes.**
- > Krmiljenje konturo ustvari na podlagi določenih podatkov.



Izbrani konturni elementi v stolpcu **Izvoz** z določeno možnostjo **Smer rezkanja**

20

ISO

20.1 Osnove

Uporaba

Standard DIN 66025/ISO 6983 definira univerzalno NC-sintakso.

Dodatne informacije: "ISO-primer", Stran 576

V TNC7 basic lahko programirate in obdelate NC-programe s podprtimi ISO-sintaktični elementi.

Opis funkcije

TNC7 basic v povezavi z ISO-programi nudi naslednje možnosti:

- Prenos datotek v krmiljenje

  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
- Programiranje ISO-programov na krmiljenju

  Dodatne informacije: "ISO-sintaksa", Stran 579
  - Poleg standardne ISO-sintakse lahko kot funkcije G programirate za HEIDENHAIN značilne cikle.

    Dodatne informacije: "Cikli", Stran 598
  - Nekatere NC-funkcije lahko s pomočjo sintakse navadnega besedila uporabite v ISO-programih.

    Dodatne informacije: "Funkcije navadnega besedila v ISO", Stran 600
- Testiranje NC-programov s pomočjo simulacije

  Dodatne informacije: "Delovno območje Simulacija", Stran 629
- Izvajanje NC-programov

  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

Vsebine ISO-programa

ISO-program je sestavljen na naslednji način:

ISO-sintaksa	Funkcija
I	Tip datoteke S končnico ***. i** definirate ISO-program.
%NAME G71	Začetek programa in konec programa
G71	Merska enota mm
G70	Merska enota palci
N10 **N20** **N30** ...	Številke NC-nizov Z izbirnim strojnim parametrom **blockIncrement** (št. 105409) definirate širino koraka med številkami nizov.
N99999999	NC-številka niza za konec programa NC-program je brez te NC-številke niza nepopoln. Krmiljenje NC-številke niza samodejno dopolni in posodobi znotraj datoteke. Delovno območje **Program** prikazuje izključno zaporedne številke, brez upoštevanja definirate širine koraka.
G01 X+0 Y+0 ...	Funkcije NC

Dodatne informacije: "Vsebine NC-programa", Stran 108

Vsebine NC-niza

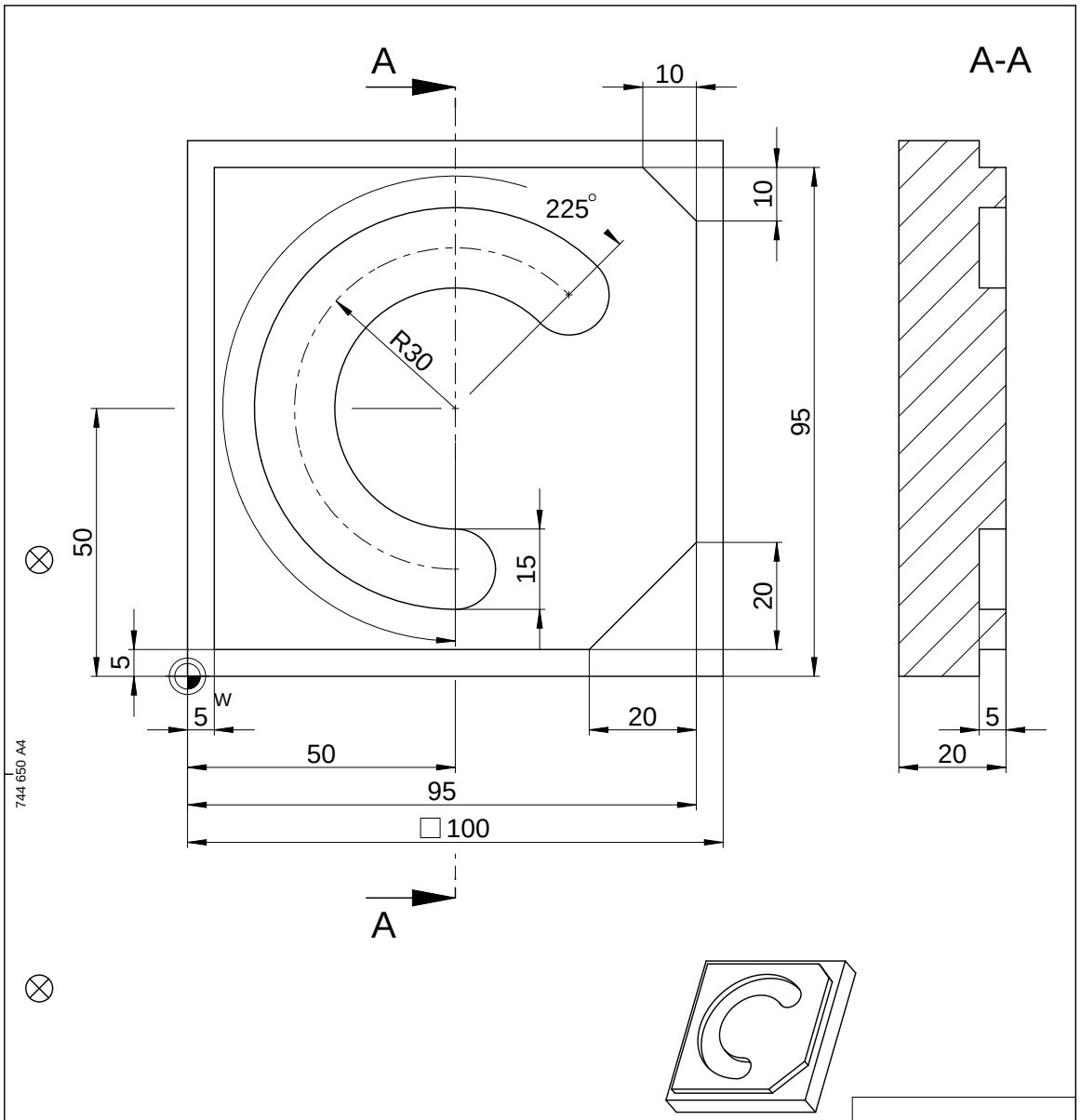
```
N110 G01 G90 X+10 Y+0 G41 F3000 M3
```

NC-niz vsebuje naslednje sintaktične elemente:

ISO-sintaksa	Funkcija
G01	Odpiralnik sintakse
G90	Absolutni ali inkrementalni vnos **Dodatne informacije:** "Absolutni ali inkrementalni vnosi", Stran 579
X+10 Y+0	Podatki o koordinatah **Dodatne informacije:** "Osnove za definicijo koordinat", Stran 156
G41	Popravek polmera orodja **Dodatne informacije:** "Popravek polmera orodja", Stran 590
F3000	Pomik **Dodatne informacije:** "Pomik", Stran 581
M3	Dodatne funkcije **Dodatne informacije:** "Dodatne funkcije", Stran 435

ISO-primer

Vzorčna naloga 1338459



			ID number
Text:			Change No. C000941-05 Phase: Nicht-Serie
Original drawing Scale: 1:1 / Format: A4	Platte Plate		Werkstoff: Material:
RoHS			
Maße in mm / Dimensions in mm	Einzelteilzeichnung / Component Drawing		●blanke Flächen/Blank surfaces
Werkstückkanten nach ISO 13715 Workpiece edges ISO 13715 -0.3 +0.3	Allgemeintoleranzen ISO 2768-mH ≦6mm: ±0,2 General tolerances ISO 2768-mH ≦6mm: ±0,2	Tolerierung nach ISO 8015 Tolerances as per ISO 8015	Oberflächen nach ISO 1302 Surfaces as per ISO 1302
		Oberflächenbehandlung: Surface treatment:	

The reproduction, distribution and utilization of this document as well as the communication of its contents to others without express authorization is prohibited. Offenders will be held liable for the payment of damages. All rights reserved in the event of the grant of a patent, utility model or design. (ISO 16016)

HEIDENHAIN DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH 83301 Traunreut, Germany	Created	Responsible	Released	Version	Revision	Sheet	Page
	M-TS			D1358459-00-A-01			1 of 1
	05.08.2021			Document number			

Primer rešitve 1338459

% 1339889 G71	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40	; definicija surovca
N20 G31 X+100 Y+100 Z+0	; definicija surovca
N30 T16 G17 S6500	; priklic orodja
N40 G00 G90 Z+250 G40 M3	; varen položaj na orodni osi
N50 G00 X-20 Y-20	; predpozicioniranje v obdelovalni ravnini
N60 G00 Z+5	; predpozicioniranje na orodni osi
N70 G01 Z-5 F3000 M8	; primik na globino obdelave
N80 G01 X+5 Y+5 G41 F700	; prva konturna točka
N90 G26 R8	; funkcija primika
N100 G01 Y+95	; premica
N110 G01 X+95	
N120 G24 R10	; posneti rob
N130 G01 Y+5	
N140 G24 R20	
N150 G01 X+5	
N160 G27 R8	; funkcija odmika
N170 G01 X-20 Y-20 G40 F1000	; varen položaj v obdelovalni ravnini
N180 G00 Z+250	; varen položaj na orodni osi
N190 T6 G17 S6500	; priklic orodja
N200 G00 G90 Z+250 G40 M3	
N210 G00 X+50 Y+50 M8	
N220 CYCL DEF 254 OKROGLI UTOR ~	
Q215=+0 ;OBSEG OBDELAVE ~	
Q219=+15 ;SIRINA UTORA ~	
Q368=+0.1 ;PREDIZMERA STRANSKO ~	
Q375=+60 ;PREMER DELNEGA KROGA ~	
Q367=+0 ;SKLIC POZICIJA UTORA ~	
Q216=+50 ;SREDINA 1. OSI ~	
Q217=+50 ;SREDINA 2. OSI ~	
Q376=+45 ;STARTNI KOT ~	
Q248=+225 ;ODPIRALNI KOT ~	
Q378=+0 ;KORAK KOTA ~	
Q377=+1 ;STEVILO OBDELAV ~	
Q207=+500 ;POMIK PRI REZKANJU ~	
Q351=+1 ;NAIN REZKANJA ~	
Q201=-5 ;GLOBINA ~	
Q202=+5 ;DOVAJALNA GLOBINA ~	
Q369=+0.1 ;PREDIZMERA GLOBINA ~	
Q206=+150 ;POT.NAPR.GLOB.DOVAJ. ~	
Q338=+5 ;PORAVN.DOVODA ~	

Q200=+2	;VARNOSTNA RAZDALJA ~	
Q203=+0	;KOORD. POVRSINA ~	
Q204=+50	;2. VARNOST. RAZMAK ~	
Q366=+2	;POTAPLJANJE ~	
Q385=+500	;PORAVN. DOVODA ~	
Q439=+0	;REFEREN. POMIK	
N230 G79		; priklic cikla
N240 G00 Z+250 M30		
N99999999 % 1339889 G71		

Napotki

- Z oknom **Vstavljanje NC-funkcije** lahko vstavite tudi ISO-sintakso.

  Dodatne informacije: "Okno Vstavljanje NC-funkcije", Stran 123
- Znotraj ISO-programa lahko prikličete program z navadnim besedilom, da izkoristite npr. možnosti grafičnega programiranja.

  Dodatne informacije: "Priklic NC-programa", Stran 587

  Dodatne informacije: "Grafično programiranje", Stran 555
- Znotraj ISO-programa lahko prikličete program z navadnim besedilom, da npr. izkoristite NC-funkcije, ki so na voljo samo za programiranje z navadnim besedilom.

  Dodatne informacije: "Obdelava s polarno kinematiko z možnostjo FUNCTION POLARKIN", Stran 413

20.2 ISO-sintaksa

20.2.1 Tipke

S tipkami lahko vnesete naslednjo sintakso ISO:

Tipka	ISO-sintaksa	Dodatne informacije
TOOL CALL	Priklic orodja **T**	Stran 580
TOOL DEF	Definicija orodja **G99**	Stran 581
L	Premica **G01**	Stran 582
CHF	Posneti rob **G24**	Stran 582
RND	Zaokroževanje **G25**	Stran 583
CC	Krožnica **G02**	Stran 584
C	Krožnica **G03**	Stran 584
CR	Krožnica **G05**	Stran 584
CT	Tangencialna krožnica **G06**	Stran 585
LBL SET	Oznaka **G98**	Stran 586
LBL CALL	Priklic podprograma in ponovitev dela programa **L**	Stran 587 Stran 587
STOP	Zaustavitev v NC-programu **G38**	Stran 590

Absolutni ali inkrementalni vnosi

Krmiljenje nudi naslednje vnose mer:

Funkcije	Pomen
G90	Absolutni vnosi se vedno nanašajo na izvor. Pri kartezičnih koordinatah je izvor ničelne točke, pri polarnih koordinatah pa pol in referenčna os kota.
Možnost **G91** je skladna s sintakso navadnega besedila **I**	Inkrementalni vnosi se vedno nanašajo na nazadnje programirane koordinate. Pri kartezičnih koordinatah so to vrednosti osi **X**, **Y** in **Z**. Pri polarnih koordinatah so to vrednosti polmera polarnih koordinat **R** in kota polarnih vrednosti **PA**H.

Orodna os

V nekaterih NC-funkcijah lahko izberete orodno os, da npr. določite obdelovalno ravnino.

> Celoten obseg funkcij krmiljenja je na voljo izključno pri orodni osi **Z**, npr. definicija vzorca **PATTERN DEF**.
>
> Omejeno in s strani proizvajalca stroja pripravljena ter konfigurirana je možna tudi uporaba orodnih osi **X** in **Y**.

Krmiljenje razlikuje naslednje orodne osi:

Funkcije	Obdelovalna ravnina
Možnost **G17** je skladna z orodno osjo **Z**	**XY** in **UV**, **XV**, **UY**
Možnost **G18** je skladna z orodno osjo **Y**	**ZX** in **VW**, **YW**, **VZ**
Možnost **G19** je skladna z orodno osjo **X**	**YZ** in **WU**, **ZU**, **WX**

Surovec

Z NC-funkcijami **G30** in **G31** definirate kvadratni surovec za simulacijo NC-programa.

Kvader določite tako, da vnesete točko MIN na levem spodnjem sprednjem robu, točko MAX pa na desnem zgornjem zadnjem robu.

```
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40    ; definiranje točke MIN
N20 G31 X+100 Y+100 Z+0     ; definiranje točke MAX
```

Možnosti **G30** in **G31** sta skladni s sintakso navadnega besedila **BLK FORM 0.1** in **BLK FORM 0.2**.

Dodatne informacije: "Določanje surovca z možnostjo BLK FORM", Stran 134

Z možnostmi **G17**, **G18** in **G19** definirate orodno os.

Dodatne informacije: "Orodna os", Stran 580

S pomočjo sintakse navadnega besedila lahko dodatno definirate naslednje surovce:

- Valjčni surovec z možnostjo **BLK FORM CYLINDER**

  Dodatne informacije: "Valjčni surovec z možnostjo BLK FORM CYLINDER", Stran 137
- Rotacijsko simetričen surovec z možnostjo **BLK FORM ROTATION**

  Dodatne informacije: "Rotacijsko simetričen surovec z možnostjo BLK FORM ROTATION", Stran 138
- Datoteka STL kot surovec z možnostjo **BLK FORM FILE**

  Dodatne informacije: "Datoteka STL kot surovec z možnostjo BLK FORM FILE", Stran 140

Orodja

Priklic orodja

Z NC-funkcijo **T** prikličete orodje v NC-programu.

Možnost **T** je skladna s sintakso navadnega besedila **TOOL CALL**.

Dodatne informacije: "Priklic orodja z možnostjo TOOL CALL", Stran 146

Z možnostmi **G17**, **G18** in **G19** definirate orodno os.

Dodatne informacije: "Orodna os", Stran 580

podatke o rezanju

Število vrtljajev vretena

Število vrtljajev vretena **S** določite v enoti vrtljajev vretena na minuto vrt./min.

Namesto tega lahko v priklicu orodja določite stalno hitrost rezanja **VC** v metrih na minuto m/min.

N110 T1 G17 S(VC = 200)	; priklic orodja s stalno rezalno hitrostjo

Dodatne informacije: "Število vrtljajev vretena Število", Stran 150

Pomik

Pomik za linearne osi določite v milimetrih na minuto mm/min.

V palčnih programi morate pomik določiti v 1/10 palec/min.

Pomik za rotacijske osi določite v stopinjah na minuto °/min.

Pomik lahko določite s tremi mesti za decimalno vejico.

Dodatne informacije: "Pomik F", Stran 151

Definicija orodja

Z NC-funkcijo **G99** lahko definirate mere orodja.

> Upoštevajte priročnik za stroj!
> Definicija orodja z možnostjo **G99** je funkcija, odvisna od stroja.
> Podjetje HEIDENHAIN priporoča, da namesto možnosti **G99** za definicijo orodja uporabite upravljanje orodij!

110 G99 T3 L+10 R+5	; definiranje orodja

Možnost **G99** je skladna s sintakso z navadnim besedilom **TOOL DEF**.

Dodatne informacije: "Predhodna izbira orodja z možnostjo TOOL DEF", Stran 153

Predhodna izbira orodja

Z možnostjo NC-funkcija **G51** krmiljenje v zalogovniku pripravi orodje, s čimer se skrajša čas zamenjave orodja.

> Upoštevajte priročnik za stroj!
> Predhodna izbira orodja z možnostjo **G99** je funkcija, odvisna od stroja.

110 G51 T3	; predhodna izbira orodja

Možnost **G51** je skladna s sintakso z navadnim besedilom **TOOL DEF**.

Dodatne informacije: "Predhodna izbira orodja z možnostjo TOOL DEF", Stran 153

Fun. podaj. orodja

Premica

Kartezične koordinate

Z NC-funkcijama **G00** in **G01** programirate premik naravnost v hitrem teku oz. s pomikom pri obdelavi v poljubni smeri.

N110 G00 Z+100 M3	; premica v hitrem teku
N120 G01 X+20 Y-15 F200	; premica s pomikom pri obdelavi

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

> Premike v hitrem teku programirajte izključno z NC-funkcijo **G00** in ne s pomočjo zelo visokih številskih vrednosti. Samo ta postopek zagotavlja, da bo hitri tek deloval po nizih in da lahko hitri tek regulirate ločeno od pomika pri obdelovanju.

Možnosti **G00** in **G01** sta skladni s sintakso navadnega besedila **L** s **FMAX** in **F**.

Dodatne informacije: "Premica L", Stran 164

Polarne koordinate

Z NC-funkcijama **G10** in **G11** programirate premik naravnost v hitrem teku oz. s pomikom pri obdelavi v poljubni smeri.

N110 I+0 J+0	; pol
N120 G10 R+10 H+10	; premica v hitrem teku
N130 G11 R+50 H+50 F200	; premica s pomikom pri obdelavi

Polmer polarnih koordinat **R** je skladen s sintakso navadnega besedila **PR**.

Kot polarnih koordinat **H** je skladen s sintakso navadnega besedila **PA**.

Možnosti **G10** in **G11** sta skladni s sintakso navadnega besedila **LP** s **FMAX** in **F**.

Dodatne informacije: "Premica LP", Stran 183

Posneti rob

Z NC-funkcijo **G24** lahko med dve premici vstavite posneti rob. Velikost posnetega roba se nanaša na presečišče, ki ga programirate s pomočjo premice.

N110 G01 X+40 Y+5	; premica s pomikom pri obdelavi
N120 G24 R12	; posneti rob s pomikom pri obdelavi
N130 G01 X+5 Y+0	; premica s pomikom pri obdelavi

Vrednost po sintaktičnem elementu **R** se sklada z velikostjo posnetega roba.

Možnost **G24** je skladna s sintakso navadnega besedila **CHF**.

Dodatne informacije: "Posneti rob CHF", Stran 166

Zaokrož.

Z NC-funkcijo **G25** lahko med dve premici vstavite zaokroževanje. Velikost zaokroževanja se nanaša na presečišče, ki ga programirate s pomočjo premice.

N110 G01 X+40 Y+25	; premica s pomikom pri obdelavi
N120 G25 R5	; zaokroževanje s pomikom pri obdelavi
N130 G01 X+10 Y+5	; premica s pomikom pri obdelavi

Možnost **G25** je skladna s sintakso navadnega besedila **RND**.

Vrednost po sintaktičnem elementu **R** se sklada s polmerom.

Dodatne informacije: "Zaokroževanje RND", Stran 167

Središče kroga

Kartezične koordinate

Z NC-funkcijami **I**, **J** in **K** ali **G29** definirate središče kroga.

N110 I+25 J+25	; središče kroga v ravnini XY

N110 G00 X+25 Y+25	; predpozicioniranje s premočrtnim premikanjem
N120 G29	; središče kroga na zadnjem položaju

- **I**, **J** in **K**
  Središče kroga definirate v tem NC-nizu.
- **G29**
  Krmiljenje nazadnje programiran položaj prevzame kot središče kroga.

Možnosti **I**, **J** in **K** ali **G29** so skladne s sintakso navadnega besedila **CC** z vrednostmi osi ali brez njih.

Dodatne informacije: "Središče kroga CC", Stran 168

> Z možnostjo **I** in **J** definirate središče kroga na oseh **X** in **Y**. Za definicijo osi **Z** programirate možnost **K**.
>
> **Dodatne informacije:** "Krožnica v drugi ravnini", Stran 179

Polarne koordinate

Z NC-funkcijami **I**, **J** in **K** ali **G29** definirate pol. Vse polarne koordinate se nanašajo na pol.

N110 I+25 J+25	; pol

- **I**, **J** in **K**
  Pol definirate v tem NC-nizu.
- **G29**
  Krmiljenje nazadnje programiran položaj prevzame kot pol.

Možnosti **I**, **J** in **K** ali **G29** so skladne s sintakso navadnega besedila **CC** z vrednostmi osi ali brez njih.

Dodatne informacije: "Izvor polarnih koordinat: pol CC", Stran 181

Krožnica okrog središča kroga

Kartezične koordinate

Z NC-funkcijami **G02**, **G03** in **G05** programirate krožnico okrog središča kroga.

N110 I+25 J+25	; središče kroga
N120 G03 X+45 Y+25	; krožnica okrog središča kroga

- **G02**
  Krožnica v smeri urinega kazalca, skladna s sintakso navadnega besedila **C** z **DR-**.
- **G03**
  Krožnica v nasprotni smeri urinega kazalca, skladna s sintakso navadnega besedila **C** z **DR+**.
- **G05**
  Krožnica brez smeri vrtenja, skladna s sintakso navadnega besedila **C** brez **DR**.
  Krmiljenje uporablja nazadnje programirano smer vrtenja.

Dodatne informacije: "Krožnica C ", Stran 170

> Če programirate polmer **R**, vam ni treba določiti nobenega središča kroga.
> **Dodatne informacije:** "Krožnica z definiranim polmerom", Stran 585

Polarne koordinate

Z NC-funkcijami **G12**, **G13** in **G15** programirate krožnico okrog definiranega pola.

N110 I+25 J+25	; pol
N120 G13 H+180	; krožnica okrog pola

- **G12**
  Krožnica v smeri urinega kazalca, skladna s sintakso navadnega besedila **CP** z **DR-**.
- **G13**
  Krožnica v nasprotni smeri urinega kazalca, skladna s sintakso navadnega besedila **CP** z **DR+**.
- **G15**
  Krožnica brez smeri vrtenja, skladna s sintakso navadnega besedila **CP** brez **DR**.
  Krmiljenje uporablja nazadnje programirano smer vrtenja.

Kot polarnih koordinat **H** je skladen s sintakso navadnega besedila **PA**.

Dodatne informacije: "Krožnica CP okrog pola CC", Stran 185

Krožnica z definiranim polmerom

Kartezične koordinate

Z NC-funkcijami **G02**, **G03** in **G05** programirate krožnico s definiranim polmerom. Če programirate navedbo polmera, krmiljenje ne potrebuje središča kroga.

N110 G03 X+70 Y+40 R+20	; krožnica z definiranim polmerom

- **G02**
  Krožnica v smeri urinega kazalca, skladna s sintakso navadnega besedila **CR** z **DR-**.
- **G03**
  Krožnica v nasprotni smeri urinega kazalca, skladna s sintakso navadnega besedila **CR** z **DR+**.
- **G05**
  Krožnica brez smeri vrtenja, skladna s sintakso z navadnim besedilom **CR** brez **DR**.
  Krmiljenje uporablja nazadnje programirano smer vrtenja.

Dodatne informacije: "Krožnica CR", Stran 172

Krožnica s tangencialnim nadaljevanjem

Kartezične koordinate

Z NC-funkcijo **G06** programirate krožnico s tangencialnim priključkom na predhodno funkcijo poti.

N110 G01 X+25 Y+30 F300	; premica
N120 G06 X+45 Y+20	; krožnica s tangencialnim nadaljevanjem

Možnost **G06** je skladna s sintakso navadnega besedila **CT**.

Dodatne informacije: "Krožnica CT", Stran 175

Polarne koordinate

Z NC-funkcijo **G16** programirate krožnico s tangencialnim priključkom na predhodno funkcijo poti.

N110 G01 G42 X+0 Y+35 F300	; premica
N120 I+40 J+35	; pol
N130 G16 R+25 H+120	; krožnica s tangencialnim nadaljevanjem

Polmer polarnih koordinat **R** je skladen s sintakso navadnega besedila **PR**.

Kot polarnih koordinat **H** je skladen s sintakso navadnega besedila **PA**.

Možnost **G16** je skladna s sintakso navadnega besedila **CTP**.

Dodatne informacije: "Krožnica CTP", Stran 187

Premik na konturo in odmik z nje

Z NC-funkcijami **G26** in **G27** lahko izvedete mehki primik ali odmik konture s pomočjo segmenta kroga.

N110 G01 G40 G90 X-30 Y+50	; začetna točka
N120 G01 G41 X+0 Y+50 F350	; prva konturna točka
N130 G26 R5	; tangencialni primik
*** - ...**	
N210 G27 R5	; tangencialni odmik
N220 G00 G40 X-30 Y+50	; končna točka

Podjetje HEIDENHAIN priporoča zmogljive NC-funkcije **APPR** in **DEP**. Te NC-funkcije za primik in odmik konture kombinirajo npr. več NC-nizov.

Možnosti **G41** in **G42** sta skladni s sintakso navadnega besedila **RL** in **RR**.

Dodatne informacije: "Funkcije primika in odmika s kartezičnimi koordinatami", Stran 195

NC-funkciji **APPR** in **DEP** lahko programirate tudi s polarnimi koordinatami.

Dodatne informacije: "Funkcije primika in odmika s polarnimi koordinatami", Stran 208

Programske tehnike

Podprogrami in ponovitve delov programa

Programske tehnike pomagajo strukturirati NC-program in preprečiti nepotrebne ponovitve. S pomočjo podprogramov morate npr. obdelovalne položaje za več orodij definirati samo enkrat. S ponovitvami delov programa preprečite večkratno programiranje enakih, zaporednih NC-nizov ali programskih zaporedij. Kombinacija in razvejanost obeh programskih tehnik omogoča ustvarjanje krajših NC-programov in po potrebi izvajanje sprememb na le nekaj centralnih mestih.

Dodatne informacije: "Podprogrami in ponovitve delov programov z oznako LBL", Stran 220

Določanje oznake

S pomočjo NC-funkcije **G98** definirate novo oznako v NC-programu.

Vsako oznako mora biti mogoče v NC-programu jasno identificirati s številko ali imenom. Če je števila ali ime dvakrat prisotno v NC-programu, krmiljenje prikazuje opozorilo pred NC-nizom.

Če za možnostjo **M30** ali **M2** programirate oznako, je oznaka skladna s podprogramom. Podprograme morate vedno zapreti z možnostjo **G98 L0**. To številka se lahko kot edina v NC-programu pojavlja v poljubni količini.

N110 G98 L1	; začetek podprograma je definiran s številko
N120 G00 Z+100	; odmik v hitrem teku
N130 G98 L0	; konec podprograma

N110 G98 L "UP"	; začetek podprograma je definiran z imenom

Možnost **G98 L** je skladna s sintakso navadnega besedila **LBL**.

Dodatne informacije: "Določanje oznake z možnostjo LBL SET", Stran 220

Priklic podprograma

Z NC-funkcijo **L** prikličete podprogram, ki je programiran z možnostjo **M30** ali **M2**.

Ko krmiljenje prebere NC-funkcijo **L**, preskoči na določeno oznako in obdela NC-program od tega NC-niza naprej. Če krmiljenje prebere možnost **G98 L0**, preskoči nazaj na naslednji NC-niz po priklicu z možnostjo **L**.

N110 L1	; priklic podprograma

Možnost **L** brez **G98** je skladna s sintakso navadnega besedila **CALL LBL**.

Dodatne informacije: "Priklic oznake z možnostjo CALL LBL", Stran 221

> Če določite število želenih ponovitev, npr. **L1.3**, programirajte ponovitev dela programa.
>
> **Dodatne informacije:** "Ponovitev dela programa", Stran 587

Ponovitev dela programa

S ponovitvijo dela programa lahko razdelek programa ponavljate poljubno pogosto. Razdelek programa se mora začeti z definicijo oznake **G98 L** in končati z možnostjo **L**. S številko za decimalno vejico lahko izbirno definirate, kako pogosto krmiljenje ponovi ta razdelek programa.

N110 L1.2	; dvakratni priklic oznake 1

Možnost **L** brez možnosti **98** in številke po decimalni vejici so skladne s sintakso navadnega besedila **CALL LBL REP**.

Dodatne informacije: "Ponovitve delov programov", Stran 223

Funkcije izbire

Dodatne informacije: "Funkcije izbire", Stran 224

Priklic NC-programa

S funkcijo NC-funkcija **%** lahko iz NC-programa prikličete drug, ločen NC-program.

N110 %TNC:\nc_prog\reset.i	; priklic NC-programa

Možnost **%** je skladna s sintakso navadnega besedila **CALL PGM**.

Dodatne informacije: "Priklic NC-programa z možnostjo CALL PGM", Stran 224

Aktiviranje preglednice ničelnih točk v NC-programu

Z NC-funkcijo **%:TAB:** lahko iz NC-programa aktivirate preglednico ničelnih točk.

N110 %:TAB: "TNC:\table\zeroshift.d"	; aktiviranje preglednice ničelnih točk

Možnost **%:TAB:** je skladna s sintakso navadnega besedila **SEL TABLE**.

Dodatne informacije: "Aktivacija preglednice ničelnih točk v NC-programu", Stran 254

Izberite točkovno tabelo

Z NC-funkcijo **%:PAT:** lahko iz NC-programa aktivirate preglednico točko.

N110 %:PAT: "TNC:\nc_prog \positions.pnt"	; aktivacija preglednice točk

Možnost **%:PAT:** je skladna s sintakso navadnega besedila **SEL PATTERN**.

Izberite NC-program z definicijo konture

Z NC-funkcijo **%:CNT:** lahko iz NC-programa izberete drug NC-program z definicijo konture.

N110 %:PAT: "TNC:\nc_prog\contour.h"	; izbira NC-programa z definicijo konture

Dodatne informacije: "Grafično programiranje", Stran 555

Možnost **%:CNT:** je skladna s sintakso navadnega besedila **SEL CONTOUR**.

Izberite in prikličite NC-program

Z NC-funkcijo **%:PGM:** lahko izberete drug, ločen NC-program. Z NC-funkcijo **%<>%** prikličete izbran NC-program na drugem mestu v aktivnem NC-programu.

N110 %:PGM: "TNC:\nc_prog\reset.i"	; izbira NC programa
*** - ...**	
N210 %<>%	; priklic izbranega NC-programa

Možnosti **%:PGM:** in **%<>%** sta skladni s sintakso navadnega besedila **SEL PGM** in **CALL SELECTED PGM**.

Dodatne informacije: "Priklic NC-programa z možnostjo CALL PGM", Stran 224

Dodatne informacije: "Izbira in priklic NC-program s funkcijo SEL PGM in CALL SELECTED PGM ", Stran 226

Definicija NC-programa kot cikel

Z NC-funkcijo **G: :** lahko iz NC-programa drug NC-program definirate kot obdelovalni cikel.

N110 G: : "TNC:\nc_prog\cycle.i"	; definicija NC-programa kot obdelovalni cikel

Možnost **G: :** je skladna s sintakso navadnega besedila **SEL CYCLE**.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Obdelovalni cikli

Priklic cikla

Cikle za odstranjevanje materiala morate v NC-programu ne le definirati, ampak tudi priklicati. Priklic se vedno nanaša na obdelovalni cikel, ki je bil nazadnje definiran v NC-programu.

Krmiljenje nudi naslednje možnosti za priklic cikla:

Funkcije	Pomen
Možnost **G79** je skladna s sintakso navadnega besedila **CYCL CALL**	Krmiljenje prikliče nazadnje programiran obdelovalni cikel na nazadnje programiranem položaju.
Možnost **G79 PAT** je skladna s sintakso navadnega besedila **CYCL CALL PAT**	Krmiljenje prikliče nazadnje programiran obdelovalni cikel na vseh položajih, ki ste jih definirali v preglednici točk.
Možnost **G79 | G01** je skladna s sintakso navadnega besedila **CYCL CALL POS**	Krmiljenje prikliče nazadnje programiran obdelovalni cikel na položaju, ki ga določite v NC-nizu z možnostjo **G79 | G01**.
M89 in **M99**	Krmiljenje pri možnosti **M99** izvede nazadnje programiran obdelovalni cikel na nazadnje programiranem položaju. Pri možnosti **M89** krmiljenje izvede nazadnje programiran obdelovalni cikel po pozicionirnem nizu, dokler ne prebere možnosti **M99**.

N110 G79 M3	; priklic cikla
N110 G79 PAT F200 M3	; priklic cikla na vseh položajih preglednice točk
N110 G79 | G01 G90 X+0 X+25	; priklic cikla na definiranem položaju
N110 G01 X+0 X+25 M89	; priklic cikla na definiranem položaju in pri vsakem ponovnem pozicionirnem nizu
N120 G01 X+25 Y+25	
N130 G01 X+50 Y+25 M99	; zadnji priklic cikla na definiranem položaju

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Obdelovalni cikli

Popravek polmera orodja

Pri aktivnem popravku polmera orodja krmiljenje položajev v NC-programu ne referencira več na središče orodja, ampak na rezilo orodja.

NC-niz lahko vsebuje naslednje popravke polmera orodja:

Funkcije	Pomen
Možnost **G40** je skladna s sintakso navadnega besedila **R0**	Ponastavitev aktivnega popravka polmera orodja, pozicioniranje s sredi-ščem orodja
Možnost **G41** je skladna s sintakso navadnega besedila **RL**	Popravek polmera orodja, levo od konture
Možnost **G42** je skladna s sintakso navadnega besedila **RR**	Popravek polmera orodja, desno od konture

Dodatne informacije: "Popravek polmera orodja", Stran 325

Dodatne funkcije

Z dodatnimi funkcijami lahko aktivirate ali deaktivirate funkcije krmiljenja in vplivate na vedenje krmiljenja.

Dodatne informacije: "Dodatne funkcije", Stran 435

Možnost **G38** je skladna s sintakso navadnega besedila **STOP**.

Dodatne informacije: "Dodatne funkcijeM in STOP ", Stran 436

Programiranje spremenljivk

Krmiljenje nudi naslednje možnosti za programiranje spremenljivk znotraj ISO-programov:

Skupina funkcij	Dodatne informacije
Osnovne račun. operacije	Stran 592
Kotne funkcije	Stran 593
Izračuni krogov	Stran 594
Ukazi "Pojdi na"	Stran 595
Posebne funkcije	Stran 597
Funkcije niza	Skladno s sintakso navadnega besedila Stran 522
Števec	Skladno s sintakso navadnega besedila Stran 532
Računanje s formulami	Skladno s sintakso navadnega besedila Stran 518
Funkcija za definicijo kompleksnih kontur	Skladno s sintakso navadnega besedila Glejte uporabniški priročnik Cikli obdelave

Krmiljenje razlikuje med vrstami spremenljivk **Q**, **QL**, **QR** in **QS**.

Dodatne informacije: "Programiranjespremenljivk", Stran 477

Vse NC-funkcije programiranja spremenljivk niso na voljo v ISO-programih, npr. dostopi do preglednic s SQL-ukazi.

Dodatne informacije: "Dostop do preglednice z navodili SQL", Stran 533

Osnovne račun. operacije

S funkcijami **D01** do **D05** lahko znotraj NC-programa izračunate vrednosti. Če želite računati s spremenljivkami, morate s pomočjo funkcije **D00** vsaki spremenljivki predhodno dodeliti začetno vrednost.

Krmiljenje nudi naslednje funkcije:

Funkcije	Pomen
D00	Dodelitev Dodelite vrednost ali stanje **ni definirano**
D01	Seštevanje Tvorjenje in dodelitev vsote iz dveh vrednosti
D02	Odštevanje Dodelitev razlike dveh vrednosti
D03	Množenje Dodelitev produkta dveh vrednosti
D04	Deljenje Tvorjenje in dodelitev količnika iz dveh vrednosti Omejitev: brez deljenja z 0
D05	Kvadratni koren Tvorjenje in dodelitev korena iz števila Omejitev: ni možen koren iz negativne vrednosti

N110 D00 Q5 P01 +60	; dodelitev, Q5 = 60
N110 D01 Q1 P01 -Q2 P02 -5	; seštevanje, Q1 = −Q2+(−5)
N110 D02 Q1 P01 +10 P02 +5	; odštevanje, Q1 = +10−(+5)
N110 D03 Q2 P01 +3 P02 +3	; množenje, Q2 = 3*3
N110 D04 Q4 P01 +8 P02 +Q2	; deljenje, Q4 = 8/Q2
N110 D05 Q20 P01 4	; kvadratni koren, Q20 =√4

Možnost **D** je skladna s sintakso navadnega besedila **FN**.

Številke ISO-sintakse so skladne s številkami sintakse navadnega besedila.

Možnosti **P01**, **P02** itn. veljajo kot ograde za npr. računske znake, ki jih krmiljenje prikaže v navadnem besedilu.

Dodatne informacije: "Mapa Osnovne račun. operacije", Stran 493

> Podjetje HEIDENHAIN priporoča neposreden vnos formule, saj lahko v enem NC-nizu programirate več računskih korakov.
>
> **Dodatne informacije:** "Formule v NC-programu", Stran 518

Kotne funkcije

S temi funkcijami lahko izračunate kotne funkcije, da programirate spremenljivke konture trikotnika.

Krmiljenje nudi naslednje funkcije:

Funkcije	Pomen
D06	Sinus Izračun in dodelitev sinusa kota v stopinjah
D07	Kosinus Izračun in dodelitev kosinusa kota v stopinjah
D08	Koren iz kvadratne vsote Dolžino ustvarite iz dveh vrednosti in jo dodelite, npr. izračunajte tretjo stran trikotnika
D13	Kot Določitev in dodelitev kota z arctan iz nasprotne in priležne katete ali sinusa in kosinusa kota (0 < kot < 360°)

```
N110 D06 Q20 P01 -Q5          ; sinus, Q20 = sin(–Q5)
N110 D07 Q21 P01 -Q5          ; kosinus, Q21 = cos(–Q5)
N110 D08 Q10 P01 +5 P02 +4    ; koren iz kvadratne vsote, Q10 = √(5²+4²)
N110 D13 Q20 P01 +10 P02 -Q1  ; kot, Q20 = arctan(25/–Q1)
```

Možnost **D** je skladna s sintakso navadnega besedila **FN**.

Številke ISO-sintakse so skladne s številkami sintakse navadnega besedila.

Možnosti **P01**, **P02** itn. veljajo kot ograde za npr. računske znake, ki jih krmiljenje prikaže v navadnem besedilu.

Dodatne informacije: "Mapa Kotne funkcije", Stran 496

> Podjetje HEIDENHAIN priporoča neposreden vnos formule, saj lahko v enem NC-nizu programirate več računskih korakov.
>
> **Dodatne informacije:** "Formule v NC-programu", Stran 518

Izračun kroga

S temi funkcijami lahko iz koordinat treh ali štirih točk kroga izračunate središče kroga in polmer kroga, torej npr. položaj in velikost delnega kroga.

Krmiljenje nudi naslednje funkcije:

Funkcije	Pomen
D23	Podatki kroga iz treh krožnih točk Krmiljenje določene vrednosti shrani v treh zaporednih parametrih Q, zato programirate samo številko prve spremenljivke.
D24	Podatki kroga iz štirih krožnih točk Krmiljenje določene vrednosti shrani v treh zaporednih parametrih Q, zato programirate samo številko prve spremenljivke.

```
N110 D23 Q20 P01 Q30      ; podatki kroga iz treh krožnih točk
```

```
N110 D24 Q20 P01 Q30      ; podatki kroga iz štirih krožnih točk
```

Možnost **D** je skladna s sintakso navadnega besedila **FN**.

Številke ISO-sintakse so skladne s številkami sintakse navadnega besedila.

Možnosti **P01**, **P02** itn. veljajo kot ograde za npr. računske znake, ki jih krmiljenje prikaže v navadnem besedilu.

Dodatne informacije: "Mapa Izračun kroga", Stran 498

Ukazi "Pojdi na"

Pri pogojnih (če/potem) odločitvah krmiljenje primerja eno spremenljivo in eno fiksno vrednost z drugo spremenljivo ali fiksno vrednostjo. Če je pogoj izpolnjen, krmiljenje preskoči na oznako, ki je programirana za pogojem.

Če pogoj ni izpolnjen, krmiljenje obdela naslednji NC-niz.

Krmiljenje nudi naslednje funkcije:

Funkcije	Pomen
D09	Skok, če je enako Če sta obe vrednosti enaki, krmiljenje preskoči na definirano oznako.
	Skok, če ni definirano Če spremenljivka ni definirana, krmiljenje preskoči na definirano oznako.
	Skok, če je definirano Če je spremenljivka definirana, krmiljenje preskoči na definirano oznako.
D10	Skok, če ni enako Če vrednosti niso enake, krmiljenje preskoči na definirano oznako.
D11	Skok, če je večje kot Če je prva vrednost večja od druge vrednosti, krmiljenje preskoči na definirano oznako.
D12	Skok, če je manjše kot Če je prva vrednost manjša od druge vrednosti, krmiljenje preskoči na definirano oznako.

N110 D09 P01 +Q1 P02 +Q3 P03 “LBL“	; skok, če je enako
N110 D09 P01 +Q1 IS UNDEFINED P03 “LBL“	; skok, če ni definirano
N110 D09 P01 +Q1 IS DEFINED P03 “LBL“	; skok, če je definirano
N110 D10 P01 +10 P02 -Q5 P03 10	; skok, če ni enako
N110 D11 P01 +Q1 P02 +10 P03 QS5	; skok, če je večje kot
N110 D12 P01 +Q5 P02 +0 P03 “LBL“	; skok, če je manjše kot

Možnost **D** je skladna s sintakso navadnega besedila **FN**.

Številke ISO-sintakse so skladne s številkami sintakse navadnega besedila.

Možnosti **P01**, **P02** itn. veljajo kot ograde za npr. računske znake, ki jih krmiljenje prikaže v navadnem besedilu.

Dodatne informacije: "Mapa Ukazi \", Stran 499

Funkcije za preglednice za prosto definicijo

Odprete lahko poljubno preglednico za prosto definicijo in potem z zapisovanjem ali branjem dostopajte do nje.

Krmiljenje nudi naslednje funkcije:

Funkcije	Pomen
D26	Odpiranje prosto definirane preglednice **Dodatne informacije:** "Odpiranje prosto določljive preglednice z možnostjo FN 26: TABOPEN", Stran 513
D27	Pisanje v prosto definirano preglednico **Dodatne informacije:** "Opis prosto določljive preglednice z možnostjo FN 27: TABWRITE", Stran 513
D28	Branje prosto definirane preglednice **Dodatne informacije:** "Branje prosto določljive preglednice z možnostjo FN 28: TABREAD", Stran 516

N110 D26 TNC:\DIR1\TAB1.TAB	; odpiranje prosto definirane preglednice

N110 Q5 = 3.75	; določanje vrednosti za stolpec **Polmer**
N120 Q6 = -5	; določanje vrednosti za stolpec **Depth**
N130 Q7 = 7,5	; določanje vrednosti za stolpec **D**
N140 D27 P01 5/“Radius,Depth,D“ = Q5	; zapisovanje določene vrednosti v preglednico

N110 D28 Q10 = 6/“X,Y,D“*	; branje številskih vrednosti iz stolpcev **X**, **Y** in **D**
N120 D28 QS1 = 6/“DOC“*	; branje alfanumerične vrednosti iz stolpca **DOC**

Možnost **D** je skladna s sintakso navadnega besedila **FN**.

Številke ISO-sintakse so skladne s številkami sintakse navadnega besedila.

Možnosti **P01**, **P02** itn. veljajo kot ograde za npr. računske znake, ki jih krmiljenje prikaže v navadnem besedilu.

Posebne funkcije

Krmiljenje nudi naslednje funkcije:

Funkcije	Pomen
D14	Sporočilo o napaki **Dodatne informacije:** "Izdaja sporočil o napaki z možnostjo FN 14: ERROR", Stran 500 **Dodatne informacije:** "Privzete številke napake za FN 14: ERROR", Stran 709
D16	Neformatirano izdajanje teksta **Dodatne informacije:** "Formatirana izdaja besedil z možnostjo FN 16: F-PRINT", Stran 501
D18	Branje sistemskih podatkov **Dodatne informacije:** "Branje sistemskih podatkov z možnostjo FN 18: SYSREAD", Stran 509 **Dodatne informacije:** "Sistemski podatki", Stran 715
D19	Predaja vrednosti na PLC **Dodatne informacije:** "Posebne funkcije za vedenje stroja", Stran 708
D20	Sinhroniziranje NC-ja in PLC-ja **Dodatne informacije:** "Posebne funkcije za vedenje stroja", Stran 708
D29	Predaja vrednosti na PLC **Dodatne informacije:** "Posebne funkcije za vedenje stroja", Stran 708
D37	Ustvarite lastne cikle **Dodatne informacije:** "Posebne funkcije za vedenje stroja", Stran 708
D38	Pošiljanje informacij iz NC-programa **Dodatne informacije:** "Pošiljanje informacij iz NC-programa z možnostjo FN 38: SEND", Stran 510

N110 D14 P01 1000	; izdaja sporočila o napaki št. 1000
N110 D16 P01 F-PRINT TNC:\mask.a / TNC: \Prot1.txt	; izhodno datoteko z možnostjo **D16** prikažite na zaslonu krmiljenja
N110 D18 Q25 ID210 NR4 IDX3	; shranjevanje aktivnega merilnega faktorja osi Z v možnosti **Q25**
N110 D38 /"Q-Parameter Q1: %F Q23: %F" P02 +Q1 P02 +Q23	; zapisovanje vrednosti možnosti **Q1** in **Q23** v dnevnik

Možnost **D** je skladna s sintakso navadnega besedila **FN**.

Številke ISO-sintakse so skladne s številkami sintakse navadnega besedila.

Možnosti **P01**, **P02** itn. veljajo kot ograde za npr. računske znake, ki jih krmiljenje prikaže v navadnem besedilu.

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. Funkcije **D19**, **D20**, **D29** in **D37** podjetju HEIDENHAIN, proizvajalcu stroja in tretjim ponudnikom nudi možnost, da iz enega NC-programa komunicirajo s PLC. Uporaba s strani upravljavca stroj ali NC-programerja ni priporočljiva. Med izvajanjem funkcije in naknadno obdelavo obstaja nevarnost trka!

- Funkcije uporabljajte izključno v dogovoru s podjetjem HEIDENHAIN, proizvajalcem stroja ali tretjim ponudnikom
- Upoštevajte dokumentacije podjetja HEIDENHAIN, proizvajalca stroja in tretjih ponudnikov

20.3 Cikli

Osnove

Dodatno k NC-funkcijam z ISO-sintakso lahko v ISO-programih uporabljate tudi izbrane cikle s sintakso navadnega besedila. Programiranje je identično programiranju navadnega besedila.

Številke ciklov navadnega besedila so skladne s številkami funkcij G. Izjeme se pojavljajo pri starejših ciklih s številkami pod **200**. V teh primerih ustrezno številko funkcije G najdete v opisu cikla.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Obdelovalni cikli

Naslednji cikli niso na voljo v ISO-programih:

- Cikel **1 NAVEZ.TOCKA POLAR**
- Cikel **3 MERJENJE**
- Cikel **4 MERITEV 3D**
- Cikel **26 FAKT.DIM.OSNO SP.**

Podjetje HEIDENHAIN priporoča, da namesto cikla **G80 ODBDELOVALNI NIVO** uporabite zmogljivejše funkcije **PLANE**. S funkcijami **PLANE** lahko npr. prosto izberete, ali želite programirati osni ali prostorski kot.

Dodatne informacije: "PLANE SPATIAL", Stran 271

Zamik ničelne točke

Z NC-funkcijami **G53** ali **G54** programirate zamik ničelne točke. Možnost **G54** premakne ničelno točko obdelovanca na koordinate, ki jih definirate neposredno znotraj funkcije. Možnost **G53** uporablja vrednosti koordinat iz preglednice ničelnih točk. Z zamikom ničelne točke lahko ponovite obdelave na poljubnem mestu obdelovanca.

N110 G54 X+0 Y+50	; zamik ničelne točke obdelovanca na definirane koordinate

N110 G53 P01 10	; zamik ničelne točke obdelovanca na koordinate vrstice preglednice 10

Zamik ničelne točke ponastavite na naslednji način:

- Znotraj funkcije **G54** pri vsaki osi definirajte vrednost **0**
- Znotraj funkcije **G53** izberite vrstico preglednice, ki v vseh stolpcih vsebuje vrednost **0**

Krmiljenje v delovnem območju **Status** prikazuje naslednje informacije:

- ime in pot aktivne preglednice ničelnih točk
- Aktivna številka ničelne točke
- Opomba iz stolpca **DOC** aktivne številke ničelne točke

Napotki

S strojnim parametrom **CfgDisplayCoordSys** (št. 127501) proizvajalec stroja določi, v katerem koordinatnem sistemu prikaz stanja prikazuje aktiven zamik ničelne točke.

- Ničelne točke iz preglednice ničelnih točk se vedno nanašajo na trenutno referenčno točko obdelovanca.
- Če ničelno točko obdelovanca zamaknete s preglednico ničelnih točk, morate preglednico ničelnih točk predhodno aktivirati z možnostjo **%:TAB:**.

  Dodatne informacije: "Aktiviranje preglednice ničelnih točk v NC-programu", Stran 587
- Če delate brez možnosti **%:TAB:**, morate ročno aktivirati preglednico ničelnih točk.

  Dodatne informacije: "Ročno aktiviranje preglednice ničelnih točk", Stran 254

20.4 Funkcije navadnega besedila v ISO

Osnove

Dodatno k NC-funkcijam z ISO-sintakso in cikli lahko uporabljate tudi izbrane NC-funkcije s sintakso navadnega besedila v ISO-programih. Programiranje je identično programiranju navadnega besedila.

Nadaljnje informacije glede programiranja najdete v ustreznih poglavjih posameznih NC-funkcij.

Naslednje NC-funkcije so na voljo samo v programih navadnega besedila:

- Definicija vzorca z možnostjo **PATTERN DEF**
- NC-funkcije za transformacijo koordinat **TRANS DATUM**, **TRANS MIRROR**, **TRANS ROTATION** in **TRANS SCALE**

  Dodatne informacije: "NC-funkcije za transformacijo koordinat", Stran 255
- Funkcije datotek **FUNCTION FILE** in **OPEN FILE**

  Dodatne informacije: "Funkcije podatkov z možnostjo programiranja", Stran 367
- Funkcije za obdelavo z vzporednimi osmi **PARAXCOMP** in **PARAXMODE**

  Dodatne informacije: "Obdelava z vzporednimi osmi U, V in W", Stran 406
- Programi z normalnimi vektorji

  Dodatne informacije: "NC-programi, ustvarjeni s CAM", Stran 419
- Dostop do preglednic s SQL-ukazi

  Dodatne informacije: "Dostop do preglednice z navodili SQL", Stran 533
- Spremenite kinematiko z možnostjo **WRITE KINEMATICS**

21

Pripomočki za upravljanje

21.1 Delovno območje Pomoč

Uporaba

V delovnem območju **Pomoč** krmiljenje prikazuje pomožno sliko za trenutni sintaktični element NC-funkcije ali integrirano pomoč za izdelke **TNCguide**.

Sorodne teme

- Aplikacija **Pomoč**
  Dodatne informacije: "Aplikacija Pomoč", Stran 37
- Uporabniški priročnik kot integrirana pomoč za izdelke **TNCguide**
  Dodatne informacije: "Uporabniški priročnik kot integrirana pomoč za izdelke TNCguide", Stran 36

Opis funkcije

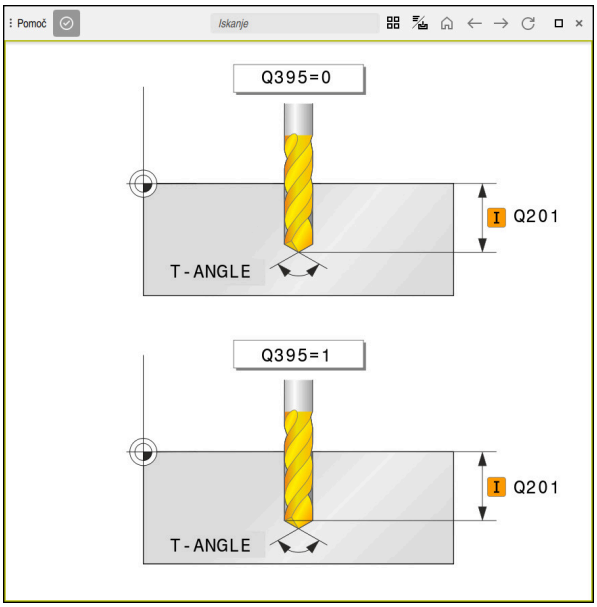
Delovno območje **Pomoč** je mogoče izbrati v načinu delovanja **Programiranje** in aplikaciji **MDI**.

Dodatne informacije: "Način delovanja Programiranje", Stran 111

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

Če je delovno območje **Pomoč** aktivno, krmiljenje vsebovano pomožno sliko prikazuje namesto pojavnega okna.

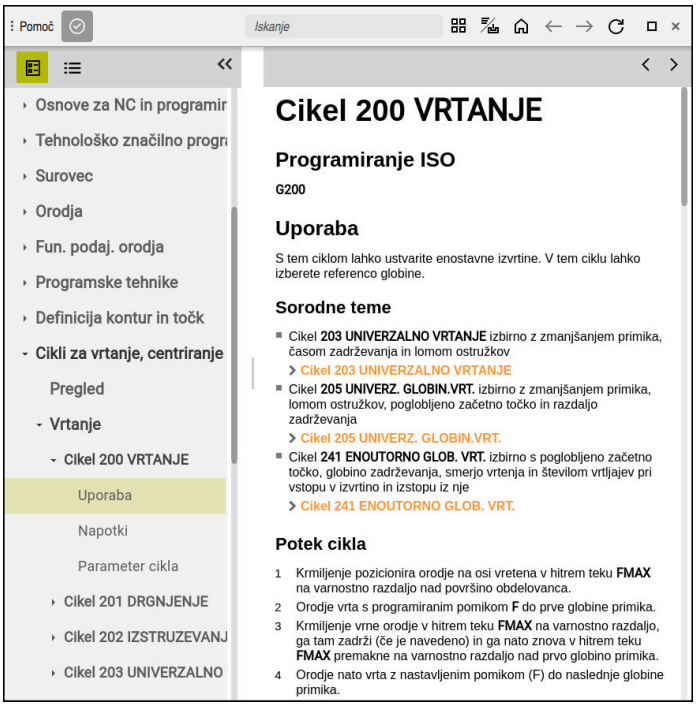
Dodatne informacije: "Pomožna slika", Stran 115



Delovno območje **Pomoč** s pomožno sliko paramera cikla

Če je delovno območje **Pomoč** aktivno, lahko krmiljenje prikaže integrirano pomoč za izdelke **TNCguide**.

Dodatne informacije: "Uporabniški priročnik kot integrirana pomoč za izdelke TNCguide", Stran 36



Delovno območje **Pomoč** z odprtim **TNCguide**

Simboli

Delovno območje **Pomoč** vsebuje naslednje simbole:

Simbol	Pomen
	Odpiranje ali zapiranje stolpca **Rezultati iskanja** **Dodatne informacije:** "Iskanje v TNCguide", Stran 39
	Odpri začetno stran Začetna stran prikazuje vso razpoložljivo dokumentacijo. Želeno dokumentacijo izberete s pomočjo navigacijskih ploščic, npr. **TNCguide**. Če je na voljo izključno ena dokumentacija, krmiljenje neposredno odpre vsebino. Če je odprta dokumentacija, lahko uporabite funkcijo iskanja. **Dodatne informacije:** "Simboli", Stran 38
	Odprite **TNCguide** ali **Pomožna slika** Krmiljenje preklopi med **TNCguide** in **Pomožna slika**. Pomožna slika krmiljenje prikazuje samo, če urejate NC-niz in je prisotna Pomožna slika.
	Odprite **TNCguide** v aplikaciji **Pomoč** Krmiljenje odpre **TNCguide** na trenutnem mestu. **Dodatne informacije:** "Aplikacija Pomoč", Stran 37
← →	**Premakni** Premikanje med nazadnje odprtimi vsebinami
	Posodobi

TNCguide ima dodatne simbole.

Dodatne informacije: "Uporabniški priročnik kot integrirana pomoč za izdelke TNCguide", Stran 36

21.2 Tipkovnica na zaslonu krmilne vrstice

Uporaba

S tipkovnico na zaslonu lahko vnesete NC-funkcije, črke in številke ter se premikate po njih.

Tipkovnica zaslona nudi naslednje načine:

- NC-vnos
- Vnos besedila
- Vnos formule

Opis funkcije

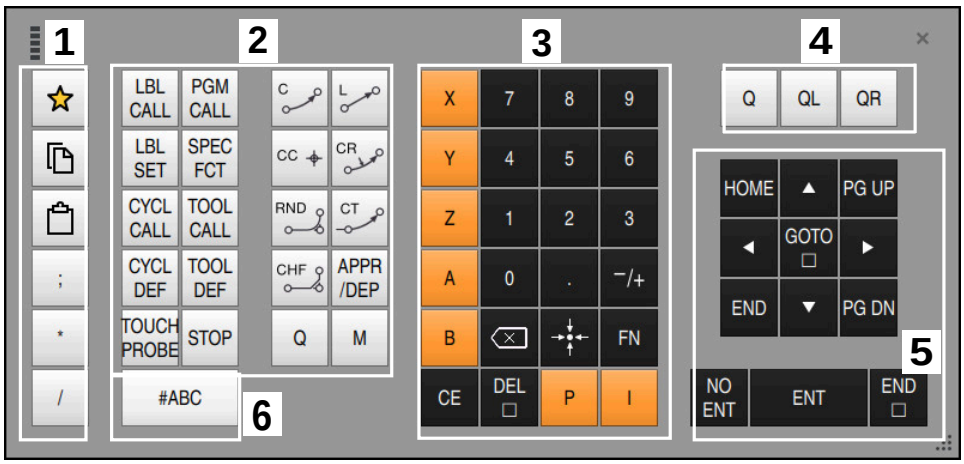
Krmiljenje po postopku zagona standardno odpre način NC-vnos.

Tipkovnico na zaslonu lahko premaknete. Tipkovnica ostane aktivna tudi po zamenjavi načina delovanja, vse dokler je ne zaprete.

Krmiljenje si zapomni položaj in način tipkovnice zaslona, vse do zaustavitve.

Delovno območje **Tipkovnica** nudi enake funkcije kot tipkovnica na zaslonu.

Območja NC-vnosov



Tipkovnica na zaslonu v načinu NC-vnos

NC-vnos vsebuje naslednja območja:

1 Funkcije datoteke
   - Določanje priljubljenih možnosti
   - Kopiraj
   - Vstavi
   - Vnos komentarja
   - Vnos točk razčlenitve
   - Skrivanje NC-niza
2 Funkcije NC
3 Tipke za osi in vnosi številk
4 Parametri Q
5 Tipke za navigacijo in pogovorno okno
6 Preklop na vnos besedila

> Če v območju NC-funkcije večkrat izberete tipko **Q**, krmiljenje spremeni vstavljeno sintakso v naslednjem zaporedju:
> - **Q**
> - **QL**
> - **QR**

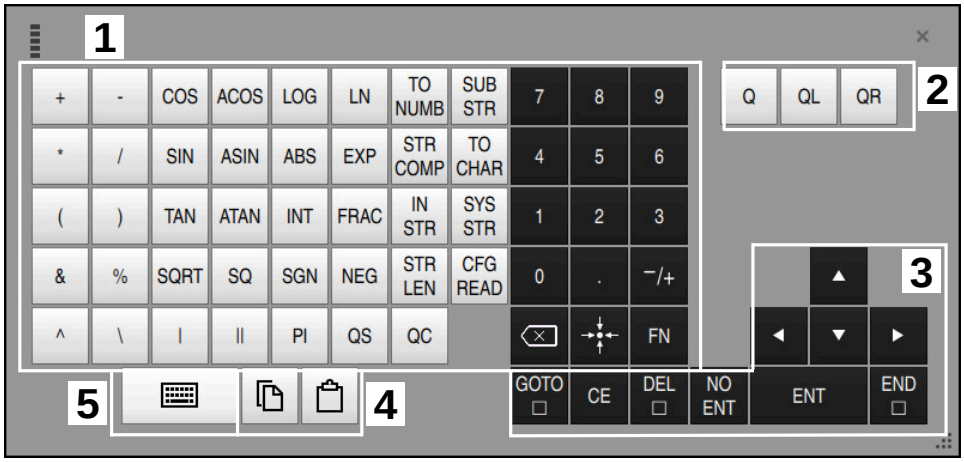
Območja za vnos besedila

Tipkovnica na zaslonu v načinu Vnos besedila

Vnos besedila vsebuje naslednja območja:

1 Vnos
2 Tipke za navigacijo in pogovorno okno
3 Kopiranje in vstavljanje
4 Preklop na vnos formule

Območja za vnos formule



Tipkovnica na zaslonu v načinu Vnos formule

Vnos formule vsebuje naslednja območja:

1 Vnos
2 Parametri Q
3 Tipke za navigacijo in pogovorno okno
4 Kopiranje in vstavljanje
5 Preklop na NC-vnos

21.2.1 Odpiranje in zapiranje tipkovnice na zaslonu

Tipkovnico na zaslonu odprete na naslednji način:

- ▶ V krmilni vrstici izberite možnost **Tipkovnica na zaslonu**
- > Krmiljenje odpre tipkovnico na zaslonu.

Tipkovnico na zaslonu zaprete na naslednji način:

- ▶ Ob odprti tipkovnici na zaslonu izberite možnost **Tipkovnica na zaslonu**
- ▶ Namesto tega na tipkovnici na zaslonu izberite možnost **Zapri**
- > Krmiljenje zapre tipkovnico na zaslonu.

21.3 Funkcija GOTO

Uporaba

S tipko **GOTO** ali gumbom **GOTO številka niza** določite NC-niz, do katerega krmiljenje pozicionira kazalec. V načinu delovanja **Tabele** z gumbom **GOTO št. vrstice** določite vrstico preglednice.

Opis funkcije

Če ste odprli NC-program za obdelavo oz. ga odprli v simulaciji, krmiljenje pred NC-niz dodatno pozicionira kazalec za izvedbo. Krmiljenje potek programa ali simulacijo začne od določenega NC-niza, brez upoštevanja predhodnega NC-programa.

Vnesete lahko številko niza ali jo s pomočjo možnosti **Išči** izberete v NC-programu.

21.3.1 NC-niz izberite z možnostjo GOTO

NC-niz izberete na naslednji način:

- ▶ Izberite možnost **GOTO**
- > Krmiljenje odpre okno **Navodilo za skok GOTO**.
- ▶ Vnesite številko niza
- ▶ Izberite možnost **OK**
- > Krmiljenje kazalec pozicionira do določenega NC-niza.

NAPOTEK

Pozor, nevarnost trka!

Če v poteku programa s pomočjo funkcije **GOTO** izberete NC-niz in potem obdelate NC-program, krmiljenje prezre vse predhodno programirane NC-funkcije, npr. transformacije. Na ta način obstaja pri naslednjih premikih nevarnost trka!

- ▶ Funkcijo **GOTO** uporabljajte samo pri programiranju in testiranju NC-programov
- ▶ Pri obdelavi NC-programov uporabljajte izključno možnost **Zap. nisov**

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

Napotki

- Namesto gumba **GOTO** lahko uporabite tudi bližnjico na tipkovnici **CTRL + G**.
- Če krmiljenje v vrstici ukrepov prikaže simbol za izbiro, lahko z možnostjo **GOTO** odprete izbirno okno.

21.4 Vnos komentarjev

Uporaba

V NC-programu lahko vnesete komentarje in s pomočjo te funkcije razložite korake programa oz. podatke napotke.

Opis funkcije

Za dodajanje komentarjev so na voljo naslednje možnosti:

- Komentar znotraj NC-niza
- Komentar kot lasten NC-niz
- Določanje obstoječega NC-niza kot komentar

Komentarje krmiljenje označi z znakom **;**. Krmiljenje komentarjev ne obdela v simulaciji in poteku programa.

Komentar lahko vsebuje najv. 255 znakov.

Komentarje s prelomom vrstice lahko urejate tudi v načinu urejevalnika besedil ali v stolpcu **Obrazec**.

Dodatne informacije: "Upravljanje delovnega območja Program", Stran 120

21.4.1 Vnos komentarja kot NC-niz

Komentar kot ločen NC-niz vnesete na naslednji način:

▶ Izberite NC-niz, za katerim želite vstaviti komentar

▶ Izberite možnost **;**

> Krmiljenje za izbranim NC-nizom vstavi komentar kot nov NC-niz.

▶ Določanje komentarja

21.4.2 Vnos komentarja v NC-niz

Komentar znotraj NC-niza vstavite na naslednji način:

▶ Uredite želen NC-niz

▶ Izberite možnost **;**

> Krmiljenje na koncu stavka doda znak **;**.

▶ Določanje komentarja

21.4.3 Dodajanje in odstranjevanje komentarjev v NC-nizu

Z gumbom **Označi kot kom./umakni kom.** lahko obstoječi NC-niz določite kot komentar ali komentar znova določite kot NC-niz.

V obstoječem NC-nizu komentarje dodajate in odstranjujete na naslednji način:

- Izberite želen NC-niz

- Izberite možnost **Vklop/izklop komentarjev**
  - > Krmiljenje na začetku niza doda znak **;**.
  - > Če je NC-niz že določen kot komentar, krmiljenje odstrani znak **;**.

21.5 Skrivanje NC-nizov

Uporaba

Z možnostjo **/** ali gumbom **Vkl./izkl. skritih nizov** skrijete NC-nize.

Če skrijete NC-nize, lahko skrite NC-nize v poteku programa preskočite.

Sorodne teme

- Način delovanja **Programski tek**
  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

Opis funkcije

Če NC-niz označite z možnostjo **/**, je NC-niz skrit. Če v načinu delovanja **Programski tek** ali aplikaciji **MDI** aktivirate stikalo **Skriti niz**, krmiljenje pri obdelavi preskoči NC-niz.

Ko je stikalo aktivno, krmiljenje NC-nize za preskok prikaže v sivi barvi.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

21.5.1 Skrivanje ali prikaz NC-nizov

NC-niz skrijete in prikažete na naslednji način:

- Izberite želen NC-niz

- Izberite možnost **Vkl./izkl. skritih nizov**
  - > Krmiljenje doda znak **/** pred NC-nizom.
  - > Če je NC-niz že skrit, krmiljenje odstrani znak **/**.

21.6 Razčlenitev NC-programov

Uporaba

S pomočjo točk razčlenitve lahko dolge in kompleksne NC-programe oblikujete bolj pregledno in razumljivo ter se hitreje pomikate skozi NC-program.

Sorodne teme

- Stolpec **Struktura** delovnega območja območju **Program**
  Dodatne informacije: "Stolpec Struktura v delovnem območju Program", Stran 610

Opis funkcije

Vaše NC-programe lahko strukturirate s pomočjo točk razčlenitve. Točke razčlenitve so besedila, katere lahko kot komentar ali naslov uporabite v naslednjih vrsticah programa.

Točka razčlenitve lahko vsebuje najv. 255 znakov.

Krmiljenje točke razčlenitve prikazuje v stolpcu **Struktura**.

Dodatne informacije: "Stolpec Struktura v delovnem območju Program", Stran 610

21.6.1 Vnos točk razčlenitve

Točko razčlenitve vnesete na naslednji način:

- Izberite želeni NC-niz, za katerim želite vstaviti točko razčlenitve

- Izberite možnost *****
- > Krmiljenje za izbranim NC-nizom vstavi točko razčlenitve tar kot nov NC-niz.
- Določanje besedila razčlenitve

21.7 Stolpec Struktura v delovnem območju Program

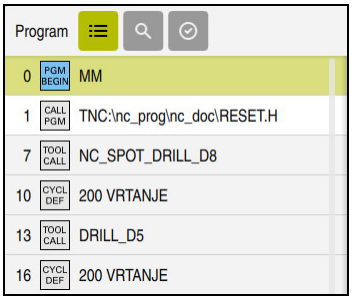
Uporaba

Ko odprete NC-program, krmiljenje preišče NC-program glede strukturnih elementov in te strukturne elemente prikaže v stolpcu **Struktura**. Strukturni elementi delujejo kot povezave in omogočajo hitro pomikanje v NC-programu.

Sorodne teme

- Delovno območje **Program**, določite vsebine stolpca **Struktura**
  Dodatne informacije: "Nastavitve v delovnem območju Program", Stran 115
- Ročni vnos točk razčlenitve
  Dodatne informacije: "Razčlenitev NC-programov", Stran 610

Opis funkcije



Stolpec **Struktura** s samodejno ustvarjenimi strukturnimi elementi

Če odprete NC-program, krmiljenje samodejno ustvari razčlenitev.

V oknu **Programske nastavitve** določite, katere strukturne elemente krmiljenje prikaže v razčlenitvi. Strukturnih elementov **PGM BEGIN** in **PGM END** ne morete skriti.

Dodatne informacije: "Nastavitve v delovnem območju Program", Stran 115

Stolpec **Struktura** prikazuje naslednje informacije:

- Številka NC-niza
- Simbol NC-funkcije
- Informacije, odvisne od funkcije

Krmiljenje znotraj razčlenitve prikazuje naslednje simbole:

Simbol	Funkcije	Informacije
BEGIN PGM	**BEGIN PGM**	Merska enota NC-programa **MM** ali **INCH**
TOOL CALL	**TOOL CALL**	■ Po potrebi ime številka orodja ■ Po potrebi indeks orodja ■ Po potrebi komentar
*	*** Niz zgradbe**	■ Po potrebi vneseno zaporedje znakov ■ Po potrebi komentar
LBL SET	**LBL SET**	■ Ime in številka oznake ■ Po potrebi komentar
LBL SET	**LBL 0**	■ Številka oznake ■ Po potrebi komentar
CYCL DEF	**CYCL DEF**	Številka in ime določenega cikla
TCH PROBE	**TCH PROBE**	Številka in ime določenega cikla
MON START	**MONITORING SECTION START**	■ Po potrebi v sintaktičnem elementu **AS** vneseno zaporedje znakov ■ Po potrebi komentar
MON STOP	**MONITORING SECTION STOP**	Po potrebi komentar
CALL PGM	■ **CALL PGM** ■ **CALL SELECTED PGM**	■ Po potrebi pot priklicanega NC-programa, npr. **TNC:\Safe.h** ■ Po potrebi komentar
SEL PGM	■ Cikel **12.1 PGM** ■ **SEL PGM**	■ Pot NC-programa, npr. **TNC:\Safe.h** ■ Po potrebi komentar

Simbol	Funkcije	Informacije
SPEC FCT	**FUNCTION MODE**	■ Izbran način obdelave **MILL** ali **SET** ■ Po potrebi izbrana kinematika ■ Po potrebi komentar
M2 M30	**M2** ali **M30**	Po potrebi komentar
M1	**M1**	Po potrebi komentar
STOP M0	**STOP** ali **M0**	Po potrebi komentar
APPR	**APPR**	■ Izbrana funkcija primika ■ Po potrebi komentar
DEP	**DEP**	■ Izbrana funkcija odmika ■ Po potrebi komentar
END PGM	**PGM END**	Brez dodatnih informacij

V načinu delovanja **Programski tek** stolpec **Struktura** vsebuje vse točke razčlenitve, tudi tiste priklicanih NC-programov. Krmiljenje vstavi razčlenitev priklicanih NC-programov.

> Krmiljenje komentarjev kot ločene NC-nize ne prikazuje znotraj razčlenitve. Ti NC-nizi se začnejo z znakom **;**.
>
> **Dodatne informacije:** "Vnos komentarjev", Stran 608

21.7.1 Urejanje NC-niza s pomočjo razčlenitve

NC-niz s pomočjo razčlenitve urejate na naslednji način:

- Odprite NC-program

- Odprite stolpec **Struktura**
- Izberite strukturni element
- > Krmiljenje kazalec pozicionira na ustrezen NC-niz v NC-programu. Fokus kazalca ostane v stolpcu **Struktura**.
- Izberite puščico desno
- > Fokus kazalca preskoči na NC-niz.
- Izberite puščico desno
- > Krmiljenje uredi NC-niz.

21.7.2 NC-nize označite s pomočjo razčlenitve

NC-nize s pomočjo razčlenitve označite na naslednji način:

- Odprite NC-program

- Odprite stolpec **Struktura**
- Pridržite strukturni element in desnokliknite
- > Krmiljenje kazalec pozicionira na ustrezen NC-niz v NC-programu.
- > Krmiljenje odpre kontekstni meni.

  Dodatne informacije: "Kontekstni meni", Stran 618
- Izberite možnost **Označi**
- > Krmiljenje poleg strukturnih elementov v stolpcu **Struktura** prikaže potrditveno polje.
- > Krmiljenje označi NC-niz v NC-programu.
- Po potrebi aktivirajte dodatna potrditvena polja
- > Krmiljenje označi vse strukturne elemente med obema izbranima strukturnima elementoma in pripadajočimi NC-nizi.

> Namesto kontekstnega menija lahko uporabite bližnjico na tipkovnici **CTRL + SPACE**.

Napotki

- Pri dolgih NC-programih lahko sestava razčlenitve traja dlje od nalaganja NC-programa. Tudi če razčlenitev še ni ustvarjena, lahko delate neodvisno od naloženega NC-programa.
- Znotraj stolpca **Struktura** se lahko s puščičnimi tipkami premikate navzgor in navzdol.
- Krmiljenje priklican NC-program v razčlenitvi prikaže z belim ozadjem. Če se dvakrat dotaknete ali kliknete na takšen strukturni element, krmiljenje po potrebi NC-program odpre v novem zavihku. Če je NC-program odprt, krmiljenje preklopi v ustrezen zavihek.

21.8 Stolpec Iskanje v delovnem območju Program

Uporaba

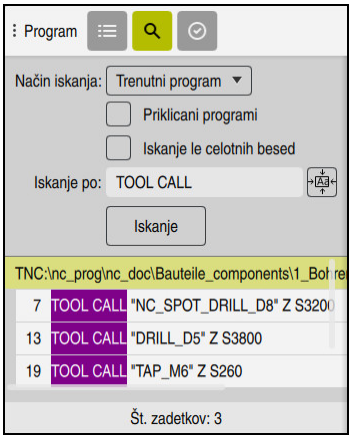
V stolpcu **Iskanje** lahko NC-program raziščete s poljubnimi zaporedji znakov, npr. s posameznimi sintaktičnimi elementi. Krmiljenje prikaže vse najdene rezultate.

Sorodne teme

- Iskanje enakega sintaktičnega elementa v NC-programu s pomočjo puščičnih tipk

  Dodatne informacije: "Iskanje enakih sintaktičnih elementov v različnih NC-nizih", Stran 122

Opis funkcije



Stolpec **Iskanje** v delovnem območju **Program**

Celoten obseg funkcij krmiljenje nudi samo v načinu delovanja **Programiranje**. Aplikacijo **MDI** lahko poiščete samo v aktivnem NC-programu. V načinu delovanja **Programski tek** ni na voljo način **Išči in zamenjaj**.

Krmiljenje v stolpcu **Iskanje** nudi naslednje funkcije, simbole in gumbe:

Območje	Funkcija
Način iskanja:	■ **Trenutni program** Iskanje po trenutnem NC-programu in izbirno vseh priklicanih NC-programih ■ **Odprti programi** Iskanje po vseh odprtih NC-programih ■ **Išči in zamenjaj** Iskanje zaporedja znakov in zamenjava z novim zaporedjem znakov, npr. sintaktičnimi elementi **Dodatne informacije:** "Način Išči in zamenjaj", Stran 615
Iskanje le celotnih besed	Če aktivirate potrditveno polje, krmiljenje prikazuje samo točna prekrivanja. Če iščete npr. **Z+10**, krmiljenje prezre **Z+100**. Potrditveno polje je na voljo v vseh načinih.
Iskanje po:	V območju za vnos določite iskalni pojem. Če še niste vnesli nobenega znaka, vam krmiljenje za izbiro ponudi zadnjih šest iskalnih pojmov. Krmiljenje pri iskanju ne upošteva velikih in malih črk.
	S simbolom **Prevzemi izbiro** trenutno izbrani sintaktični element prevzame v polje za vnos. Če NC-niza ne uredite, krmiljenje prevzame odpiralnik sintakse.
Iskanje	S tem gumbom zaženete iskanje v načinoma **Trenutni program** in **Odprti programi**.

Krmiljenje za rezultate prikazuje naslednje informacije:

- Število rezultatov
- Poti datotek NC-programov
- Številke NC-nizov
- Celotni NC-nizi

Krmiljenje rezultate združuje glede na NC-programe. Če izberete rezultat, krmiljenje kazalec pozicionira na ustrezen NC-niz.

Način Išči in zamenjaj

V načinu **Išči in zamenjaj** lahko iščete po zaporedjih znakov in najdene rezultate zamenjate z drugimi zaporedji znakov, npr. sintaktičnimi elementi.

Krmiljenje pred zamenjavo sintaktičnega elementa izvede preverjanje sintakse. S preverjanje sintakse krmiljenje zagotovi, da nova vsebina ustvari pravilno sintakso. Če rezultat privede do napake sintakse, krmiljenje vsebine ne zamenja in prikaže sporočilo.

V načinu **Išči in zamenjaj** krmiljenje nudi naslednja potrditvena polja in gumbe:

Potrditveno polje ali gumb	Pomen
Iskanje nazaj	Krmiljenje NC-program razišče od spodaj navzgor.
Na koncu začni od začetka	Krmiljenje razišče celoten NC-program, prek začetka in konca NC-programa.
Išči naprej	Krmiljenje NC-program razišče z iskalnim pojmom. Krmiljenje označi naslednji rezultat v NC-programu.
Zamenjaj	Krmiljenje izvede preverjanje sintakse in označeno vsebino v NC-programu zamenja z vsebino polja **Zamenjaj s/z:**.
Zamenjaj in išči naprej	Če še niste izvedli iskanja, krmiljenje označi samo prvi rezultat. Če je označen rezultat, krmiljenje izvede preverjanje sintakse in najdeno vsebino samodejno zamenja z vsebino iz polja **Zamenjaj s/z:**. Potem krmiljenje označi naslednji rezultat.
Zamenjaj vse	Krmiljenje izvede preverjanje sintakse in vse najdene rezultate samodejno zamenja z vsebino iz polja **Zamenjaj s/z:**.

21.8.1 Iskanje in zamenjava sintaktičnih elementov

Sintaktične elemente v NC-programu iščete in zamenjate na naslednji način:

- Izberite način delovanja, npr. **Programiranje**
- Izberite želen NC-program
- > Krmiljenje izbran NC-program odpre v delovnem območju **Program**.
- Odprite stolpec **Iskanje**
- V polju **Način iskanja:** izberite funkcijo **Išči in zamenjaj**
- > Krmiljenje prikaže polji **Iskanje po:** in **Zamenjaj s/z:**.
- V polju **Iskanje po:** vnesite vsebino za iskanje, npr. **M4**
- V polju **Zamenjaj s/z:** vnesite želeno vsebino, npr. **M3**
- Izberite možnost **Išči naprej**
- > Krmiljenje po potrebi zapre priklicane NC-programe in prvi rezultat v glavnem programu označi z vijolično barvo.
- Izberite možnost **Zamenjaj**
- > Krmiljenje izvede preverjanje sintakse in v primeru uspešnega preverjanja zamenja vsebino.

Napotki

- Rezultati iskanja se ohranijo tako dolgo, dokler krmiljenja ne zaustavite oz. ne izvedete ponovnega iskanja.
- Če se dvakrat dotaknete ali kliknete rezultat iskanja v priklicanem NC-programu, krmiljenje po potrebi odpre NC-program v novem zavihku. Če je NC-program odprt, krmiljenje preklopi v ustrezen zavihek.
- Če pri možnosti **Zamenjaj s/z:** ne vnesete nobene vrednosti, krmiljenje izbriše iskano vrednost in vrednost za zamenjavo.

21.9 Primerjava programa

Uporaba

S funkcijo **Primerjava programa** določite razlike med dvema NC-programoma. Odstopanja lahko prevzamete v aktivni NC-program. Če so v aktivnem NC-programu prisotne neshranjene spremembe, lahko NC-program primerjate z nazadnje shranjeno različico.

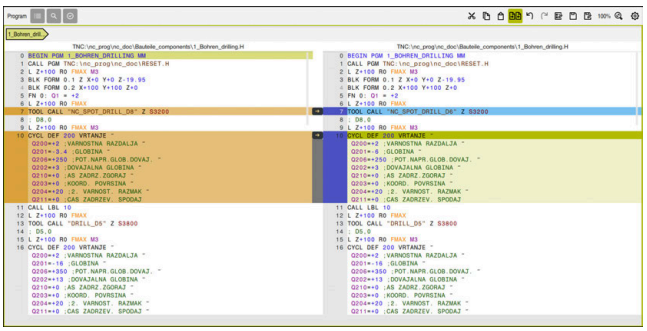
Pogoji

- Najv. 30.000 vrstic na NC-program

  Krmiljenje upošteva dejanske vrstice, ne število NC-nizov. NC-nizi lahko tudi s številko niza zajemajo več vrstic, npr. ciklov.

  Dodatne informacije: "Vsebine NC-programa", Stran 108

Opis funkcije



Primerjava programa dveh NC-programov

Primerjavo programov lahko uporabljate samo v načinu delovanja **Programiranje** v delovnem območju **Program**.

Krmiljenje aktivni NC-program prikazuje desno, program za primerjavo pa levo.

Krmiljenje razlike označi z naslednjimi barvami:

Barva	Sintaktični element
Siva	Manjkajoč NC-niz ali manjkajoča vrstica pri različno dolgih NC-funkcijah
Oranžna	NC-niz z razliko v programu za primerjavo
Modra	NC-niz z razliko v aktivnem NC-programu

Med primerjavo programa urejate aktivni NC-program, programa za primerjavo pa ne.

Če se NC-nizi razlikujejo, lahko s pomočjo puščičnega simbola NC-nize programa za primerjavo prevzamete v aktiven NC-program.

21.9.1 Prevzem razlik v aktiven NC-program

Razlike na naslednji način prevzamete v aktivni NC-program:

- ▶ Izberite način delovanja **Programiranje**
- ▶ Odprite NC-program
- ▶ Izberite možnost **Primerjava programa**
- > Krmiljenje odpre pojavno okno za izbiro datoteke.
- ▶ Izberite program za primerjavo
- ▶ Izberite možnost **Izberi**
- > Krmiljenje oba NC-programa prikaže v pogledu za primerjavo in označi vse odstopajoče NC-nize.
- ▶ Pri želenem NC-nizu izberite puščični simbol
- > Krmiljenje NC-niz prevzame v aktivni NC-program.
- ▶ Izberite možnost **Primerjava programa**
- > Krmiljenje zaključi pogled za primerjavo in razlike prevzame v aktivni NC-program.

Napotki

- Če primerjani NC-programi vsebujejo več kot 1000 razlik, krmiljenje prekine primerjavo.
- Če NC-program vsebuje neshranjene spremembe, krmiljenje v zavihku aplikacijske vrstice pred imenom NC-programa prikazuje zvezdico.
- Če v programu za primerjavo označite več NC-nizov,, lahko te NC-nize prevzamete istočasno. Če več NC-nizov označite v aktivnem NC-programu, lahko te NC-nize prepišete istočasno.

  Dodatne informacije: "Kontekstni meni", Stran 618

21.10 Kontekstni meni

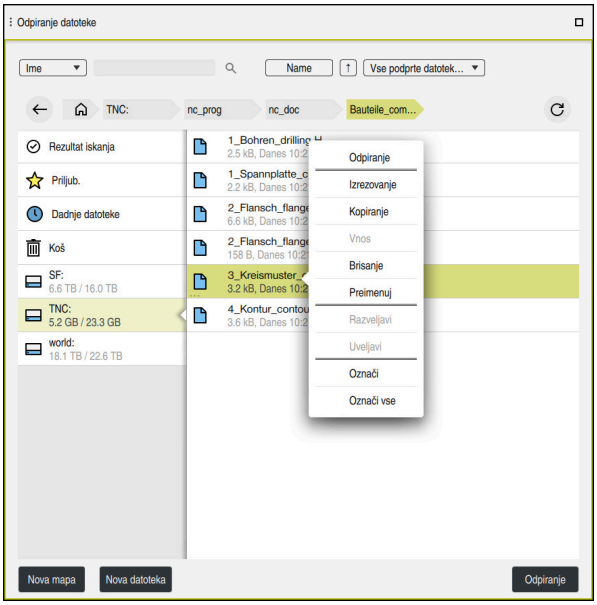
Uporaba

Z gibom Zadrži ali desnim klikom z miško krmiljenje odpre kontekstni meni za izbrani element, npr. NC-nizi ali datoteke. Z različnimi funkcijami kontekstnega menija lahko izvedete funkcije za trenutno izbrane elemente.

Opis funkcije

Možne funkcije kontekstnega menija so odvisne od izbranega elementa in izbranega načina delovanja.

Splošno



Kontekstni meni v delovnem območju **Odpiranje datoteke**

Kontekstni meni glede na delovno območje in način delovanja nudi naslednje funkcije:

- **Izrezovanje**
- **Kopiranje**
- **Vnos**
- **Brisanje**
- **Razveljavi**
- **Uveljavi**
- **Označi**
- **Označi vse**

> Če izberete funkcijo **Označi** ali **Označi vse**, krmiljenje odpre vrstico ukrepov. Vrstica ukrepov prikazuje vse funkcije, ki jih je trenutno mogoče izbrati v kontekstnem meniju.

Namesto kontekstnega menija lahko uporabite bližnjico na tipkovnici:

Dodatne informacije: "Simboli krmilne površine", Stran 75

Tipka ali bližnjica na tipkovnici	Pomen
CTRL + SPACE	Označevanje izbrane vrstice
SHIFT + UP	Dodatno označevanje zgornje vrstice
SHIFT + DOWN	Dodatno označevanje spodnje vrstice
SHIFT + PG UP	Označite do začetka strani Ni v načinu delovanja **Tabele**
SHIFT + PG DN	Označite do konca strani Ni v načinu delovanja **Tabele**
SHIFT + HOME	Označite do prve vrstice Ni v načinu delovanja **Tabele**
SHIFT + END	Označite do zadnje vrstice Ni v načinu delovanja **Tabele**
ESC	Prekinitev označevanja

> Bližnjica na tipkovnici ne deluje v delovnem območju **Seznam naročil**.

Kontekstni meni v načinu delovanja Datoteke

V načinu delovanja **Datoteke** kontekstni meni dodatno nudi naslednje funkcije:

- **Odpiranje**
- **Izberi v poteku programa**
- **Preimenuj**

Kontekstni meni pri funkcijah navigacije nudi ustrezne pripadajoče funkcije, npr. **Zavrzi rezultate iskanja**.

Dodatne informacije: "Kontekstni meni", Stran 618

Kontekstni meni v načinu delovanja Tabele

V načinu delovanja **Tabele** kontekstni meni dodatno nudi funkcijo **Prekinitev**. S funkcijo **Prekinitev** prekinete postopek označevanje.

V načinu delovanja **Tabele** kontekstni meni nudi nekatere funkcije tako za celice kot vrstice.

Če kopirate celotno vrstico tabele ali jo izrežete, krmiljenje v vrstici z ukrepi nudi naslednje funkcije:

- **Prepišite**

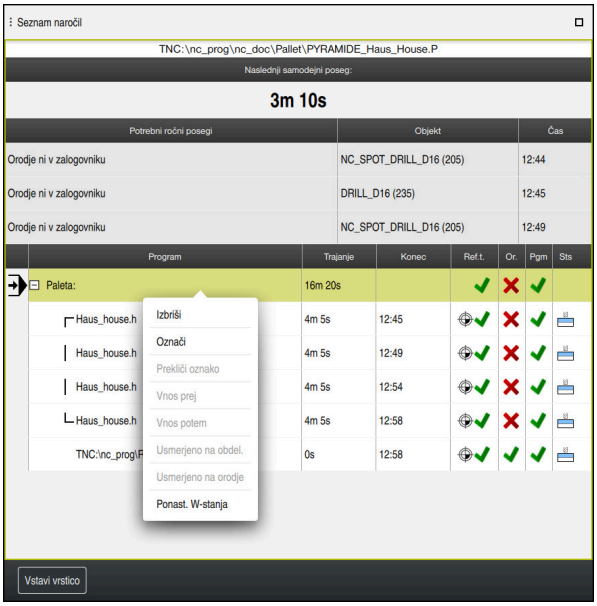
  Krmiljenje vstavi vrstico namesto trenutno zbrane vrstice preglednice.
- **Priloži**

  Krmiljenje vrstico vstavi na koncu tabele kot novo vrstico.

  > Če odložišče v aplikaciji **Upravljanje orodij** vsebuje samo indicirana orodja, krmiljenje vrstice ustvari kot indice za trenutno izbrana orodja.
- **Prekinitev**

Dodatne informacije: "Način delovanja Tabele", Stran 670

Kontekstni meni v delovnem območju Seznam naročil



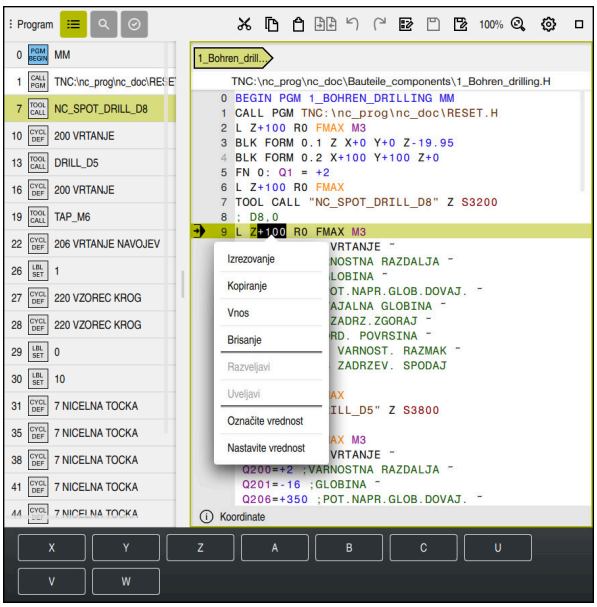
Kontekstni meni v delovnem območju **Seznam naročil**

V delovnem območju **Seznam naročil** kontekstni meni dodatno nudi naslednje funkcije:

- **Prekliči oznako**
- **Vnos prej**
- **Vnos potem**
- **Usmerjeno na obdel.**
- **Usmerjeno na orodje**
- **Ponast. W-stanja**

Dodatne informacije: "Delovno območje Seznam naročil", Stran 652

Kontekstni meni v delovnem območju Program



Kontekstni meni za izbrano vrednost v delovnem območju **Program** načina delovanja **Programiranje**

V delovnem območju **Program** kontekstni meni dodatno nudi naslednje funkcije:

- **Vnesi zadnji NC-niz**

  S funkcijo lahko vstavite nazadnje izbrisan ali urejen NC-niz. Ta NC-niz lahko vstavite v vsak poljuben NC-program.

  Samo v načinu delovanja **Programiranje** in aplikaciji **MDI**
- **Ustvari NC-element**

  Samo v načinu delovanja **Programiranje** in aplikaciji **MDI**

  Dodatne informacije: "NC-sestavni deli za ponovno uporabo", Stran 228
- **Uredi konturo**

  Samo v načinu delovanja **Programiranje**

  Dodatne informacije: "Uvoz kontur v grafično programiranje", Stran 564
- **Označite vrednost**

  Aktivno, če izberete vrednost NC-niza.
- **Nastavite vrednost**

  Aktivno, če izberete vrednost NC-niza.

Dodatne informacije: "Delovno območje Program", Stran 112

> Funkciji **Označite vrednost** in **Nastavite vrednost** sta na voljo v načinu delovanja **Programiranje** in aplikaciji **MDI**.
>
> Možnost **Nastavite vrednost** je prav tako na voljo med urejanjem. V tem primeru odpade sicer potrebno označevanje vrednosti za zamenjavo.
>
> Lahko npr. vrednosti iz kalkulatorja ali prikaza položaja shranite v odložišče in vstavite s funkcijo **Nastavite vrednost**.

Dodatne informacije: "Kalkulator", Stran 623

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

Če označite NC-niz, krmiljenje na začetku in koncu označenega območja prikazuje označevalne puščice. S temi označevalnimi puščicami lahko spremeni označeno območje.

Kontekstni meni v konfiguracijskem urejevalniku

V konfiguracijskem urejevalniku kontekstni meni dodatno nudi naslednje funkcije:

- **Neposreden vnos vrednosti**
- **Izdelajte kopijo**
- **Povrnite kopijo**
- **Menjava imena ključa**
- **Odpri element**
- **Odstrani element**

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

Kontekstni meni v oknu Vstavljanje NC-funkcije

V oknu **Vstavljanje NC-funkcije** kontekstni meni nudi naslednje funkcije:

- **Pot odprta**
  Odprite NC-funkcijo v območju **Vse funkcije**
- **Uredi**
  NC-element odprite v ločenih zavihkih
- **Organiziraj**
  Odprite pot NC-elementa v načinu delovanja **Datoteke**
- **Brisanje**
  Izbrišite NC-element
- **Preimenuj**
  Spremenite ime NC-elementa

Dodatne informacije: "Okno Vstavljanje NC-funkcije", Stran 123

21.11 Kalkulator

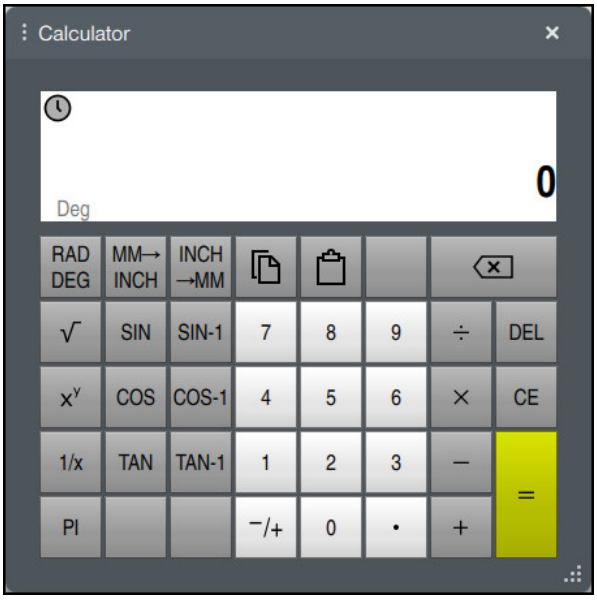
Uporaba

Krmiljenje v krmilni vrstici nudi kalkulator. Rezultat lahko shranite v odložišče in vrednosti vstavite iz odložišča.

Opis funkcije

Kalkulator nudi npr. naslednje računske funkcije:

- Osnovne račun. operacije
- Trigonometrične osnovne funkcije
- Kvadratni koren
- Račun s potenco
- Recipročna vrednost
- Preračunavanje med merskimi enostami mm in palci



Kalkulator

Preklapljate lahko med načinoma Radian **RAD** ali Stopinje **DEG**.

Rezultat lahko shranite v odložišče ali v kalkulator vstavite nazadnje v odložišče shranjeno vrednost.

Kalkulator v poteku shrani zadnjih deset izračunov. Shranjene rezultate lahko uporabite za dodatne izračune. Potek lahko ročno izbrišete.

21.11.1 Odpiranje in zapiranje kalkulatorja

Kalkulator odprete na naslednji način:

- ▶ V krmilni vrstici izberite možnost **Kalkulator**
- > Krmiljenje odpre kalkulator.

Kalkulator zaprete na naslednji način:

- ▶ Ob odprtem kalkulatorju izberite možnost **Kalkulator**
- > Krmiljenje zapre kalkulator.

21.11.2 Izbira rezultata iz poteka

Rezultat iz poteka za nadaljnje izračune izberete na naslednji način:

- ▶ Izberite možnost **Potek**
- > Krmiljenje odpre potek kalkulatorja.
- ▶ Izberite želen rezultat
- ▶ Izberite možnost **Potek**
- > Krmiljenje zapre potek kalkulatorja.

21.11.3 Izbris poteka

Potek izbrišete na naslednji način:

- ▶ Izberite možnost **Potek**
- > Krmiljenje odpre potek kalkulatorja.
- ▶ Izberite možnost **Izbriši**
- > Krmiljenje izbriše potek kalkulatorja.

21.12 Računalo podatkov o rezanju

Uporaba

Z računalom rezalnih podatkov lahko izračunate število vrtljajev ter pomik za obdelovalni postopek. Izračunane vrednosti lahko nato v NC-programu prevzamete v odprto pogovorno okno za primik ali število vrtljajev.

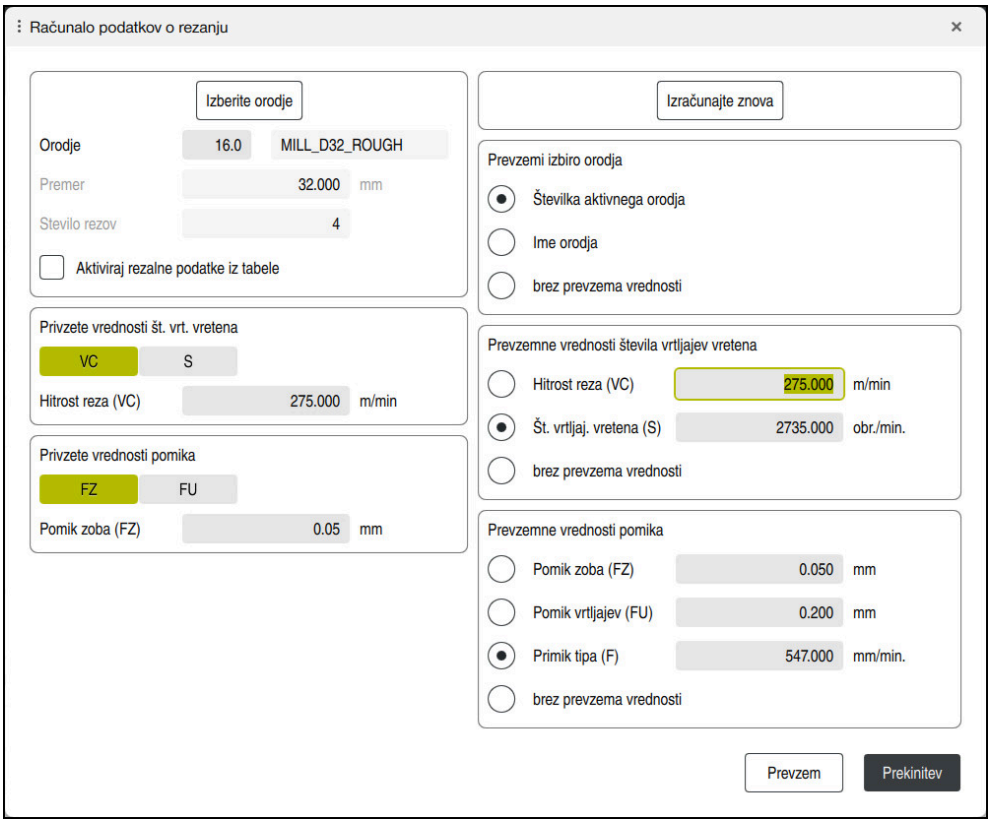
Za OCM-cikle (#167 / #1-02-1) krmiljenje nudi možnost **OCM-računalo rezal. podatkov**.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Obdelovalni cikli

Pogoj

- Rezkanje **FUNCTION MODE MILL**

Opis funkcije



Okno **Računalo podatkov o rezanju**

Na levi strani računala rezalnih podatkov vnesite podatke. Na desni strani vam krmiljenje prikazuje izračunan rezultat.

Če izberete orodje, določeno v upravljanju podatkov, krmiljenje samodejno prevzame premer orodja in število rezil.

Število vrtljajev lahko izračunate na naslednji način:

- Hitrost rezanja **VC** v m/min
- Število vrtljajev vretena **S** v vrt/min

Pomik lahko izračunate na naslednji način:

- Pomik na zob **FZ** v mm
- Pomik na vrtljaj **FU** v mm

Namesto tega lahko rezalne podatke izračunate s pomočjo preglednic.

Dodatne informacije: "Izračun s preglednicami", Stran 627

Prevzem vrednosti

Po izračunu rezalnih podatkov lahko izberete katere vrednosti krmiljenje prevzame.

Za orodje imate naslednje možnosti izbire:

- **Številka aktivnega orodja**
- **Ime orodja**
- **brez prevzema vrednosti**

Za število vrtljajev imate naslednje možnosti izbire:

- **Hitrost reza (VC)**
- **Št. vrtljaj. vretena (S)**
- **brez prevzema vrednosti**

Za pomik imate na naslednje možnosti izbire:

- **Pomik zoba (FZ)**
- **Pomik vrtljajev (FU)**
- **Primik tipa (F)**
- **brez prevzema vrednosti**

Izračun s preglednicami

Za izračun rezalnih podatkov s pomočjo preglednic, morate določiti naslednje:

- Material obdelovanca vnesite v preglednico **WMAT.tab**

  Dodatne informacije: "Preglednica za materiale obdelovanca WMAT.tab", Stran 696
- Rezalni material orodja v preglednici **TMAT.tab**

  Dodatne informacije: "Preglednica za rezalne materiale orodja TMAT.tab", Stran 696
- Kombinacija iz materiala obdelovanca in rezalnega materiala v preglednici rezalnih podatkov ***.cut** ali preglednici rezalnih podatkov, odvisni od premera ***.cutd**

> 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**.
>
> **Dodatne informacije:** "Preglednica rezalnih podatkov *.cut", Stran 697
>
> Če za izračun potrebujete različne rezalne podatke glede na polmer orodja, uporabite preglednico rezalnih podatkov, odvisnih od premera.
>
> **Dodatne informacije:** "Od premera odvisna preglednica rezalnih podatkov *.cutd", Stran 698

- Parameter orodja v upravljanju orodij:
  - **R**: polmer orodja
  - **LCUTS**: število rezil
  - **TMAT**: rezalni material iz možnosti **TMAT.tab**
  - **CUTDATA**: vrstica preglednice iz preglednice rezalnih podatkov ***.cut** ali ***.cutd**

  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

21.12.1 Odpiranje računala rezalnih podatkov

Računalo rezalnih podatkov odprete na naslednji način:

- Uredite želen NC-niz
- Izberite sintaktični element za pomik ali število vrtljajev

- Izberite možnost **Računalo podatkov o rezanju**
- > Krmiljenje odpre okno **Računalo podatkov o rezanju.**

21.12.2 Izračun rezalnih podatkov s preglednicami

Da lahko rezalne podatke izračunate s preglednicami, morajo biti izpolnjeni naslednji pogoji:

- Preglednica **WMAT.tab** je ustvarjena
- Preglednica **TMAT.tab** je ustvarjena
- Preglednica ***.cut** ali ***.cutd** je ustvarjena
- Rezalni material in preglednica rezalnih podatkov sta dodeljena v upravljanju orodij

Rezalne podatke s preglednicami izračunate na naslednji način:

▶ Uredite želen NC-niz

▶ Odprite možnost **Računalo podatkov o rezanju**

▶ Izberite možnost **Aktiviraj rezalne podatke iz tabele**

▶ S pomočjo možnosti **Izberite material** izberite material obdelovanca

▶ S pomočjo možnosti **Izberite način obdelave** izberite kombinacijo materiala obdelovanca-rezalnega materiala

▶ Izberite želeno vrednost za prevzem

Prevzem

▶ Izberite možnost **Prevzem**

> Krmiljenje izračunane vrednosti prevzame v NC-niz.

22

Delovno območje
Simulacija

22.1 Osnove

Uporaba

V načinu delovanja **Programiranje** lahko v delovnem območju **Simulacija** grafično testirate, ali so NC-programi pravilno programirani in potekajo brez trkov.

V načinoma delovanja **Ročno** in **Programski tek** krmiljenje v delovnem območju **Simulacija** prikazuje trenutne premike stroja.

Pogoji

- Definicije orodja v skladu s podatki o orodju iz stroja
- Za test programa veljavna definicija surovca
  Dodatne informacije: "Določanje surovca z možnostjo BLK FORM", Stran 134

Opis funkcije

V načinu delovanja **Programiranje** je mogoče delovno območje **Simulacija** odpreti samo za NC-program. Če želite delovno območje odpreti v drugem zavihku, krmiljenje zahteva potrditev. Poizvedba je odvisna od nastavitev simulacije in stanja trenutne simulacije.

Dodatne informacije: "Okno Nastavitve simulacije", Stran 636

Funkcije simulacije, ki so na voljo, so odvisne od naslednjih nastavitev:

- Izbran tip modela, npr. **2,5D**
- Izbrana kakovost modela, npr. **Sred.**
- Izbran način, npr. **Stroj**

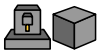
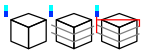
Simboli v delovnem območju Simulacija

Delovno območje **Simulacija** vsebuje naslednje simbole:

Simbol	Pomen
	Odpiranje ali zapiranje stolpca **Možnosti vizualizacije** **Dodatne informacije:** "Stolpec Možnosti vizualizacije", Stran 632
	Odpiranje ali zapiranje stolpca **Možnosti obdelovanca** **Dodatne informacije:** "Stolpec Možnosti obdelovanca", Stran 634
	Odprite in zaprite izbirni meni **Predhodno nastavljeni pogledi** **Dodatne informacije:** "Predhodno nastavljeni pogledi", Stran 640
	Shranjevanje pod Izvoz simuliranega obdelovanca kot datoteke STL **Dodatne informacije:** "Izvoz simuliranega obdelovanca kot datoteka STL", Stran 641
	Odpiranje ali zapiranje okna **Nastavitve simulacije** **Dodatne informacije:** "Okno Nastavitve simulacije", Stran 636
	Dinamični protikolizijski nadzor DCM (#40 / #5-03-1) Funkcija DCM aktivna Funkcija DCM ni aktivna **Dodatne informacije:** "Stolpec Možnosti vizualizacije", Stran 632
	Funkcija DCM z zmanjšano najmanjšo razdaljo je aktivna (#140 / #5-03-2) **Dodatne informacije:** "Zmanjšanje najmanjše razdalje za DCM z možnostjo FUNCTION DCM DIST (#140 / #5-03-2)", Stran 384
✓++	Stanje funkcije **Razširjeni pregledi** **Dodatne informacije:** "Stolpec Možnosti vizualizacije", Stran 632
	Kakovost modela **Dodatne informacije:** "Okno Nastavitve simulacije", Stran 636
T 0	Številka ali ime aktivnega orodja Prikaz je odvisen od velikosti delovnega območja.
00:00:00	Trenutni čas poteka programa

Stolpec Možnosti vizualizacije

V stolpcu **Možnosti vizualizacije** lahko določite naslednje možnosti prikaza in funkcije:

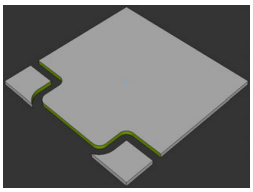
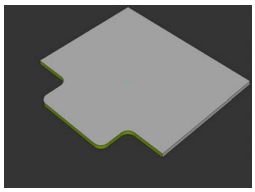
Simbol ali stikalo	Pomen	Pogoji
	Izberite način **Stroj** ali **Obdelovanec** V načinu **Obdelovanec** krmiljenje prikazuje obdelovanec, orodje in nosilec orodja. Glede na izbran način so vam na voljo različne funkcije, npr. prikaz situacije vpetja. Če izberete način **Stroj**, krmiljenje dodatno prikaže situacijo vpetja in stroj.	
Položaj obdelovanca	S to funkcijo lahko za simulacijo določite položaj referenčne točke obdelovanca. S pomočjo gumba lahko referenčno točko obdelovanca izberete iz preglednice referenčnih točk. **Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava	■ Način delovanja **Programiranje**
	Za stroj lahko izberete naslednje vrste prikaza: ■ **Izvorno**: zasenčen neprosojen prikaz ■ **Poltransparentno**: prosojen prikaz ■ **Žični model**: prikaz obrisov stroja	
	Za orodje lahko izberete naslednje vrste prikaza: ■ **Izvorno**: zasenčen neprosojen prikaz ■ **Poltransparentno**: prosojen prikaz ■ **Nevidno**: objekt bo skrit	
	Za obdelovanec lahko izberete naslednje vrste prikaza: ■ **Izvorno**: zasenčen neprosojen prikaz ■ **Poltransparentno**: prosojen prikaz ■ **Nevidno**: objekt bo skrit	
	Prikažete lahko simulacijo premikov orodja. Krmiljenje prikazuje pot središča orodij. Za poti orodja lahko izberete naslednje vrste prikaza: ■ **Brez**: brez prikaza poti orodja ■ **Pomik**: prikaz poti orodja s programirano hitrostjo pomika ■ **Pomik + FMAX**: prikaz poti orodja s programirano hitrostjo pomika in programiranim hitrim tekom	■ Način **Obdelovanec** ■ Način delovanja **Programiranje**
Vpenjalna situacija	S tem stikalom lahko prikažete mizo stroja in po potrebi vpenjalo.	■ Način **Obdelovanec**
DCM	S tem stikalom lahko za simulacijo aktivirate ali deaktivirate dinamični protikolizijski nadzor DCM (#40 / #5-03-1). **Dodatne informacije:** "Dinamični protikolizijski nadzor DCM v načinu delovanja Programiranje", Stran 376	■ Način delovanja **Programiranje** ■ Simulacija je ponastavljena ali še ni zagnana

Simbol ali stikalo	Pomen	Pogoji
Razširjeni pregledi	Če aktivirate stikalo **Razširjeni pregledi**, krmiljenje ponudi naslednja preverjanja: ■ **Rez v hitrem teku** ■ **Trk obdelovanca** ■ **Trk vpenjala** **Dodatne informacije:** "Razširjeni pregledi v simulaciji", Stran 386	■ Način delovanja **Programiranje**
Možnosti poteka programa	Če izberete stikalo, krmiljenje odpre okno **Možnosti poteka programa** z naslednjimi možnostmi izbire: ■ **Izvedi pogojno zaustavitev** Krmiljenje nudi naslednje zadrževalne točke: ■ **Preklopi na hitri tek** ■ **Preklopi na pomik** ■ **Med hitrim tekom in hitrim tekom** ■ **Priklic orodja** ■ **Vrtenje obdelovalne ravnine** ■ **Priklic cikla** ■ **Med priklicem cikla** **Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava ■ **Skriti niz** Če se pred NC-nizom nahaja znak **/**, je NC-niz skrit. Če aktivirate stikalo **Skriti niz**, krmiljenje v simulaciji preskoči skrite NC-nize. **Dodatne informacije:** "Skrivanje NC-nizov", Stran 609 Ko je stikalo aktivno, krmiljenje NC-nize za preskok prikaže v sivi barvi. **Dodatne informacije:** "Prikaz NC-programa", Stran 114 ■ **Zaust. pri M6** Če aktivirate stikalo, krmiljenje zaustavi simulacijo pri vsaki dodatni funkciji **M1** v NC-programu. **Dodatne informacije:** "Pregled dodatnih funkcij", Stran 437 Če stikalo ni aktivno, krmiljenje sintaktični element **M1** prikaže v sivi barvi. **Dodatne informacije:** "Prikaz NC-programa", Stran 114	■ Način delovanja **Programiranje**

Stolpec Možnosti obdelovanca

V stolpcu **Možnosti obdelovanca** lahko za obdelovanec določite naslednje funkcije simulacije:

Stikalo ali gumb	Pomen	Pogoji
Merjenje	S to funkcijo lahko na simuliranem obdelovancu izmerite poljubne točke. Krmiljenje izmeri razdalko izmerjene površine do končnega izdelka samo s tipom modela **3D**. **Dodatne informacije:** "Merilna funkcija", Stran 643	■ Način **Obdelovanec** ■ Tip modela **2,5D** ali **3D**
Prikaz prereza	S to funkcijo lahko simuliran obdelovanec režete vzdolž ravnine. **Dodatne informacije:** "Pogled rezanja v simulaciji", Stran 644	■ Način **Obdelovanec** ■ Način delovanja **Programiranje** ■ Tip modela **2,5D**
Poudarjanje robov obdelovanca	S to funkcijo lahko na poudarite robove simuliranega obdelovanca.	■ Način **Obdelovanec** ■ Tip modela **2,5D**
Okviri surovca	S to funkcijo krmiljenje prikazuje zunanje črte surovca.	■ Način **Obdelovanec** ■ Način delovanja **Programiranje** ■ Tip modela **2,5D**
Izdelek	S to funkcijo lahko prikažete končni izdelek, ki je bil določen z NC-funkcijo **BLK FORM FILE** **Dodatne informacije:** "Pogled rezanja v simulaciji", Stran 644	
Končno stikalo prog. opreme	S to funkcijo lahko končno stikalo programske opreme stroja za simulacijo aktivirate iz aktivnega območja premikanja. S pomočjo simulacije končnega stikala lahko preverite, ali delovni prostor zadošča za simuliran obdelovanec. **Dodatne informacije:** "Okno Nastavitve simulacije", Stran 636	■ Način delovanja **Programiranje**
Barvanje obdelovanca	■ **Sivo** Krmiljenje obdelovanec prikaže v različnih sivih odtenkih. ■ **Na osnovi orodja** Krmiljenje obdelovanec prikaže grafično. Vsakemu orodju za obdelavo bo dodeljena barva. ■ **Primerj. modela** Krmiljenje prikazuje primerjavo med surovcem in končnim izdelkom. **Dodatne informacije:** "Primerjava modela", Stran 646	■ Tip modela **2,5D** ■ Funkcija **Primerj. modela** samo v načinu **Obdelovanec** ■ Funkcija **Nadzor** samo v načinu delovanja **Programski tek**

Stikalo ali gumb	Pomen	Pogoji
	Krmiljenje na obdelovancu prikaže možnost Heatmap: ■ Heatmap komponent z **MONITORING HEATMAP** (#155 / #5-02-1) **Dodatne informacije:** "Nadzor komponent z možnostjo MONITORING HEATMAP (#155 / #5-02-1)", Stran 402 **Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik Obdelovalni cikli	
Ponastavitev surovca	S to funkcijo lahko obdelovanec ponastavite na surovec.	■ Način delovanja **Programiranje** ■ Tip modela **2,5D**
Ponastavitev poti orodja	S to funkcijo lahko na ponastavitve simulirane poti obdelovanca.	■ Način **Obdelovanec** ■ Način delovanja **Programiranje**
Čiščenje orodja	S to funkcijo lahko dele obdelovanca, ki so bili med obdelavo ločeni, odstranite iz simulacije.  Obdelovanec pred čiščenjem  Obdelovanec po čiščenju	■ Način delovanja **Programiranje** ■ Tip modela **3D**

Okno Nastavitve simulacije

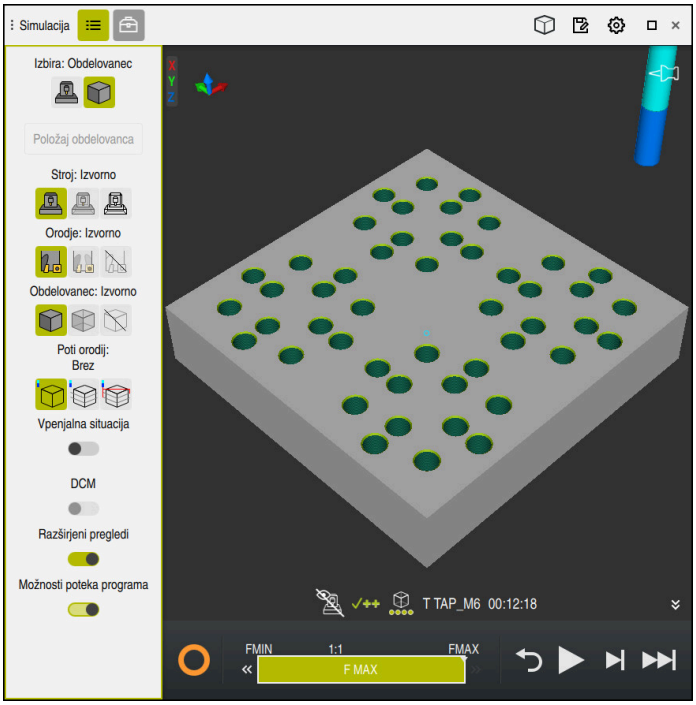
Okno **Nastavitve simulacije** je na voljo samo v načinu delovanja **Programiranje**.

Okno **Nastavitve simulacije** vsebuje naslednja območja:

Območje	Funkcija
Splošno	■ **Tip modela** ■ **Brez**: hitra črtna grafika brez prostorninskega modela ■ **2,5D**: hiter prostorninski model brez spodrezov ■ **3D**: natančen prostorninski model s spodrezi ■ **Kakovost** ■ **Nizko**: nizka kakovost modela, nizka zasedenost pomnilnika ■ **Srednja**: normalna kakovost modela, srednja zasedenost pomnilnika ■ **Vis.**: visoka kakovost modela, velika zasedenost pomnilnika ■ **Najvišje**: najboljša kakovost modela, visoka zasedenost pomnilnika ■ **Način** ■ **Rezkanje** ■ **Vrtenje** ■ **Brušenje** ■ **Optimirano shranjevanje STL** (#152 / #1-04-1) Če aktivirate stikalo, krmiljenje izvozi poenostavljeno datoteko STL. Pri tem krmiljenje odstrani prekomerne trikotnike in poenostavi 3D-model na najv. 20.000 trikotnikov. Poenostavljeno datoteko STL lahko brez dodatne prilagodite uporabljate znotraj **BLK FORM FILE**. **Dodatne informacije:** "Datoteka STL kot surovec z možnostjo BLK FORM FILE", Stran 140 ■ **Keine Nachfrage ob aktuelle Simulation beendet werden soll** Če stikalo ni aktivno in delovno območje **Simulacija** odprete v novem zavihku, krmiljenje prikaže okno **Zapiranje tekoče simulacije**. Lahko zaključite aktivno simulacijo ali prekinete postopek. Če aktivirate stikalo, krmiljenje ne prikaže okna. ℹ Če delovno območje **Simulacija** odprete v novem zavihku in simulacija teče, krmiljenje vedno prikaže okno **Prekinitev tekoče simulacije**. ■ **Aktivna kinem.** Iz izbirnega menija zberite kinematiko za simulacijo. Proizvajalec stroja sprosti kinematike. ■ **Izdelava datoteke za uporabo orodja** ■ **nikoli** Ne ustvarite datoteka za uporabo orodja ■ **enkrat** Ustvarjanje datoteke za uporabo orodja za naslednji simulirani NC-program ■ **vedno** Ustvarjanje datoteke za uporabo orodja za vsak simulirani NC-program **Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
Območja premik.	■ **Območja premik.** V tem izbirnem meniju lahko izberete enega od določenih območij premika proizvajalca stroja, npr. **Limit1**. Proizvajalec stroja v posameznih območjih

Območje	Funkcija
	premika določa različna končna stikala programske opreme za posamezne osi stroja. Proizvajalec stroja uporablja območja premika, npr. pri velikih strojih z dvema zaprtima območjema. **Dodatne informacije:** "Stolpec Možnosti obdelovanca", Stran 634 ■ **Aktivna območja premikanja** Ta funkcija prikazuje aktivno območje premika in v območju premika določene vrednosti.
Tabele	Preglednice lahko izberete posebej za način delovanja **Programiranje**. Krmiljenje izbrane preglednice uporabi za simulacijo. Izbrane preglednice so neodvisne od aktivnih preglednic v drugih načinih delovanja. Preglednice lahko izberete z izbirnim menijem. Naslednje preglednice lahko izberete za delovno območje **Simulacija**: ■ Preglednica orodij ■ Preglednica stružnega orodja ■ Preglednica ničelnih točk ■ Preglednica referenčnih točk ■ Preglednica brusilnih orodij ■ Preglednica uravnalnih orodij **Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

Vrstica ukrepov



Delovno območje **Simulacija** v načinu delovanja **Programiranje**

V načinu delovanja **Programiranje** lahko v simulaciji testirate NC-programe. Simulacija pomaga pri zaznavanju napak v programiranju ali trkov ter vizualnem preverjanju rezultatov obdelave.

Krmiljenje prek vrstice ukrepov prikazuje aktivno orodje in čas obdelave.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

Vrstica ukrepov vsebuje naslednje simbole:

Simbol	Funkcija
	StiB (krmiljenje med delovanjem): S simbolom **StiB** krmiljenje prikazuje trenutno stanje simulacije v vrstici ukrepov in zavihku NC-programa: ■ Bela: brez naročila za premik ■ Zelena: obdelava aktivna, osi se premaknejo ■ Oranžna: NC-program prekinjen ■ Rdeča: NC-program zaustavljen
	Hitrost simulacije **Dodatne informacije:** "Hitrost simulacije ", Stran 648
	Ponastavitev Preskok na začetek programa, ponastavitev transakcij in časa obdelave
	Zagon
	Zagon posameznega niza
	Izvedba simulacije do določenega NC-niza **Dodatne informacije:** "Simulacija NC-programa do določenega NC-niza", Stran 649

Simulacija orodij

Krmiljenje v simulaciji prikaže naslednje vnose preglednice orodij:

- **L**
- **LCUTS**
- **LU**
- **RN**
- **T-ANGLE**
- **R**
- **R2**
- **KINEMATIC**
- **TSHAPE**
- **R_TIP**
- Delta-vrednosti iz preglednice orodij

  Pri delta-vrednostih iz preglednice orodij se simulirano orodje poveča ali zmanjša. Pri delta-vrednostih iz NC-programa se orodje v simulaciji premakne.

  Dodatne informacije: "Popravek orodja za dolžino in polmer orodja", Stran 322

  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

Krmiljenje orodje prikazuje v naslednjih barvah:

- Turkizno: dolžina orodja
- Rdeče: dolžina reza in orodje sta med posegom
- Modro: dolžina reza in orodje sta odmaknjena

22.2 Predhodno nastavljeni pogledi

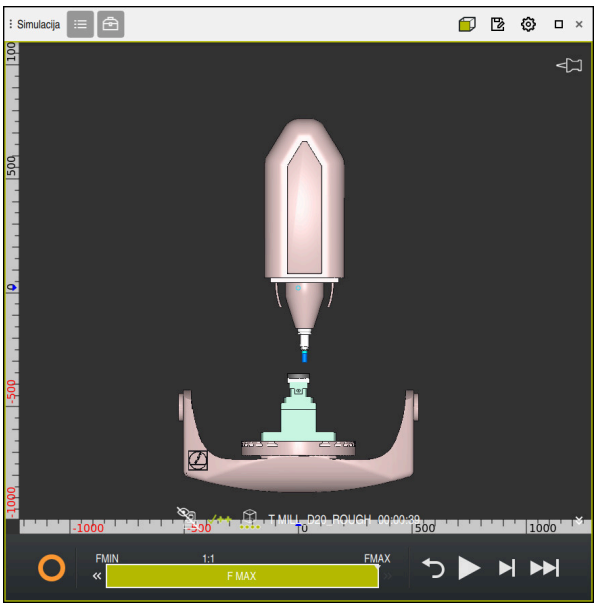
Uporaba

V delovnem območju **Simulacija** lahko izberete različne predhodno nastavljene poglede za usmeritev obdelovanca. S tem lahko obdelovanec hitreje pozicionirate za simulacijo.

Opis funkcije

Krmiljenje ponuja naslednje predhodno nastavljene poglede:

Simbol	Funkcija
	Pogled od zgoraj
	Pogled od spodaj
	Naris
	Pogled od zadaj
	Stranski pogled z leve
	Stranski pogled z desne
	Izometrični pogled



Pogled od spredaj na simuliran obdelovanec v načinu **Stroj**

22.3 Izvoz simuliranega obdelovanca kot datoteka STL

Uporaba

V simulaciji lahko s pomočjo funkcije **Shrani** shranite trenutno stanje simuliranega obdelovanca kot 3D-model v formatu STL.

Velikost datoteke 3D-modela je odvisna od kompleksnosti geometrije in izbrane kakovosti modela.

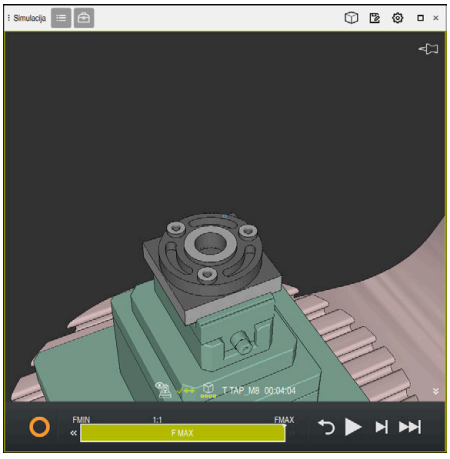
Sorodne teme

- Uporaba datoteke STL kot surovec

  Dodatne informacije: "Datoteka STL kot surovec z možnostjo BLK FORM FILE", Stran 140
- Prilagodite datoteko STL v **CAD Viewer** (#152 / #1-04-1)

  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

Opis funkcije



Simuliran obdelovanec

To funkcijo lahko uporabljate samo v načinu delovanja **Programiranje**.

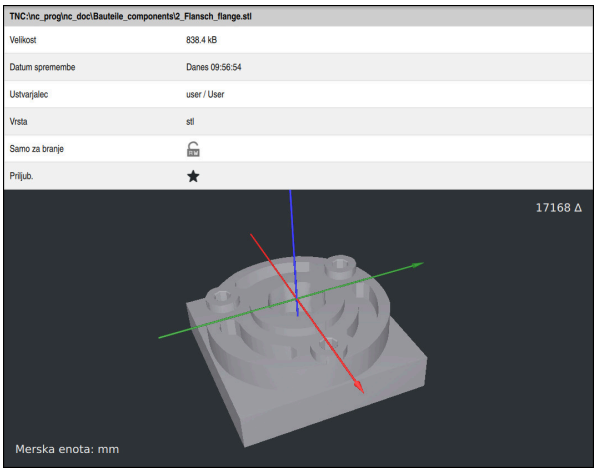
Krmiljenje lahko prikaže samo datoteke STL z najv. 20.000 trikotniki. Če izvožen 3D-model zaradi previsoke kakovosti modela vsebuje preveč trikotnikov, potem izvoženega 3D-modela ne morete več uporabljati na krmiljenju.

V tem primeru zmanjšajte kakovost modela simulacije.

Dodatne informacije: "Okno Nastavitve simulacije", Stran 636

Število trikotnikov lahko zmanjšate tudi s pomočjo funkcije **3D-koord. mreža** (#152 / #1-04-1).

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava



Simuliran obdelovanec kot shranjena datoteka STL

22.3.1 Shranjevanje simuliranega obdelovanca kot datoteko STL

Simuliran obdelovanec lahko na naslednji način shranite kot datoteko STL:

- ▶ Simulacija obdelovanca

- ▶ Po potrebi izberite nastavitve
- ▶ Po potrebi aktivirajte funkcijo **Optimirano shranjevanje STL** (#152 / #1-04-1)
- > Krmiljenje pri shranjevanju poenostavi datoteko STL.

- ▶ Izberite možnost **Shrani**
- > Krmiljenje odpre okno **Shranjevanje pod**.
- ▶ Vnesite želeno ime datoteke
- ▶ Izberite možnosti **Ustvari**
- > Krmiljenje shrani ustvarjeno datoteko STL.

Dodatne informacije: "Okno Nastavitve simulacije", Stran 636

22.4 Merilna funkcija

Uporaba

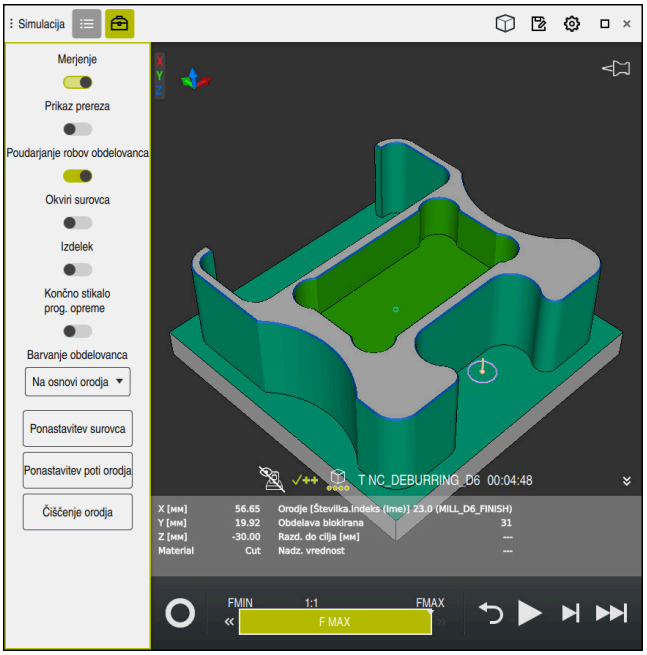
S to merilno funkcijo lahko na simuliranem obdelovancu izmerite poljubne točke. Krmiljenje pri tem prek izmerjene površine prikaže različne informacije.

Pogoj

- Način **Obdelovanec**

Opis funkcije

Če na simuliranem obdelovancu izmerite točko, se kazalec vedno zaskoči na trenutno izbrani površini.



Izmerjena točka na simuliranem obdelovancu

Krmiljenje prek izmerjene površine prikazuje naslednje informacije:

- Izmerjeni položaji v oseh **X**, **Y** in **Z** glede na koordinatni sistem obdelovanca **W-CS**
  Dodatne informacije: "Koordinatni sistem obdelovanca W-CS", Stran 240
- Stanje obdelane površine
  - **Material Cut** = obdelana površina
  - **Material NoCut** = neobdelana površina
- Orodje za obdelavo
- Izvajajoč NC-niz v NC-programu
- Razdalja izmerjene površine do končnega izdelka
- Ustrezne vrednosti nadzorovanih strojnih komponent (#155 / #5-02-1)
  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

22.4.1 Merjenje razlike med surovcem in končnim izdelkom

Razliko med surovcem in končnim izdelkom izmerite na naslednji način:

- Izberite način delovanja, npr. **Programiranje**
- Odprite NC-program s surovcem in končnim izdelkom, določenima v možnosti **BLK FORM FILE**
- Odprite delovno območje **Simulacija**

- Izberite stolpec **Možnosti orodij**
- Aktivirajte stikalo **Merjenje**
- Izberite izbirni meni **Barvanje obdelovanca**
- Izberite možnost **Primerj. modela**

Primerj. modela

> Krmiljenje prikazuje v funkciji **BLK FORM FILE** določen surovec in končni izdelek.

- Zagon simulacije

> Krmiljenje simulira obdelovanec.

- Izberite želeno točko na simuliranem obdelovancu

> Krmiljenje prikazuje razliko v meri med simuliranim obdelovancem in končnim izdelkom.

> Krmiljenje razlike v meri med simuliranim obdelovancem in končnim izdelkom s pomočjo funkcije **Primerj. modela** barvno označuje šele od razlik, ki so večje od 0,2 mm.

Napotki

- Če popravite orodje, lahko uporabite merilno funkcijo, da določite popravljalno orodje.
- Če v simuliranem obdelovancu opazite napako, lahko s pomočjo merilne funkcije določite NC-niz, ki jo povzroča.

22.5 Pogled rezanja v simulaciji

Uporaba

Simuliran obdelovanec lahko v pogledu rezanja režete vzdolž poljubne osi. Tako lahko npr. v simulaciji preverite izvrtine in spodreze.

Pogoj

- Način **Obdelovanec**

Opis funkcije

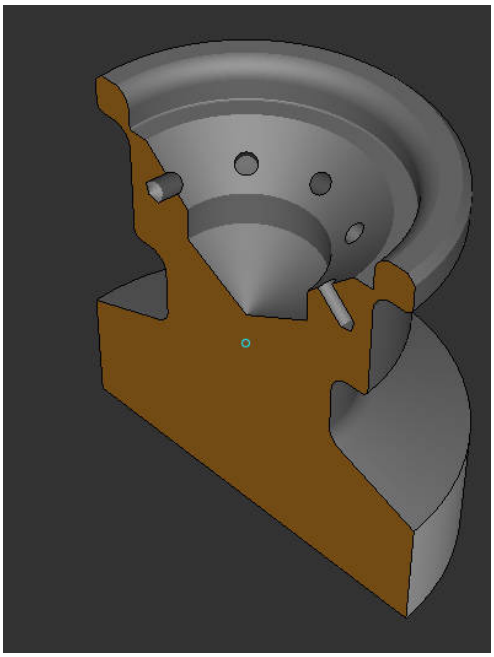
Pogled rezanja lahko uporabljate samo v načinu delovanja **Programiranje**.

Položaj ravnine rezanja je med premikanjem v simulaciji viden kot odstotkovna navedba. Ravnina rezanja ostane aktivna do ponovnega zagona krmiljenja.

22.5.1 Premik ravnine rezanja

Ravnino rezanja premaknete na naslednji način:

- Izberite način delovanja **Programiranje**
- Odprite delovno območje **Simulacija**
- Izberite stolpec **Možnosti prikaza**
- Izberite način **Obdelovanec**
> Krmiljenje prikazuje pogled obdelovanca.
- Izberite stolpec **Možnosti orodij**
- Aktivirajte stikalo **Prikaz prereza**
> Krmiljenje aktivira možnost **Prikaz prereza**.
- S pomočjo izbirnega menija izberite želeno rezalno os, npr. os Z
- S pomočjo drsnika določite želeno odstotkovno nastavitev
> Krmiljenje simulira obdelovanec z izbranimi nastavitvami rezanja.



Simuliran obdelovanec možnosti **Prikaz prereza**

22.6 Primerjava modela

Uporaba

S funkcijo **Primerj. modela** med seboj primerjate surovec in končni izdelek v formatu STL ali M3D.

Sorodne teme

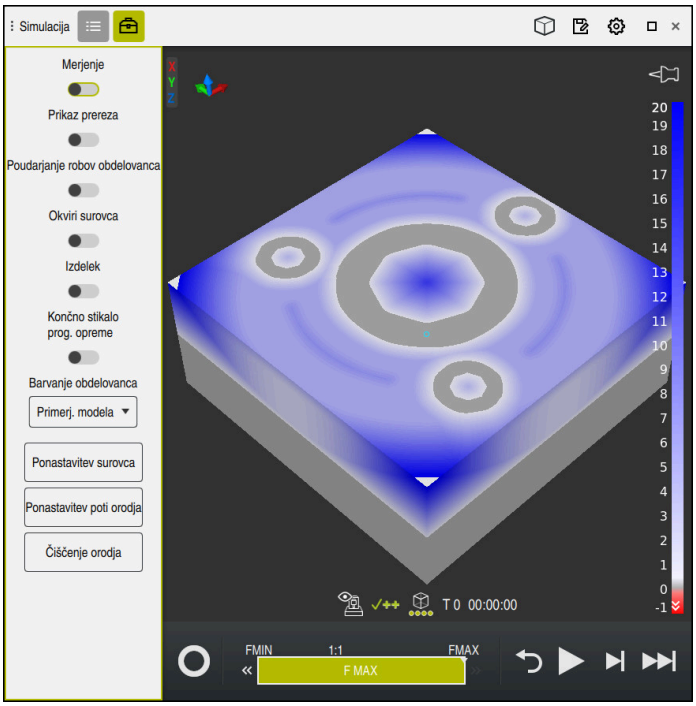
- Programiranje surovca in končnega izdelka v datotekah STL

  Dodatne informacije: "Datoteka STL kot surovec z možnostjo BLK FORM FILE", Stran 140

Pogoji

- Datoteka STL ali datoteka M3D kot surovec in končni izdelek
- Način **Obdelovanec**
- Definicija surovca z možnostjo **BLK FORM FILE**

Opis funkcije



Krmiljenje s funkcijo **Primerj. modela** prikaže razliko v materialu pri primerjanih modelih. Krmiljenje prikazuje razliko v materialu v barvnem poteku od bele proti modri. Več materiala se nahaja na modelu končnega izdelka, bolj temen je modri odtenek barve. Če je bil material odstranjen z modela končnega izdelka, krmiljenje odstranitev materiala prikaže z rdečo barvo.

Napotki

- Krmiljenje razlike v meri med simuliranim obdelovancem in končnim izdelkom s pomočjo funkcije **Primerj. modela** označuje šele od razlik ki so večje od 0,2 mm.
- Uporabite merilno funkcijo, da določite točno razliko mer med surovcem in končnim izdelkom.

  Dodatne informacije: "Merjenje razlike med surovcem in končnim izdelkom", Stran 644

22.7 Središče vrtenja simulacije

Uporaba

Središče vrtenja simulacije se standardno nahaja na sredini modela. Pri povečavi se središče vrtenja vedno samodejno premakne na sredino modela. Če želite simulacijo zavrteti za določeno točko, lahko središče vrtenja določite ročno.

Opis funkcije

S funkcijo **Središče vrtenja** lahko središče vrtenja za simulacijo nastavite ročno.

Krmiljenje simbol **Središče vrtenja** glede na stanje prikaže na naslednji način:

Simbol	Funkcija
	Središče vrtenja je v središču modela.
	Simbol utripa. Središče vrtenja je mogoče premakniti.
	Središče vrtenja je nastavljeno ročno.

22.7.1 Nastavitev središča vrtenja na rob simuliranega obdelovanca

Središče vrtenja na rob obdelovanca nastavite na naslednji način:

- ▶ Izberite način delovanja, npr. **Programiranje**
- ▶ Odprite delovno območje **Simulacija**
- > Središče vrtenja se nahaja v središču modela.

- ▶ Izberite možnost **Središče vrtenja**
- > Krmiljenje preklopi simbol **Središče vrtenja**. Simbol utripa.
- ▶ Izberite rob simuliranega obdelovanca
- > Središče vrtenja je določeno. Krmiljenje simbol **Središče vrtenja** preklopi na nastavljeno.

22.8 Hitrost simulacije

Uporaba

Hitrost simulacije lahko poljubno izberete s pomočjo drsnika.

Opis funkcije

To funkcijo lahko uporabljate samo v načinu delovanja **Programiranje**.

Hitrost simulacije je standardno **FMAX**. Če spremenite hitrost simulacije, ostane sprememba aktivna do ponovnega zagona krmiljenja.

Hitrost simulacije lahko spremenite tako pred kot med simulacijo.

Krmiljenje nudi naslednje možnosti:

Gumb	Funkcije
FMIN	Aktivacija najmanjšega pomika (**0,01*T**)
«	Zmanjšanje pomika
1:1	Pomik 1:1 (realni čas)
»	Povečanje pomika
FMAX	Aktivacija največjega pomika (**FMAX**)

22.9 Simulacija NC-programa do določenega NC-niza

Uporaba

Če želite preveriti kritično mesto v NC-programu, lahko NC-program simulirate do NC-niza, ki ga izberete sami. Če je NC-niz v simulaciji dosežen, krmiljenje samodejno zaustavi krmiljenje. Izhajajoč iz NC-niza lahko simulacijo nadaljujete npr. v možnosti **Posam.blok** ali z nižjo hitrostjo pomika.

Sorodne teme

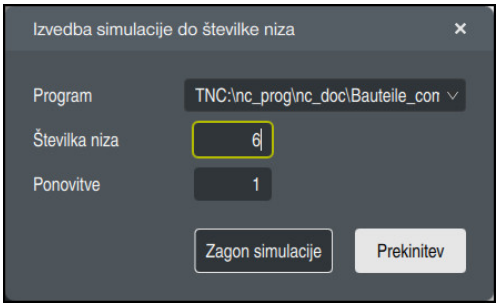
- Možnosti v vrstici ukrepov

  Dodatne informacije: "Vrstica ukrepov", Stran 638
- Hitrost simulacije

  Dodatne informacije: "Hitrost simulacije ", Stran 648

Opis funkcije

To funkcijo lahko uporabljate samo v načinu delovanja **Programiranje**.



Okno **Izvedba simulacije do številke niza** z določenim NC-nizom

V oknu **Izvedba simulacije do številke niza** imate naslednje možnosti nastavitev:

- **Program**

  V tem polju s pomočjo izbirnega menija izberete, ali želite simulacijo izvesti do NC-niza v aktivnem glavnem programu ali v priklicanem programu.
- **Številka niza**

  V polju **Številka niza** vnesete številko NC-niza, do katerega želite izvesti simulacijo. Številka NC-niza se nanaša na v polju **Program** izbran NC-program.
- **Ponovitve**

  Če se želeni NC-niz nahaja znotraj ponovitve dela programa, uporabite to polje. V tem polju vnesete, do katerega poteka ponovitve dela programa želite izvesti simulacijo.

  Če v polje **Ponovitve** vnesete **1** ali **0**, krmiljenje izvede simulacijo do prvega poteka dela programa (ponovitev 0).

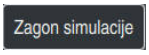
  Dodatne informacije: "Ponovitve delov programov", Stran 223

22.9.1 Simulacija NC-programa do določenega NC-niza

Na naslednji način izvedete simulacijo do določenega NC-niza:

- Odprite delovno območje **Simulacija**

- Izberite možnost **Izvedba simulacije do številke niza**
- > Krmiljenje odpre okno **Izvedba simulacije do številke niza**.
- Glavni program ali priklican program določite s pomočjo izbirnega menija v polju **Program**
- V polju **Številka niza** vnesete številko želenega NC-niza
- Pri ponovitvi dela programa v polju **Ponovitve** vnesete številko poteka ponovitve dela programa



- Izberite možnost **Zagon simulacije**
- > Krmiljenje simulira obdelovanec do izbranega NC-niza.

23

Obdelava palet in seznami naročil

23.1 Osnove

> 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**. Ta uporaba se imenuje tudi seznam naročil.

Tako preglednice palet kot sezname naročil lahko obdelate glede na orodje. Pri tem se krmiljenje zmanjša zamenjave orodja in s tem čas obdelave.

Dodatne informacije: "Obdelava, orientirana na orodje", Stran 662

23.1.1 Števec palet

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 določite želeno vrednost v stolpcu **TARGET** preglednice palet. Krmiljenje ponavlja NC-programe te palete, dokler ni dosežena želena vrednost.

V skladu s privzetimi nastavitvami vsak obdelan NC-program poveča dejansko vrednost za 1. Če npr. NC-program proizvede več obdelovancev, določite vrednost v stolpcu **COUNT** preglednice palet.

Dodatne informacije: "Preglednica palet *.p", Stran 699

Krmiljenje prikaže določeno želeno vrednost in trenutno dejansko vrednost v delovnem območju **Seznam naročil**.

Dodatne informacije: "Informacije o preglednici palet", Stran 653

23.2 Delovno območje Seznam naročil

23.2.1 Osnove

Uporaba

V delovnem območju **Seznam naročil** lahko preglednice palet urejanje in obdelate.

Sorodne teme

- Vsebina preglednice palet
  Dodatne informacije: "Preglednica palet *.p", Stran 699
- Delovno območje **Obrazec** za palete
  Dodatne informacije: "Delovno območje Obrazec za palete", Stran 660
- Obdelava, usmerjena na orodje
  Dodatne informacije: "Obdelava, orientirana na orodje", Stran 662

Pogoj

- Možnost programske opreme Batch Process Manager (#154 / #2-05-1)

  Prikazovalnik Batch Process Manager je razširitev upravljanja palet. S prikazovalnikom Batch Process Manager prejmete celoten obseg funkcij delovnega območja**Seznam naročil**.

Opis funkcije

Krmiljenje v delovnem območju **Seznam naročil** prikazuje posamezne vrstice preglednice palet in stanje.

Dodatne informacije: "Informacije o preglednici palet", Stran 653

Če aktivirate stikalo **Uredi**, lahko z gumbom **Vstavljanje vrstice** v vrstici ukrepov vstavite novo vrstico preglednice.

Dodatne informacije: "Okno Vstavljanje vrstice", Stran 655

Če v načinu delovanja **Programiranje** in **Programski tek** odprete preglednico palet, krmiljenje samodejno prikaže delovno območje **Seznam naročil**. Delovnega območja ne morete zapreti.

Informacije o preglednici palet

Ko odprete preglednico palet, krmiljenje v delovnem območju **Seznam naročil** prikaže naslednje informacije:

Stolpec	Pomen
Ni imena stolpca	Stanje palete, vpenjala ali NC-programa V načinu delovanja **Programski tek** Kazalec za izvajanje **Dodatne informacije:** "Stanje palete, vpenjala ali NC-programa", Stran 654
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 **Dodatne informacije:** "Števec palet", Stran 652 Način obdelave: ■ Obdelava, usmerjena na obdelovanec ■ Obdelava, usmerjena na orodje **Dodatne informacije:** "Način obdelave", Stran 654
Sis.	Stanje obdelave **Dodatne informacije:** "Stanje obdelave", Stran 654

Stanje palete, vpenjala ali NC-programa

Krmiljenje prikaže stanje z naslednjimi simboli:

Simbol	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

Način obdelave

Krmiljenje način obdelave prikaže z naslednjimi simboli:

Simbol	Pomen
brez simbola	Obdelava, usmerjena na obdelovanec
	Obdelava, usmerjena na orodje ■ Začetek ■ Konec

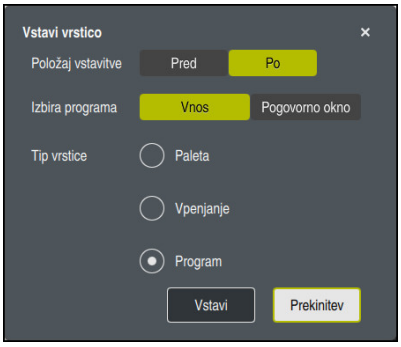
Stanje obdelave

Krmiljenje stanje obdelave posodobi med potekom programa.

Krmiljenje stanje obdelave prikaže z naslednjimi simboli:

Simbol	Pomen
	Surovec, obdelava potrebna
	Nepopolno obdelano, potrebna je dodatna obdelava
	Povsem obdelano, obdelava ni več potrebna
	Preskok obdelave

Okno Vstavljanje vrstice



Okno **Vstavljanje vrstice** z izbiro **Program**

Okno **Vstavljanje vrstice** vsebuje naslednje nastavitve:

Nastavitev	Pomen
Položaj vstavitve	■ **Pred**: vstavljanje nove vrstice pred trenutnim položajem kazalca ■ **Po**: vstavljanje nove vrstice za trenutnim položajem kazalca
Izbira programa	■ **Vnos**: vnos poti NC-programa ■ **Pogovorno okno**: izbira NC-programa s pomočjo izbirnega okna
Tip vrstice	Skladno s stolpcem **TYPE** preglednice palet Vstavite možnost **Paleta**, **Vpenjanje** ali **Program**

Vsebine in nastavitve ene vrsti lahko urejate v delovnem območju **Obrazec**.

Dodatne informacije: "Delovno območje Obrazec za palete", Stran 660

Način delovanja Programski tek

Poleg delovnega območja **Seznam naročil** lahko odprete tudi delovno območje **Program**. Ko je izbrana vrstica preglednice z NC-programom, krmiljenje vsebino prikaže v delovnem območju **Program**.

Krmiljenje s pomočjo kazalca za izvajanje prikaže, katera vrstica preglednice je označena za obdelavo oz. je pravkar v obdelavi.

S pomočjo gumba **GOTO kazalec** premaknete kazalec za izvajanje na trenutno izbrano vrstico v preglednici palet.

Dodatne informacije: "Izvedba pomika niza na poljuben NC-niz", Stran 656

Izvedba pomika niza na poljuben NC-niz

Pomik niza za NC-niz izvedite na naslednji način:

- Odprite preglednico palet v načinu delovanja **Programski tek**
- Odprite delovno območje **Program**
- Z NC-programom izberite želeno vrstico preglednice

GOTO kazalec

- Izberite možnost **GOTO kazalec**
  - > Krmiljenje vrstico preglednice označi s kazalcem za izvajanje.
  - > Krmiljenje vsebino NC-programa prikaže v delovnem območju **Program**.
- Izberite želen NC-niz

Zap. nisov

- Izberite možnost **Zap. nisov**
  - > Krmiljenje odpre okno **Zap. nisov** z vrednostmi NC-niza.

- Pritisnite tipko **NC-zagon**
  - > Krmiljenje zažene pomik niza.

Napotki

- Takoj, ko v načinu delovanja **Programski tek** odprete preglednico palet, te preglednice palet v načinu delovanja **Programiranje** ne morete več urejati.
- S strojnim parametrom **editTableWhileRun** (št. 202102) proizvajalec stroja določi, ali lahko med potekom programa urejate preglednico palet.
- S strojnim parametrom **stopAt** (št. 202101) proizvajalec stroja določa, kdaj krmiljenje pri obdelavi preglednice palet zaustavi potek programa.
- Z izbirnim strojnim parametrom **resumePallet** (št. 200603) proizvajalec stroja določi, ali krmiljenje po sporočilu o napaki nadaljuje potek programa.
- Z izbirnim strojnim parametrom **failedCheckReact** (št. 202106) definirate, ali krmiljenje preveri napačne priklice orodja ali programa.
- Z izbirnim strojnim parametrom **failedCheckImpact** (št. 202107) definirate, ali krmiljenje ob napačnem priklicu orodja ali programa preskoči NC-program, vpetje ali paleto.

23.2.2 Batch Process Manager (#154 / #2-05-1)

Uporaba

S **Batch Process Manager** je omogočeno načrtovanje naročil izdelave na orodnem stroju.

S prikazovalnikom Batch Process Manager krmiljenje v delovnem območju **Seznam naročil** dodatno prikazuje naslednje informacije:

- Časi potrebnih ročnih dejavnosti na stroju
- Čas teka NC-programov
- Razpoložljivost orodij
- Ni napak v NC-programu

Sorodne teme

- Delovno območje **Seznam naročil**

  Dodatne informacije: "Delovno območje Seznam naročil", Stran 652
- Obdelava preglednice palet z delovnim območjem **Obrazec**

  Dodatne informacije: "Delovno območje Obrazec za palete", Stran 660
- Vsebina preglednice palet

  Dodatne informacije: "Preglednica palet *.p", Stran 699

Pogoji

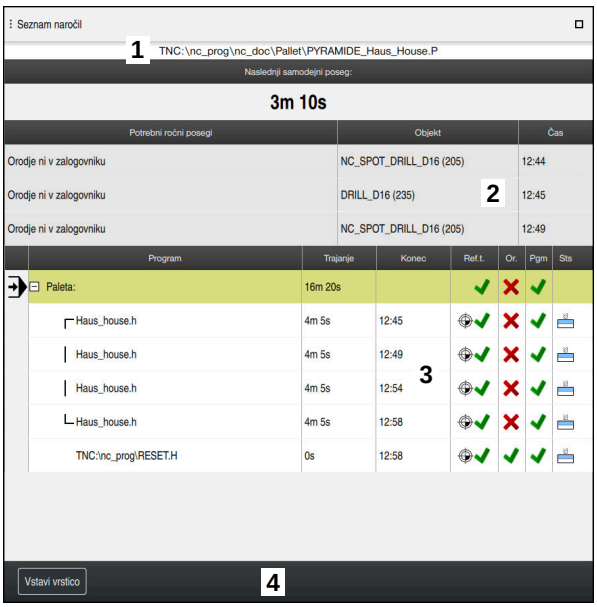
- Možnost programske opreme Batch Process Manager (#154 / #2-05-1)

  Prikazovalnik Batch Process Manager je razširitev upravljanja palet. S prikazovalnikom Batch Process Manager prejmete celoten obseg funkcij delovnega območja**Seznam naročil**.
- Preverjanje uporabnosti orodja aktivno

  Da pridobite vse informacije, morate sprostiti in vklopiti funkcijo preverjanja uporabe orodja!

  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

Opis funkcije



Delovno območje **Seznam naročil** z **Batch Process Manager** (#154 / #2-05-1)

S prikazovalnikom Batch Process Manager delovno območje **Seznam naročil** prikazuje naslednja območja:

1 Vrstica z informacijami o datotekah

V vrstici z informacijami o datotekah krmiljenje prikazuje pot preglednice palet.

2 Informacije o potrebnih ročnih posegih

- Čas do naslednjega ročnega posega
- Vrsta posega
- Zadevni objekt
- Čas ročnega posega

3 Informacije o stanju preglednice palet

Dodatne informacije: "Informacije o preglednici palet", Stran 659

4 Vrstica ukrepov

Ko je stikalo **Uredi** aktivno, lahko dodate novo vrstico.

Ko stikalo **Uredi** ni aktivno, lahko v načinu delovanja **Programski tek** preverite vse NC-programe preglednice palet s pomočjo dinamičnega protikolizijskega nadzora DCM (#40 / #5-03-1).

Informacije o preglednici palet

Ko odprete preglednico palet, krmiljenje v delovnem območju **Seznam naročil** prikaže naslednje informacije:

Stolpec	Pomen
Ni imena stolpca	Stanje palete, vpenjala ali NC-programa V načinu delovanja **Programski tek** Kazalec za izvajanje **Dodatne informacije:** "Stanje palete, vpenjala ali NC-programa", Stran 654
Program	Ime palete, vpenjala ali NC-programa 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 **Dodatne informacije:** "Števec palet", Stran 652 Način obdelave: ■ Obdelava, usmerjena na obdelovanec ■ Obdelava, usmerjena na orodje **Dodatne informacije:** "Način obdelave", Stran 654
Trajanje	Trajanje obdelave palete, vpetja ali NC-programa
Konec	Predviden trenuten po obdelavi NC-programa V načinu delovanja **Programiranje** stolpec **Konec** ne prikazuje trenutka, ampak trajanje.
Ref.t.	Stanje referenčne točke obdelovanca: ■ Referenčna točka obdelovanca je določena ■ Preverite vnos **Dodatne informacije:** "Stanje referenčne točke obdelovanca, orodij in NC-programa", Stran 660
Or.	Stanje uporabljenih orodij: ■ Preverjanje je zaključeno ■ Preverjanje še ni zaključeno ■ Preverjanje ni bilo uspešno Stolpec prikazuje stanje samo v načinu delovanja **Programski tek**. **Dodatne informacije:** "Stanje referenčne točke obdelovanca, orodij in NC-programa", Stran 660
Pgm	Stanje NC-programa: ■ Preverjanje je zaključeno ■ Preverjanje še ni zaključeno ■ Preverjanje ni bilo uspešno **Dodatne informacije:** "Stanje referenčne točke obdelovanca, orodij in NC-programa", Stran 660
Stan.	Stanje obdelave **Dodatne informacije:** "Stanje obdelave", Stran 654

Stanje referenčne točke obdelovanca, orodij in NC-programa

Krmiljenje prikaže stanje z naslednjimi simboli:

Simbol	Pomen
	Preverjanje je zaključeno
	Preverjanje glede trka je zaključeno Simulacija programa z aktivno funkcijo **Dinamični protikolizijski nadzor DCM** (#40 / #5-03-1)
	Preverjanje neuspešno, npr. življenjska doba orodja je potekla, nevarnost trka
	Preverjanje še ni zaključeno
	Zgradba programa ni pravilna, npr. paleta ne vsebuje podrejenih programov
	Referenčna točka obdelovanca je določena
	Preverite vnos Referenčno točko obdelovanca lahko dodelite paleti ali vsem podrejenim NC-programom.

Napotek

Sprememba seznama naročila stanje Preverjanje glede trkov je zaključeno nastavi nazaj na stanje Preverjanje je zaključeno.

23.3 Delovno območje Obrazec za palete

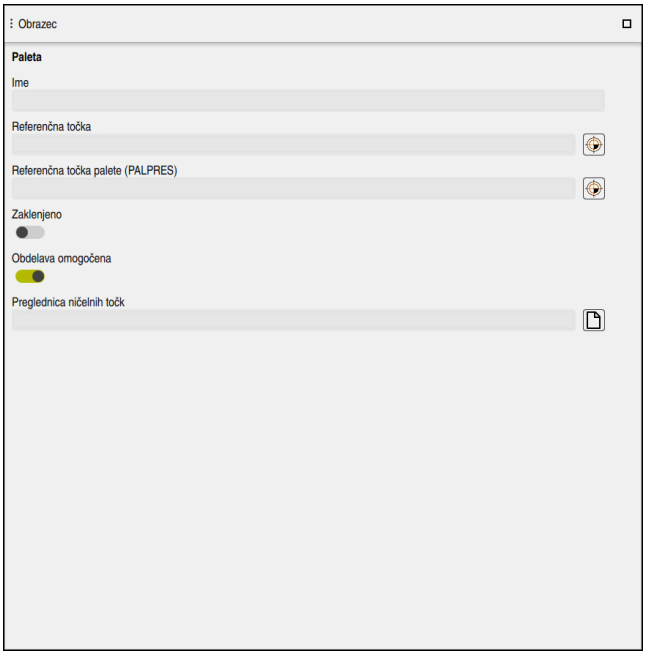
Uporaba

V delovnem območju **Obrazec** krmiljenje prikazuje vsebine preglednice palet za izbrano vrstico.

Sorodne teme

- Delovno območje **Seznam naročil**
  Dodatne informacije: "Delovno območje Seznam naročil", Stran 652
- Vsebine preglednice palet
  Dodatne informacije: "Preglednica palet *.p", Stran 699
- Obdelava, usmerjena na orodje
  Dodatne informacije: "Obdelava, orientirana na orodje", Stran 662

Opis funkcije



Delovno območje **Obrazec** z vsebinami preglednice palet

Preglednica palet je lahko sestavljena iz naslednjih tipov vrstic:

- **Paleta**
- **Vpenjanje**
- **Program**

V delovnem območju **Obrazec** krmiljenje prikazuje vsebine preglednice palet. Krmiljenje prikazuje ustrezne vsebine za določen tip vrstice izbrane vrstice.

Nastavitve lahko urejate v delovnem območju **Obrazec** ali načinu delovanja **Tabele**. Krmiljenje sinhronizira vsebine.

Možnosti vnosa v obrazec standardno vsebujejo imena stolpcev preglednice.

Stikala v obrazcu so skladna z naslednjimi stolpci preglednice:

- Stikalo **Zaklenjeno** je skladno s stolpcem **LOCK**
- Stikalo **Obdelava omogočena** je skladno s stolpcem **LOCATION**

Ko krmiljenje za območjem za vnos prikazuje simbol, lahko vsebino izberete s pomočjo izbirnega okna.

Delovno območje **Obrazec** je mogoče izbrati v preglednici palet in načinoma delovanja **Programiranje** in **Programski tek**.

23.4 Obdelava, orientirana na orodje

Uporaba

Z obdelavo, usmerjeno na orodje, lahko tudi na stroju brez menjalnika palet skupaj obdelujete več obdelovancev in s tem prihranite čas pri zamenjavi orodja. Na ta način lahko upravljanje palet uporabljate tudi na strojih brez menjalnika palet.

Sorodne teme

- Vsebine preglednice palet
  Dodatne informacije: "Preglednica palet *.p", Stran 699
- Ponovni vstop v preglednico palet s pomikom niza
  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

Pogoji

- Makro zamenjave orodja za obdelavo, orientirano na orodje
- Stolpec **METHOD** z vrednostjo **TO** ali **TCO**
- NC-program z istimi orodji
  Uporabljena orodja mora biti vsaj deloma enaka.
- Stolpec **W-STATUS** z vrednostma **BLANK** ali **INCOMPLETE**
- NC-programi brez naslednjih funkcij:
  - **FUNCTION TCPM** ali **M128** (#9 / #4-01-1)
    Dodatne informacije: "Izravnava nastavitve orodja s funkcijo FUNCTION TCPM (#9 / #4-01-1)", Stran 313
  - **M144** (#9 / #4-01-1)
    Dodatne informacije: "Računsko upoštevanje zamika orodja M144 (#9 / #4-01-1)", Stran 467
  - **M101**
    Dodatne informacije: "Samodejno vstavljanje orodja z možnostjo M101", Stran 471
  - **M118** (#21 / #4-02-1)
    Dodatne informacije: "Aktivacija prekrivanja krmilnika z M118 (#21 / #4-02-1)", Stran 451
  - Zamenjava referenčne točke palete
    Dodatne informacije: "Preglednica referenčnih točk palet", Stran 667

Opis funkcije

Naslednji stolpci preglednice palet veljajo za obdelavo, orientirano na orodje:

- **STANJE W**
- **NAČIN**
- **CTID**
- **SP-X** do **SP-W**
  Za osi lahko vnesete varnostne položaje. Krmilni sistem primakne te položaje samo takrat, ko jih proizvajalec stroja obdela v NC-makrih.

Dodatne informacije: "Preglednica palet *.p", Stran 699

V delovnem območju **Seznam naročil** lahko s kontekstnim menijem obdelavo, orientirano na orodje, aktivirate in deaktivirate za vsak NC-program. Pri tem krmiljenje posodobi stolpec **METHOD**.

Dodatne informacije: "Kontekstni meni", Stran 618

Potek orodno usmerjene obdelave

1 Krmiljenje pri branju vnosa TO in CTO prepozna, da mora biti prek teh vrstic preglednice palet izvedena obdelava, usmerjena na orodje
2 Krmiljenje NC-program z vnosom TO obdela vse do TOOL CALL
3 W-STANJE se spremeni iz BLANK v INCOMPLETE in krmiljenje vnese vrednost v polje CTID
4 Krmiljenje vse nadaljnje NC-programe z vnosom CTO obdela vse do TOOL CALL
5 Krmiljenje z naslednjim orodjem izvede nadaljnje korake obdelave, če nastopi ena od naslednjih točk:
   - Naslednja vrstica preglednice ima vnos PAL
   - Naslednja vrstica preglednice ima vnos TO ali WPO
   - Še so prisotne vrstice preglednice, ki še nimajo vnosa ENDED ali EMPTY
6 Pri vsaki obdelavi krmiljenje posodobi vnos v polju CTID
7 Če imajo vse vrstice preglednice skupine vnos ENDED, krmiljenje obdela naslednje vrstice preglednice palet

Ponovni vstop s premikom na niz

Po prekinitvi lahko ponovno vstopite tudi v preglednico palet. Krmiljenje lahko določi vrstico in NC-niz, kjer je prišlo do prekinitve.

Krmiljenje informacije za ponovni vstop shrani v stolpec **CTID** preglednice palet.

Če s premikom na niz vstopite v preglednico orodij, krmiljenje izbrano vrstico preglednice palet vedno izdela usmerjeno na obdelovanec.

Po ponovnem vstopu lahko krmiljenje ponovno izvaja obdelavo, usmerjeno na orodje, če sta v naslednjih vrsticah določena načina obdelave, usmerjena na orodje, TO in CTO.

Dodatne informacije: "Preglednica palet *.p", Stran 699

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.

NAPOTEK

Pozor, nevarnost kolizije!

Vse preglednice palet in NC-programe ni mogoče uporabljati za obdelavo, usmerjeno na orodje. Z obdelavo, usmerjeno na orodje, krmiljenje NC-programov ne izvaja več povezano, ampak jih razdeli na priklice orodij. Z razdelitvijo NC-programov lahko funkcije, ki niso bile ponastavljene (stanja stroja), delujejo na celoten program. S tem obstaja pri obdelavi nevarnost trka!

- Upoštevajte navedene omejitve
- Preglednice palet in NC-programe prilagodite obdelavi, usmerjeni na orodje
  - Programske informacije ponovno programirajte glede na vsako orodje in vsak NC-program (npr. **M3** ali **M4**)
  - Ponastavite posebne funkcije in dodatne funkcije pred vsakim orodjem v vsakem NC-programu (npr. **Vrtenje obdelovalne ravnine** ali **M138**)
- V načinu delovanja **Potek programa, posam. blok** previdno preverite preglednico palet s pripadajočimi NC-programi

Dovoljenje niso naslednje funkcije:

- FUNCTION TCPM, M128
- M144
- M101
- M118
- Zamenjava referenčne točke palete

Pri naslednjih funkcijah je posebej pri ponovnem vstopu potrebna posebna previdnost:

- Spreminjanje stanj stroja z dodatnimi funkcijami (npr. M13)
- Pisanje v konfiguracijo (npr. WRITE KINEMATICS)
- Preklop območja premikanja
- Cikel **32**
- Vrtenje obdelovalne ravnine

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.

Napotki

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

- Če želite obdelavo zagnati še enkrat, potem možnost W-STATUS spremenite v BLANK ali Brez vnosa.

Napotki V povezavi s ponovnim vstopom

- Vnos v polje CTID se ohrani dva tedna. Potem ponovni vstop ni več možen.
- Vnosa v polje CTID ne smete spreminjati ali izbrisati.
- Podatki iz polja CTID so pri posodobitvi programske opreme neveljavni.
- Krmiljenje shrani številke referenčnih točk za ponovni vstop. Če to referenčno točko spremenite, se premakne tudi obdelava.
- Po urejanju NC-programa znotraj obdelave, usmerjene na orodje, ponovni vstop ni več možen.

23.5 Preglednica referenčnih točk palet

Uporaba

Z referenčnimi točkami palet lahko npr. na preprost način kompenzirate mehansko pogojene razlike med posameznimi paletami.

Proizvajalec stroja določi preglednico referenčnih točk palet.

Sorodne teme

- Vsebine preglednice palet
  Dodatne informacije: "Preglednica palet *.p", Stran 699
- Upravljanje referenčnih točk obdelovancev
  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

Opis funkcije

Če je referenčna točka palete aktivna, se nanjo navezuje referenčna točka obdelovanca.

V stolpec **PALPRES** preglednice palet lahko za paleto vnesete pripadajočo referenčno točko palete.

Lahko tudi skupaj usmerite koordinatni sistem na paleti, tako da npr. referenčno točko palete postavite na sredino vpenjalnega droga.

Če je aktivna referenčna točka palete, krmiljenje prikazuje simbol s številko aktivne referenčne točke palete v delovnem območju **Položaji**.

Aktivno referenčno točko palete in določene vrednosti preverite v aplikaciji **Nastavitev**.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

Napotki

NAPOTEK

Pozor, nevarnost kolizije!

Odvisno od stroja ima lahko krmiljenje dodatno preglednico referenčnih točk palet. Vrednosti preglednice referenčnih točk palet, ki jih določi proizvajalec stroja, delujejo še pred vrednostmi iz preglednice referenčnih točk, ki ste jih določili sami. Če in katera referenčna točka palet je aktivna, krmiljenje prikazuje v delovnem območju **Položaji**. Ker vrednosti preglednice referenčnih točk palet niso vidne oz. jih ni mogoče urejati izven aplikacije **Nastavitev**, obstaja med gibanjem nevarnost trka!

- Upoštevajte dokumentacijo vašega proizvajalca stroja
- Referenčne točke palet uporabljajte izključno v povezavi s paletami
- Referenčne točke palet spreminjajte izključno ob dogovoru s proizvajalcem stroja.
- Pred obdelavo v aplikaciji **Nastavitev** preverite referenčno točko palete

NAPOTEK

Pozor, nevarnost kolizije!

Kljub osnovni rotaciji skozi aktivno referenčno točko palete krmiljenje na prikazu stanja ne prikazuje simbola. Med vsemi naslednjimi premiki osi obstaja nevarnost trka!

- Pred obdelavo v aplikaciji **Nastavitev** preverite referenčno točko palete
- Preverite premike stroja
- Referenčno točko palet uporabljajte izključno v povezavi s paletami

Če se referenčna točka palete spremeni, morate znova nastaviti referenčno točko obdelovanca.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

24

Preglednice

24.1 Način delovanja Tabele

Uporaba

V načinu delovanja **Tabele** lahko odprete in po potrebi urejate različne preglednice krmiljenja.

Opis funkcije

Če izberete možnost **Dodaj**, krmiljenje prikaže delovni območji **Hitra izbira nove tabele** in **Odpiranje datoteke**.

V delovnem območju **Hitra izbira nove tabele** lahko ustvarite novo preglednico in neposredno odprete nekatere preglednice.

Dodatne informacije: "Delovna območja Hitra izbira", Stran 359

V delovnem območju **Odpiranje datoteke** lahko odprete obstoječe preglednice ali ustvarite nove preglednice.

Dodatne informacije: "Delovno območje Odpiranje datoteke", Stran 359

Istočasno je lahko odprtih več preglednic. Krmiljenje prikazuje vsako preglednico v lastni aplikaciji.

Če je izbrana preglednica za potek programa ali simulacijo, krmiljenje v zavihku aplikacije prikazuje stanje **M** ali **S**. Stanji so ob aktivni aplikaciji barvno prikazani, pri preostalih aplikacijah pa sta sivi.

V vsaki aplikaciji lahko odprete delovni območji **Tabela** in **Obrazec**.

Dodatne informacije: "Delovno območje Tabela", Stran 675

Dodatne informacije: "Delovno območje Obrazec za preglednice", Stran 681

Prek kontekstnega menija lahko izberete različne funkcije, npr. **Kopiranje**.

Dodatne informacije: "Kontekstni meni", Stran 618

Gumbi

Način delovanja **Tabele** v funkcijski vrstici vsebuje naslednje gumbe, ki presegajo preglednico:

Gumb	Pomen
Razveljavi	Krmiljenje povrne zadnjo spremembo.
Uveljavi	Krmiljenje ponovno vzpostavi povrnjeno spremembo.
GOTO št. vrstice	Krmiljenje odpre okno **Navodilo za skok GOTO**. Krmiljenje preskoči na številko vrstice, ki ste jo določili.
Uredi	Ko je stikalo aktivno, lahko urejate preglednico.
Ponastavitev vrstice	Krmiljenje ponastavi vse podatke vrstice.
Označevanje vrstice	Krmiljenje označi trenutno izbrano vrstico.

Odvisno od izbrane preglednice krmiljenje v funkcijski vrstici dodatno vsebuje naslednje gumbe:

Gumb	Pomen
Vstavljanje vrstic	Krmiljenje odpre okno **Vstavljanje vrstic**, v katerem vstavite eno ali več novih vrstic. Če aktivirate potrditveno polje **Priloži**, krmiljenje vstavi vrstice po trenutno zadnji vrstici preglednice.
Brisanje vrstic	Krmiljenje izbriše trenutno izbrano vrstico.
Vstavljanje orodja	Krmiljenje odpre okno **Vstavljanje orodja**, v katerem lahko določite naslednje vsebine: ■ **Vrsta:** ■ **Številka vrstice (številka orodja?)** ■ **Število vrstic** ■ **Kazalo** ■ **Priloži** Namestitev vrstic na konec preglednice **Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
Brisanje orodja	Krmiljenje izbriše v upravljanju podatkov izbrano orodje. Ne morete izbrisati orodij, ki so vnesene v preglednico mest. Krmiljenje gumb prikazuje v sivi barvi. **Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
Uvoz	Krmiljenje uvozi podatke o orodju.
Inspect	Krmiljenje preveri orodje.
Unload	Krmiljenje izskladišči orodje.
Load	Krmiljenje uskladišči orodje.
Aktiviranje ref. točke	Krmiljenje aktivira trenutno izbrano vrstico preglednice referenčnih točk kot referenčno točko. **Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
Blokada vrstice	Krmiljenje blokira trenutno izbrano vrstico preglednice v preglednici referenčnih točk in s tem ščiti vsebine pred spremembami.

Upoštevajte priročnik za stroj!
Po potrebi proizvajalec stroja prilagodi gumbe.

24.1.1 Urejanj vsebine preglednice

Vsebino preglednice urejate na naslednji način:

- Izberite želeno celico

- Aktivirajte možnost **Uredi**
- > Krmiljenje vrednosti sprosti za obdelavo.

Za urejanje vsebine preglednice se lahko tudi vrstice preglednice dvakrat dotaknete oz. jo kliknete. Krmiljenje prikaže okno **Urejanje je onemogočeno. Želite vklopiti?**. Lahko sprostite vrednosti za urejanje ali prekinete postopek.

Če je aktivno stikalo **Uredi**, lahko vsebine urejate tako v delovnem območju **Tabela** kot delovnem območju **Obrazec**.

Napotki

- Krmiljenje nudi možnost prenosa preglednic iz predhodnih krmiljenj v TNC7 basic in po potrebi samodejne prilagoditve.
- Če odprete preglednico z manjkajočimi stolpci, krmiljenje odpre okno **Nepopolna postavitev preglednice**, npr. pri preglednici orodij predhodnega krmiljenja.

  Če v upravljanju datotek ustvarite novo preglednico, potem preglednica še ne vsebuje informacij glede potrebnih stolpcev. Če prvič odprete preglednico, krmiljenje odpre okno **Nepopolna postavitev preglednice** v načinu delovanja **Tabele**.

  V oknu **Nepopolna postavitev preglednice** lahko s pomočjo izbirnega menija izberete predlogo preglednice. Krmiljenje prikaže, kateri stolpci preglednice bodo po potrebi dodani ali odstranjeni.
- Če želite npr. preglednice obdelati v urejevalniku besedil, krmiljenje nudi funkcijo **Prilagodi TAB/PGM**. S to funkcijo lahko dopolnite pomanjkljiv format preglednice.

  Dodatne informacije: "Upravljanje podatkov", Stran 348

  Preglednice urejajte izključno s pomočjo urejevalnika preglednic v načinu delovanja **Tabele**, da preprečite napake, npr. v formatu.
- Upoštevajte priročnik za stroj!

  Z izbirnim strojnim parametrom **CfgTableCellCheck** (št. 141300) lahko proizvajalec stroja določi pravila za vrstice preglednice. Strojni parameter nudi možnost določanja stolpcev kot obveznih polj ali samodejne ponastavitve na standardno vrednost. Če pravila niso izpolnjena, krmiljenje prikaže simbol napotka.

24.2 Okno Ustvari novo tabelo

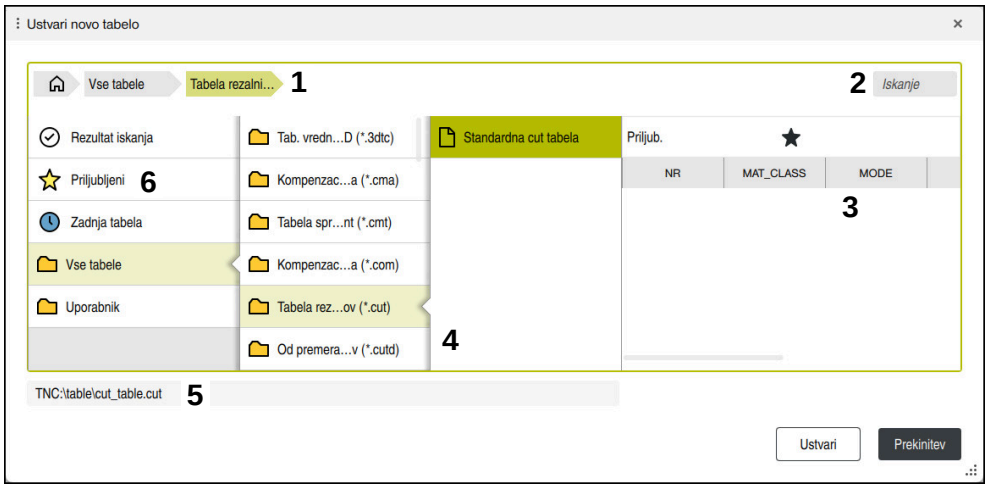
Uporaba

Z oknom **Ustvari novo tabelo** v delovnem območju **Hitra izbira nove tabele** lahko ustvarite preglednice.

Sorodne teme

- Delovno območje **Hitra izbira nove tabele**
  Dodatne informacije: "Delovna območja Hitra izbira", Stran 359
- Razpoložljivi tipi datotek za preglednice
  Dodatne informacije: "Tipi datotek", Stran 354

Opis funkcije



Okno **Ustvari novo tabelo**

Okno **Ustvari novo tabelo** prikazuje naslednja območja:

1 Navigacijska pot

V navigacijski poti krmiljenje prikazuje položaj trenutne mape v strukturi mape. S pomočjo posameznih elementov navigacijske poti lahko preidete v višje ravni mape.

2 Išči

Iščete lahko na podlagi poljubnega zaporedja znakov. Krmiljenje rezultate prikazuje v možnosti **Rezultat iskanja**.

3 Krmiljenje prikazuje naslednje informacije in funkcije:

- Dodajanje med Priljubljene in odstranjevanje iz njih
- Izklop

4 Vsebinski stolpci

Krmiljenje za vsak tip preglednice prikazuje mapo in razpoložljive prototipe.

5 Pot preglednice, ki jo želite ustvariti

6 Navigacijski stolpec

Navigacijski stolpec vsebuje naslednja območja:

- **Rezultat iskanja**
- **Priljubljeni**

  Krmiljenje prikazuje vse mape in prototipe, ki ste jih označili kot priljubljene.
- **Zadnje funkcije**

  Krmiljenje prikazuje enajst nazadnje uporabljenih prototipov.
- **Vse funkcije**

  Krmiljenje v strukturi mape prikazuje vse razpoložljive tipe preglednic.

Napotki

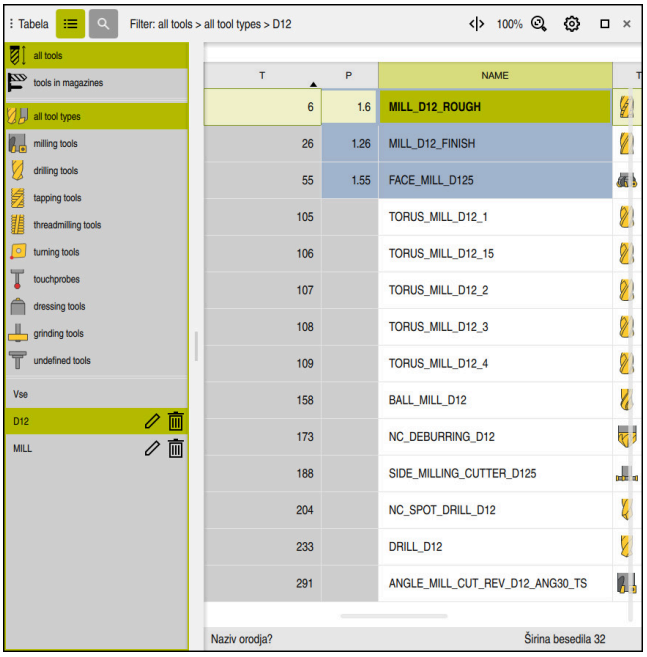
- Imena preglednic in stolpcev preglednic se morajo začeti s črko in ne smejo vsebovati računskih znakov, npr. **+**. Ti znaki lahko na podlagi ukazov SQL pri uvozu ali izvozu podatkov povzročijo težave.
- Z izbirnim strojnim parametrom **CfgTableCreate** (št. 140900) lahko proizvajalec stroja omogoči dodatna območja v navigacijskem stolpcu, npr. preglednice za uporabnika.
- Z izbirnim strojnim parametrom **dialogText** (št. 105506) lahko proizvajalec stroja določi druga imena za tipe preglednic, npr. preglednica orodij namesto **t**.

24.3 Delovno območje Tabela

Uporaba

V delovnem območju **Tabela** krmiljenje prikazuje vsebino preglednice. Pri nekaterih preglednicah krmiljenje levo prikazuje stolpec s filtri in varnostno funkcijo.

Opis funkcije



Delovno območje **Tabela**

Delovno območje **Tabela** je v načinu delovanja **Tabele** standardno odprto v vsaki aplikaciji.

Krmiljenje prek glave v preglednici prikazuje ime in pot datoteke.

Če izberete naslov stolpca, krmiljenje razvrsti vsebino preglednice glede na ta stolpec.

Če preglednica dovoljuje, lahko vsebine preglednic v tem območju tudi urejate.

> Upoštevajte priročnik za stroj!
> Po potrebi proizvajalec stroja prilagodi prikazano vsebino, npr. naslov stolpcev preglednice.

Simboli in bližnjice na tipkovnici

Delovno območje **Tabela** vsebuje naslednje simbole ali kombinacije tipk:

Simbol in bližnjica na tipkovnici	Pomen
	Odpiranje ali zapiranje stolpca **Filter** **Dodatne informacije:** "Stolpec Filter v delovnem območju Tabela", Stran 676
CTRL + F	Odpiranje ali zapiranje stolpca **Iskanje** **Dodatne informacije:** "Stolpec Iskanje v delovnem območju Tabela", Stran 678
	Aktiviranje ali deaktiviranje možnosti **Sprememba širine stolpcev**
	Sprememba lastnosti tabele **Dodatne informacije:** "Spremenite lastnosti preglednice prosto določljivih preglednic", Stran 691
100 %	Trenutna velikost vsebine Odpiranje ali zapiranje izbirnega menija **Skaliranje**
	Ponastavi prilagoditev velikosti Nastavitev velikost pisave preglednice na 100 %
	Odpiranje ali zapiranje nastavitev v oknu **Tabele** **Dodatne informacije:** "Nastavitve v delovnem območju Tabela", Stran 679
CTRL + A	Označevanje vseh vrstic
CTRL + SPACE	Označevanje aktivne vrstice ali zaključevanje označevanja
SHIFT + UP	Dodatno označevanje zgornje vrstice
SHIFT + DOWN	Dodatno označevanje spodnje vrstice

Stolpec Filter v delovnem območju Tabela

Filtrirate lahko naslednje preglednice:

- **Upravljanje orodij**
- **Tabela mest**
- **Referen. točke**
- **Tabela orodij**

Če se filtra enkrat dotaknete ali ga kliknete, krmiljenje aktivira izbran filter dodatno k trenutno aktivnim filtrom. Če se dvakrat dotaknete filtra ali ga kliknete, krmiljenje aktivira samo izbran filter in deaktivira vse ostale filtre.

Filtriranje v možnosti Upravljanje orodij

Krmiljenje v možnosti **Upravljanje orodij** nudi naslednje standardne filtre:

- **Vsa orodja**
- **Orodje zalogovnika**

Glede na izbiro **Vsa orodja** ali **Orodje zalogovnika** krmiljenje v stolpcu Filter nudi še naslednje standardne filtre:

- **Vse vrste orodij**
- **Rezkalna orodja**
- **Sveder**
- **Sveder za navoje**
- **Rezkar za navoje**
- **Tipalni sistemi** (#17 / #1-05-1)
- **Nedefinirana orodja**

Filtriranje v možnosti Tabela mest

Krmiljenje v možnosti **Tabela mest** nudi naslednje standardne filtre:

- **all pockets**
- **spindle**
- **main magazine**
- **empty pockets**
- **occupied pockets**

Filtriranje v preglednici Referen. točke

Krmiljenje v preglednici **Referen. točke** nudi naslednje standardne filtre:

- **Osnovna transform.**
- **Odmiki**
- **PRIK. VSE**

Uporabniško določeni filtri

Dodatno lahko ustvarite uporabniško določene filtre.

Za vsak uporabniško določeni filter krmiljenje nudi naslednje simbole:

Simbol	Pomen
	Če kliknete možnost **Uredi**, krmiljenje odpre stolpec **Iskanje**. Izbrani filter lahko urejate in shranite ali filter shranite pod novim imenom. **Dodatne informacije:** "Stolpec Iskanje v delovnem območju Tabela", Stran 678
	Izbrani filter lahko izbrišete.

Če želite deaktivirati uporabniško določen filter, se morate filtra **Vse** dvakrat dotakniti ali ga klikniti.

Upoštevajte priročnik za stroj!

Ta uporabniški priročnik opisuje osnovne funkcije krmiljenja. Proizvajalec stroja lahko funkcije krmiljenja na stroju prilagodi, razširi ali omeji.

Povezovanje pogojev in filtrov

Krmiljenje filter poveže na naslednji način:

- UND-povezava za več pogojev znotraj enega filtra

  Ustvarite npr. uporabniško določen filter, ki vsebuje pogoja **R = 8** in **L > 150**. Če aktivirate ta filter, krmiljenje filtrira vrstice preglednice. Krmiljenje prikazuje izključno vrstice preglednice, ki istočasno izpolnjujejo oba pogoja.
- Povezava ALI med filtri enakega tipa

  Če aktivirate npr. standardni filter **Rezkalna orodja** in **Rezkala**, krmiljenje filtrira vrstice preglednice. Krmiljenje prikazuje izključno vrstice preglednice, ki izpolnjujejo vsaj en pogoj. Vrstica preglednice mora vsebovati bodisi rezkar bodisi stružno orodje.
- Povezava IN med filtri različnega tipa

  Ustvarite npr. uporabniško določen filter, ki vsebuje pogoj **R > 8**. Če aktivirate ta filter in standardni filter **Rezkalna orodja**, krmiljenje filtrira vrstice preglednice. Krmiljenje prikazuje izključno vrstice preglednice, ki istočasno izpolnjujejo oba pogoja.

Stolpec Iskanje v delovnem območju Tabela

Preiščete lahko naslednje preglednice:

- **Upravljanje orodij**
- **Tabela mest**
- **Referen. točke**
- **Tabela orodij**

V funkciji iskanja lahko za iskanje določite več pogojev.

Vsak pogoj vsebuje naslednje informacije:

- Stolpec preglednice, npr. **T** ali **NAME**

  Stolpec izberete z izbirnim menijem **Iskanje v**.
- Po potrebi operator, npr. **Vsebuje** ali **Enako (=)**

  Operatorja izberete z izbirnim menijem **Operater**.
- Iskalni izraz v polju za vnos **Poišči**

> Če stolpce preiščete s predhodno določenimi vrednostmi izbire, krmiljenje namesto polja za vnos nudi izbirni meni.

Krmiljenje nudi naslednje gumbe:

Gumb	Pomen
+	S pomočjo možnosti **Dodaj** lahko dodate več pogojev. Ko izvajate iskanje, delujejo pogoji kombinirano. Več pogojev lahko shranite v uporabniško določenem filtru.
Iskanje	Krmiljenje preišče preglednico.
Ponastavljanje	Krmiljenje ponastavi vnesene pogoje in odstrani dodatne pogoje.
Shrani	Vnesene pogoje lahko shranite kot filter. Filtru lahko dodelite poljubno ime.

> Upoštevajte priročnik za stroj!
> Ta uporabniški priročnik opisuje osnovne funkcije krmiljenja. Proizvajalec stroja lahko funkcije krmiljenja na stroju prilagodi, razširi ali omeji.

Nastavitve v delovnem območju Tabela

V oknu **Tabele** lahko vplivate na prikazane vsebine v delovnem območju **Tabela**.

Okno **Tabele** vsebuje naslednja območja:

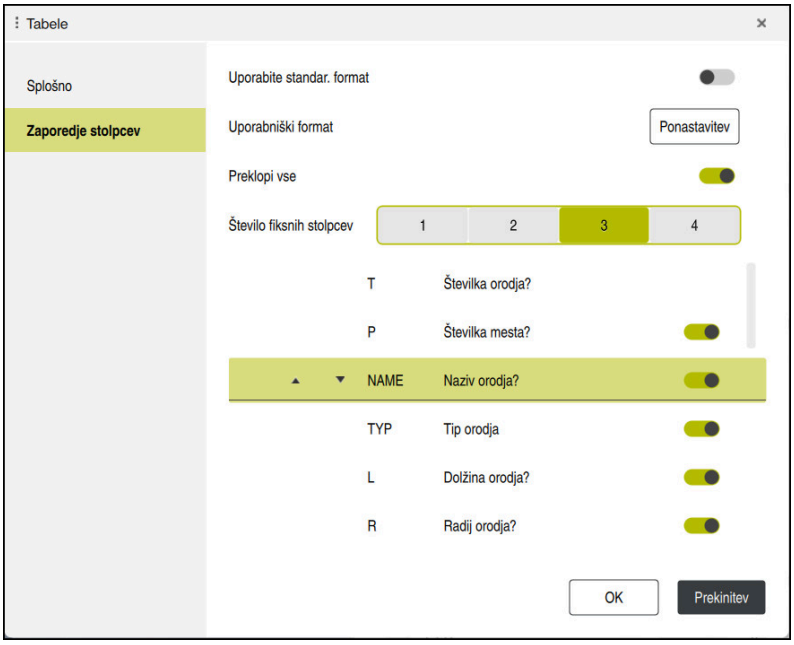
- **Splošno**
- **Zaporedje stolpcev**

Območje Splošno

Izbrana nastavitev v območju **Splošno** je modalno učinkovita.

Če je stikalo **Sinhroniziraj tabelo in enačbo** aktiv no, se kazalec premika istočasno. Če npr. v delovnem območju **Tabela** izberete drugi stolpec preglednice, krmiljenje kazalec istočasno vodi v delovnem območju **Obrazec**.

Območje Zaporedje stolpcev



Okno **Tabele**

Območje **Zaporedje stolpcev** vsebuje naslednje nastavitve:

Nastavitev	Pomen
Uporabite standar. format	Če aktivirate stikalo, krmiljenje prikaze stolpce preglednice in jih prikaže v standardnem zaporedju. Če znova deaktivirate stikalo, krmiljenje ponovno vzpostavi predhodno nastavitev.
Uporabniški format	Če izberete gumb **Ponastavi**, krmiljenje vaše prilagoditve ponastavi na nastavitve standardnega formata.
Preklopi vse	Če aktivirate stikalo, krmiljenje prikaže vse stolpce preglednice. Če deaktivirate stikalo, krmiljenje skrije vse stolpce preglednice. Prvega stolpca preglednice ne morete skriti.
Število fiksnih stolpcev	Definirate, koliko stolpcev preglednice krmiljenje pritrdi na levem robu preglednice. Pritrdite lahko do štiri stolpce preglednice. Četudi se v preglednici premaknete naprej v desno, ostanejo stolpci preglednice vidni.
Stolpci trenutno odprte preglednice	Krmiljenje prikazuje vse stolpce preglednice med seboj. S stikali lahko vsak stolpec preglednice ločeno prikažete ali skrijete. Po izbranem številu fiksnih stolpcev krmiljenje prikaže črto. Če izberete stolpec preglednice, krmiljenje prikaže puščice navzgor in navzdol. S tem puščicami lahko spremenite zaporedje stolpcev. Prvega stolpca preglednice ne morete premakniti.

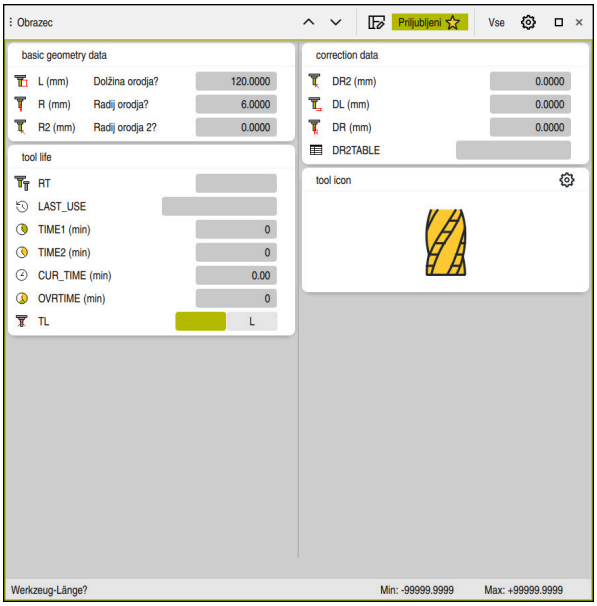
Nastavitve v območju **Zaporedje stolpcev** veljajo samo za trenutno odprto preglednico.

24.4 Delovno območje Obrazec za preglednice

Uporaba

V delovnem območju **Obrazec** krmiljenje prikazuje vse vsebuje izbrane vrstice preglednic. Odvisno od preglednice lahko vrednosti obdelate v obrazcu.

Opis funkcije



Delovno območje **Obrazec** v pogledu **Priljubljeni**

Krmiljenje za vsak parameter prikazuje naslednje informacije:

- Po potrebi simbol parametra
- Ime parametra
- Po potrebi enoto
- Opis parametrov
- Trenutna vrednost

Vsebine določenih preglednic krmiljenje prikazuje združeno znotraj delovnega območja **Obrazec**.

> Upoštevajte priročnik za stroj!
>
> Po potrebi proizvajalec stroja prilagodi prikazano vsebino, npr. naslov stolpcev preglednice.

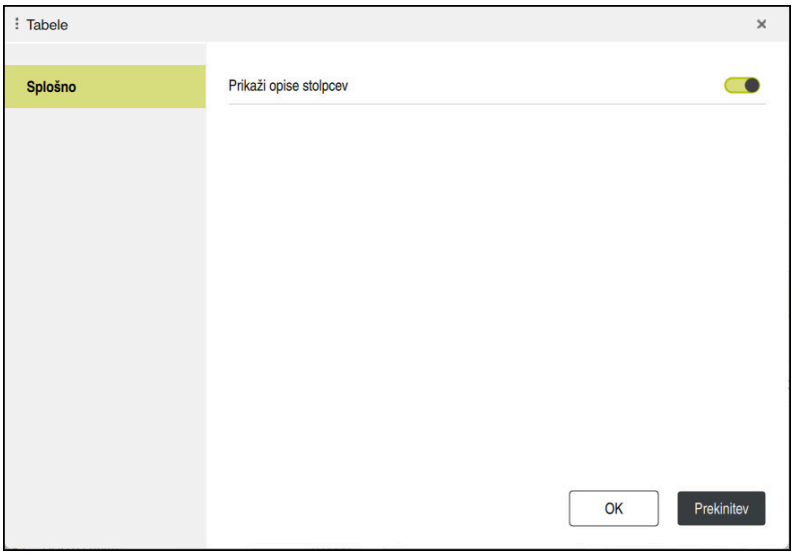
Gumbi in simboli

Delovno območje **Obrazec** vsebuje naslednje gumbe, simbole ali kombinacije tipk:

Gumbi, simboli ali kombinacije tipk	Pomen
^ SHIFT + UP v SHIFT + DOWN	**Premakni** Premikanje med vrsticami preglednice
	Prilagodi postavitev Izvedete lahko naslednje prilagoditve postavitve: ■ Dodajanje ali odstranjevanje območij za pogled **Priljubljeni** ■ Območja s pomočjo prijemala razporedite na novo ■ Dodajanje ali odstranjevanje stolpcev
Priljubljeni	V tem pogledu krmiljenje prikazuje območja, ki so označena kot priljubljena. S pomočjo priljubljenih si lahko ustvarite uporabniško določen pogled.
Vse	V pogledu krmiljenje prikazuje vsa območja.
	Nastavitve ■ Odpiranje nastavitev v oknu **Tabele** **Dodatne informacije:** "Nastavitve v delovnem območju Obrazec", Stran 683 ■ Spremenite velikost grafike v območju **Tool Icon**
+	**Dodaj** Krmiljenje ta simbol prikaže samo medtem ko vi prilagajate postavitev. S tem simbolom lahko dodajate naslednje elemente: ■ Stolpec Delovno območje lahko razčlenite na več stolpcev. **Dodatne informacije:** "Dodajanje stolpca v delovnem območju", Stran 683 ■ Območje V pogledu **Priljubljeni** dodajte dodatno območje.
–	**Odstrani** Krmiljenje ta simbol prikaže samo medtem ko vi prilagajate postavitev. S tem simbolom lahko izbrišete prazen stolpec.

Nastavitve v delovnem območju Obrazec

V oknu **Tabele** lahko izberete, ali mora krmiljenje prikazati opis parametrov. Izbrana nastavitev je modalno učinkovita.



24.4.1 Dodajanje stolpca v delovnem območju

Stolpec dodate na naslednji način:

- ▶ Izberite možnost **Prilagodi postavitev**
- > Krmiljenje aktivira vse funkcije za prilagajanje postavitve delovnega območja.
- ▶ Podrsanje v levo znotraj delovnega območja
- ▶ Izberite možnost **Dodaj**
- > Krmiljenje doda novo vrstico.
- ▶ Po potrebi premaknite orodja
- ▶ Izberite možnost **Prilagodi postavitev**
- > Krmiljenje shrani spremembe.

Napotki

- Krmiljenje v območju **Tool Icon** prikazuje simbol izbranega tipa orodja.
  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

24.5 Dostop do vrednosti preglednice

24.5.1 Osnove

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
- Preglednica referenčnih točk ***.pr**, 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.

Krmiljenje nudi naslednje funkcije za dostop do vrednosti preglednice:

Funkcije	Funkcija	Dodatne informacije
TABDATA READ	Branje vrednosti iz celice preglednice	Stran 685
TABDATA WRITE	Zapisovanje vrednosti iz celice preglednice	Stran 686
TABDATA ADD	Dodajanje vrednosti k vrednosti preglednice	Stran 688

Če NC-program in preglednica prikazujeta različne merske enote, potem krmiljenje vrednosti spremeni iz **MM** v **INCH** in obratno.

Sorodne teme

- Osnove spremenljivk

  Dodatne informacije: "Osnove", Stran 479
- Preglednica orodij

  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
- Preglednice popravkov

  Dodatne informacije: "Preglednice popravkov", Stran 704
- Branje vrednosti iz prosto določenih preglednic

  Dodatne informacije: "Branje prosto določljive preglednice z možnostjo FN 28: TABREAD", Stran 516
- Zapisovanje vrednosti v prosto določene preglednice

  Dodatne informacije: "Opis prosto določljive preglednice z možnostjo FN 27: TABWRITE", Stran 513

24.5.2 Odčitavanje vrednosti preglednic z možnostjo TABDATA READ

Uporaba

S funkcijo **TABDATA READ** odčitajte vrednost iz preglednice in jo shranite v parameter Q.

Funkcijo **TABDATA READ** lahko uporabite npr. za predhodno preverjanje podatkov uporabljenega orodja in preprečitev sporočila o napaki med potekom programa.

Opis funkcije

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.

Vnos

11 TABDATA READ Q1 = CORR-TCS COLUMN "DR" KEY "5"	; shranjevanje vrednosti vrstice 5, stolpca **DR** iz preglednice popravkov v možnost **Q1**

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen
TABDATA	Odpiralnik sintakse za dostop do vrednosti preglednice
READ	Preberi vrednost preglednice
Q/QL/QR ali **QS**	Vrsta spremenljivke in številka, v katero krmiljenje shrani vrednost
TOOL, **CORR-TCS**, **CORR-WPL** ali **PRESET**	Branje vrednosti preglednice orodij, preglednice popravkov ***.tco** oz. ***.wco** ali preglednice referenčnih točk
COLUMN	Ime stolpca Fiksno ali spremenljivo ime
KEY	Številka vrstice Fiksno ali spremenljivo ime

24.5.3 Zapisovanje vrednosti preglednic z možnostjo TABDATA WRITE

Uporaba

S funkcijo **TABDATA WRITE** zapišete vrednost v preglednico.

Po ciklu tipalnega sistema lahko funkcijo **TABDATA WRITE** uporabite npr. za vnos potrebnega popravka orodja v preglednico popravkov.

Opis funkcije

Glede na tip stolpca, katerega zapišete, lahko kot parametre predaje uporabite **Q**, **QL**, **QR** ali **QS**. Namesto tega lahko vrednost določite neposredno v NC-funkciji **TABDATA WRITE**.

Vnos

11 TABDATA WRITE CORR-TCS COLUMN "DR" KEY "3" = Q1	; zapisovanje vrednosti iz možnosti **Q1** v vrstico 3, stolpec **DR** preglednice popravkov

Na to funkcijo se premaknete na naslednji način:

Vstavljanje NC-funkcije ▶ **Vse funkcije** ▶ **FN** ▶ **Posebne funkcije** ▶ **Funkcije** ▶ **TABDATA** ▶ **TABDATA WRITE**

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen
TABDATA	Odpiralnik sintakse za dostop do vrednosti preglednice
WRITE	Zapišite vrednost preglednice
CORR-TCS, **CORR-WPL** ali **PRESET**	Zapisovanje vrednosti v preglednico popravkov ***.tco** oz. ***.wco** ali preglednico referenčnih točk
COLUMN	Ime stolpca Fiksno ali spremenljivo ime
KEY	Številka vrstice Fiksno ali spremenljivo ime
= ali **SET UNDEFINED**	Zapišite vrednost preglednice ali dodelite stanje **ni določeno**
Štev., **Ime** ali **QS**	Vrednost preglednice Fiksno ali spremenljivo številko oz. ime Samo pri izbiri možnosti **=**

Napotek

NAPOTEK

Pozor, nevarnost večje materialne škode!

Polja v preglednici referenčnih točk, ki niso določena, se vedejo drugače kot polja, ki so določena z vrednostjo **0**: z **0** določena polja pri aktivaciji prepišejo predhodno vrednosti, pri poljih, ki niso določena, pa se predhodna vrednost ohrani. Če se predhodna vrednost ohrani, obstaja nevarnost trka!

- Pred aktivacijo referenčne točke preverite, ali so vsi stolpci opisani z vrednostmi
- Pri nedoločenih stolpcih vnesite vrednost, npr. **0**
- Namesto tega naj proizvajalec stroja **0** določi kot privzeto vrednost za stolpce

24.5.4 Dodajanje vrednosti preglednic z možnostjo TABDATA ADD

Uporaba

S funkcijo **TABDATA ADD** dodajate vrednost obstoječi vrednosti preglednice.

Funkcijo **TABDATA ADD** lahko uporabite npr. za posodobitev popravka orodja pri ponavljajoči se meritvi.

Opis funkcije

Glede na tip stolpca, katerega zapišete, lahko kot parametre predaje uporabite **Q**, **QL**, **QR**. Namesto tega lahko vrednost določite neposredno v NC-funkciji **TABDATA ADD**.

Za zapisovanje preglednice popravkov morate preglednico aktivirati.

Dodatne informacije: "Izbira preglednice popravkov z možnostjo SEL CORR-TABLE", Stran 330

Vnos

11 TABDATA ADD CORR-TCS COLUMN "DR" KEY "3" = Q1	; dodajanje vrednost iz možnosti **Q1** v vrstico 3, stolpec **DR** preglednice popravkov

Na to funkcijo se premaknete na naslednji način:

Vstavljanje NC-funkcije ▶ Vse funkcije ▶ FN ▶ Posebne funkcije ▶ Funkcije ▶ TABDATA ▶ TABDATA ADD

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

Sintaktični element	Pomen
TABDATA	Odpiralnik sintakse za dostop do vrednosti preglednice
ADD	Dodajanje vrednosti k vrednosti preglednice
CORR-TCS, **CORR-WPL** ali **PRESET**	Zapisovanje vrednosti v preglednico popravkov ***.tco** oz. ***.wco** ali preglednico referenčnih točk
COLUMN	Ime stolpca Fiksno ali spremenljivo ime
KEY	Številka vrstice Fiksno ali spremenljivo ime
Štev.	Vrednost za dodajanje Fiksna ali spremenljiva številka

24.6 Prosto določljive preglednice *.tab

Uporaba

V prosto določljive preglednice lahko iz NC-programa shranite in prenesete poljubne informacije. Za to so na voljo funkcije Q-parametrov **FN 26** do **FN 28**.

Sorodne teme

- Funkcije spremenljivk **FN 26** do **FN 28**
  Dodatne informacije: "NC-funkcije za prosto določljive preglednice", Stran 513

Opis funkcije

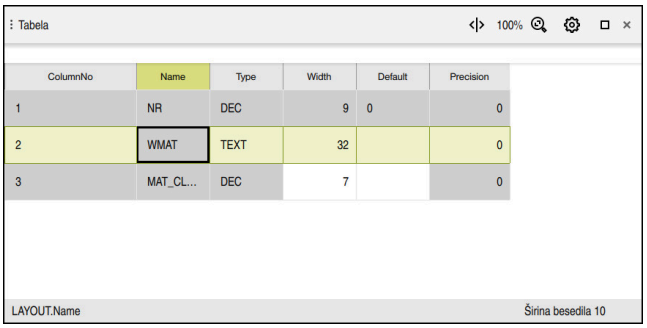
Če ustvarite prosto določljivo preglednico, vam krmiljenje omogoča izbiro različnih predlog preglednic.

Proizvajalec stroja lahko ustvari svoje predloge preglednic in jih naloži v krmiljenje.

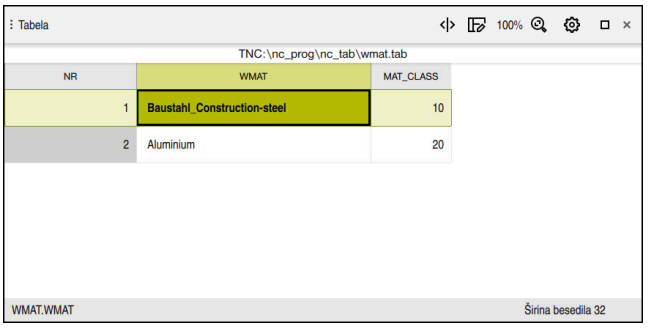
Potem, ko ste ustvarili prosto določljivo preglednico, lahko spremenite lastnosti preglednice. Lastnosti preglednice spremenite v aplikaciji **LAYOUT**.

Dodatne informacije: "Spremenite lastnosti preglednice prosto določljivih preglednic", Stran 691

V aplikaciji **LAYOUT** krmiljenje stolpce preglednice prikazuje po vrsticah.



Prosto določljiva preglednica v aplikaciji **LAYOUT**



Prosto določljiva preglednica v delovnem območju **Tabela**

Lastnosti stolpca preglednice

Če spremenite lastnosti preglednice, vsak stolpec vsebuje naslednje lastnosti:

Stolpec	Pomen
Name	Ime stolpca
Width	Največje število znakov stolpca
Default	Standardna vrednost vsake nove vrstice Izbiren vnos
Type	Krmiljenje v stolpcu **Type** nudi naslednje možnosti izbire: ■ **TEXT**: vnos besedila ■ **SIGN**: predznak + ali - ■ **BIN**: binarno število ■ **DEC**: pozitivno celo število ■ **HEX**: heksadecimalno število ■ **INT**: celo število ■ **LENGTH**: številka s plavajočo vejico (mm ali palci) i Če vrednosti iz palčnega programa zapišete v prosto določljivo preglednico, krmiljenje preračuna vrednosti. i Če je enota v palcih, ima stolpec eno decimalno mesto več kot jih določite. ■ **FEED**: pomik (mm/min ali 0,1 palca/min) ■ **IFEED**: pomik (mm/min ali palci/min) i Če je enota v palcih, ima stolpec eno decimalno mesto več kot jih določite. ■ **FLOAT**: številka s plavajočo vejico ■ **BOOL**: resnična vrednost ■ **INDEX**: indeks ■ **TSTAMP**: ura in datum v obliki HH:MM:SS DD.MM.LLLL ■ **UPTEXT**: vnos besedila v velikih črkah ■ **PATHNAME**: ime poti i V stolpcih s tipi podatkov **BIN**, **DEC** in **HEX** lahko vrednosti navedete kot binarno število, pozitivno celo število ali heksadecimalno število. Krmiljenje vnesene vrednosti preračuna v tip podatkov stolpca.
Precision	Največ mest za decimalno vejico

24.6.1 Spremenite lastnosti preglednice prosto določljivih preglednic

Nov stolpec vstavite na naslednji način:

- Odprite prosto definirano preglednico

- Izberite možnost **Sprememba lastnosti tabele**
- > Krmiljenje odpre aplikacijo **LAYOUT**.

- Aktivirajte možnost **Uredi**

- Izberite možnost **Vstavljanje vrstic**
- > Krmiljenje odpre okno **Vstavljanje vrstic**.
- Vnesite možnost **Ime stolpca**
- Izberite **Tip stolpca**
- > Krmiljenje odpre izbirni meni.

> Imena stolpca in tipa stolpca naknadno ne morete več spreminjati.

- Izberite želen tip stolpca

  Dodatne informacije: "Lastnosti stolpca preglednice", Stran 690

- Izberite možnost **OK**
- > Krmiljenje na koncu preglednice vstavi novo vrstico preglednice.
- V stolpcu **Width** določite največje število znakov stolpca preglednice, npr. **12**.
- V stolpcu **Default** po potrebi določite vrednost.
- V stolpcu **Precision** določite največje število mest za decimalno vejico, npr. **3**.

- Izberite možnost **Shrani spremembe**
- > Krmiljenje odpre okno **Shrani spremembe postavitve**.

- Izberite možnost **OK**
- > Krmiljenje zapre aplikacijo **LAYOUT**.

Napotki

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

  Dodatne informacije: "Dostop do preglednice z navodili SQL", Stran 533
- Zaporedje stolpcev v delovnem območju **Tabela** ni odvisno od zaporedja vrstic v aplikaciji **LAYOUT**. Zaporedje stolpcev lahko spremenite v delovnem območju **Tabela**.

  Dodatne informacije: "Nastavitve v delovnem območju Tabela", Stran 679

24.7 Preglednica točk *.pnt

Uporaba

V preglednici ničelnih točk shranite položaje na obdelovancu v nerednem vzorcu. Krmiljenje pri vsaki točki izvede priklic cikla. Posamezne točke lahko skrijete in določite varno višino.

Sorodne teme

- Priklic preglednice točk, delovanje z različnimi cikli
  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Obdelovalni cikli

Opis funkcije

Parametri v preglednici točk

Preglednica točk vsebuje naslednje parametre:

Parametri	Pomen
NR	Številka vrstice v preglednici točk Vnos: **0...99999**
X	Koordinata X točke Vnos: **-99999.9999...+99999.9999**
Y	Koordinata Y točke Vnos: **-99999.9999...+99999.9999**
Z	Koordinata Z točke Vnos: **-99999.9999...+99999.9999**
FADE	**Skriti? (da=ENT/ne=NO ENT)** **Y**=**Yes:** točka bo skrita za obdelavo. Skrite točke ostanejo skrite, dokler jih ročno znova ne prikažete. **N**=**No:** točka bo prikazana za obdelavo. Standardno so pri preglednici točk za obdelavo prikazane vse točke. Vnos: **Y**, **N**
CLEARANCE	**Varna visina** Varen položaj orodne osi, na katero krmiljenje po obdelavi točke povleče orodje. Če v stolpcu **CLEARANCE** niste določili nobene vrednosti, krmiljenje uporabi vrednost iz parametra cikla **Q204 2. VARNOST. RAZMAK**. Če se tako v stolpcu **CLEARANCE** kot parametru **Q204** določili vrednosti, krmiljenje uporabi višjo vrednost. Vnos: **-99999.9999...+99999.9999**

24.7.1 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**

- Aktivirajte možnost **Uredi**
- Vnesite možnost **Y**
- > Krmiljenje točko skrije ob priklicu cikla.

Če v stolpcu **FADE** vnesete možnost **Y**, lahko to točko s pomočjo stikala **Skriti niz** preskočite v način delovanja **Programski tek**.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

24.8 Preglednica ničelnih točk *.d

Uporaba

V preglednici ničelnih točk shranite položaje na obdelovancu. Če želite uporabljati preglednico ničelnih točk, jo morate omogočiti. V NC-programu lahko prikličete ničelne točke, da npr. obdelave pri več obdelovancih izvedete na istem položaju. Aktivna vrstica preglednice ničelnih točk je namenjena kot ničelna točka obdelovanca v NC-programu.

Sorodne teme

- Vsebine in ustvarjanje preglednice ničelnih točk
  Dodatne informacije: "Preglednica ničelnih točk *.d", Stran 693
- Urejanje preglednice ničelnih točk med potekom programa
  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
- Preglednica referenčnih točk
  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

Opis funkcije

Vrednosti stolpcev **X**, **Y** in **Z** delujejo kot premik v koordinatnem sistemu obdelovanca **W-CS**. Vrednosti stolpcev **A**, **B**, **C**, **U**, **V** in **W** delujejo kot zamik v koordinatnem sistemu stroja **M-CS**.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

Parametri v preglednici ničelnih točk

Preglednica ničelnih točk vsebuje naslednje parametre:

Parameter	Pomen
D	Številka vrstice v preglednici ničelnih točk Vnos: **od 0 do 99999999**
X	Koordinata X ničelne točke Transformacija v zvezi s koordinatnim sistemom obdelovanca **W-CS** **Dodatne informacije:** "Koordinatni sistem obdelovanca W-CS", Stran 240 Vnos: **-99999.99999...+99999.99999**
Y	Koordinata Y ničelne točke Transformacija v zvezi s koordinatnim sistemom obdelovanca **W-CS** **Dodatne informacije:** "Koordinatni sistem obdelovanca W-CS", Stran 240 Vnos: **-99999.99999...+99999.99999**
Z	Koordinata Z ničelne točke Transformacija v zvezi s koordinatnim sistemom obdelovanca **W-CS** **Dodatne informacije:** "Koordinatni sistem obdelovanca W-CS", Stran 240 Vnos: **-99999.99999...+99999.99999**
A	Osni kot osi A za ničelno točko Odmik v zvezi s koordinatnim sistemom stroja **M-CS** **Dodatne informacije:** "Koordinatni sistem stroja M-CS", Stran 236 Vnos: **-360.0000000...+360.0000000**
B	Osni kot osi B za ničelno točko Odmik v zvezi s koordinatnim sistemom stroja **M-CS** **Dodatne informacije:** "Koordinatni sistem stroja M-CS", Stran 236 Vnos: **-360.0000000...+360.0000000**
C	Osni kot osi C za ničelno točko Odmik v zvezi s koordinatnim sistemom stroja **M-CS** **Dodatne informacije:** "Koordinatni sistem stroja M-CS", Stran 236 Vnos: **-360.0000000...+360.0000000**
U	Položaj osi U za ničelno točko Odmik v zvezi s koordinatnim sistemom stroja **M-CS** **Dodatne informacije:** "Koordinatni sistem stroja M-CS", Stran 236 Vnos: **-99999.99999...+99999.99999**
V	Položaj osi V za ničelno točko Odmik v zvezi s koordinatnim sistemom stroja **M-CS** **Dodatne informacije:** "Koordinatni sistem stroja M-CS", Stran 236 Vnos: **-99999.99999...+99999.99999**
W	Položaj osi W za ničelno točko Odmik v zvezi s koordinatnim sistemom stroja **M-CS** **Dodatne informacije:** "Koordinatni sistem stroja M-CS", Stran 236 Vnos: **-99999.99999...+99999.99999**
DOC	**Komentar o premiku?** Vnos: **širina besedila 15**

24.8.1 Urejanj preglednice ničelnih točk

Aktivno preglednico ničelnih točk lahko urejate med potekom programa.

Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

Preglednico ničelnih točk urejate na naslednji način:

- Aktivirajte možnost **Uredi**
- Izberite vrednost
- Uredite vrednost
- Shranite spremembo, npr. izberite drugo vrstico

NAPOTEK

Pozor, nevarnost kolizije!

Krmiljenje upošteva spremembe v preglednici ničelnih točk ali preglednici popravkov šele, ko so vrednosti shranjene. Ničelno točko ali vrednost popravka morate v NC-programu znova aktivirati, v nasprotnem primeru krmiljenje še naprej uporablja dosedanje vrednosti.

- Spremembe v preglednici takoj potrdite, npr. s tipko **ENT**
- V NC-programu znova aktivirajte ničelno točko ali vrednost popravka
- NC-program po spremembi vrednosti preglednice pazljivo pomikajte

24.9 Preglednice za izračun rezalnih podatkov

Uporaba

S pomočjo naslednjih preglednic lahko v računalu rezalnih podatkov izračunate rezalne podatke orodja:

- Preglednica z materiali obdelovanca **WMAT.tab**

  Dodatne informacije: "Preglednica za materiale obdelovanca WMAT.tab", Stran 696
- Preglednica z rezalnimi materiali orodja **TMAT.tab**

  Dodatne informacije: "Preglednica za rezalne materiale orodja TMAT.tab", Stran 696
- Preglednica rezalnih podatkov ***.cut**

  Dodatne informacije: "Preglednica rezalnih podatkov *.cut", Stran 697
- Od premera odvisna preglednica rezalnih podatkov ***.cutd**

  Dodatne informacije: "Od premera odvisna preglednica rezalnih podatkov *.cutd", Stran 698

Sorodne teme

- Računalo podatkov o rezanju

  Dodatne informacije: "Računalo podatkov o rezanju", Stran 625
- Upravljanje orodij

  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava

Opis funkcije

Preglednica za materiale obdelovanca WMAT.tab

V preglednici za materiale obdelovanca **WMAT.tab** določite material obdelovanca. Preglednico morate shraniti v mapo **TNC:\table**.

Preglednica z materiali obdelovanca **WMAT.tab** vsebuje naslednje parametre:

Parametri	Pomen
WMAT	Material obdelovanca, npr. aluminij Vnos: **širina besedila 32**
MAT_CLASS	Razred materiala Material razdelite v razrede materialov z enakimi pogoji rezanja, npr. DIN EN 10027-2. Vnos: **širina besedila 32**

Preglednica za rezalne materiale orodja TMAT.tab

V preglednici za rezalne materiale orodja **TMAT.tab** določite rezalni material orodja. Preglednico morate shraniti v mapo **TNC:\table**.

Preglednica z rezalnimi materiali orodja **TMAT.tab** vsebuje naslednje parametre:

Parametri	Pomen
TMAT	Rezalni material orodja, npr. polno trda kovina Vnos: **širina besedila 32**
ALIAS1	Dodatno ime Vnos: **širina besedila 32**
ALIAS2	Dodatno ime Vnos: **širina besedila 32**

Preglednica rezalnih podatkov *.cut

V preglednici rezalnih podatkov ***.cut** materialom obdelovanca in rezalnim materialom orodja dodelite pripadajoče rezalne podatke. Preglednico morate shraniti v mapo **TNC:\system\Cutting-Data**.

Preglednica rezalnih podatkov ***.cut** vsebuje naslednje parametre:

Parametri	Pomen
NR	Zaporedna številka vrstic preglednice Vnos: **0...999999999**
MAT_CLASS	Material obdelovanca iz preglednice **WMAT.tab** **Dodatne informacije:** "Preglednica za materiale obdelovanca WMAT.tab", Stran 696 Izbira z oknom za izbiro Vnos: **0...9999999**
MODE	Način obdelave, npr. grobo ali fino rezkanje Vnos: **širina besedila 32**
TMAT	Rezalni material orodja iz preglednice **TMAT.tab** **Dodatne informacije:** "Preglednica za rezalne materiale orodja TMAT.tab", Stran 696 Izbira z oknom za izbiro Vnos: **širina besedila 32**
VC	Hitrost rezanja v m/min **Dodatne informacije:** "Rezalni podatki", Stran 150 Vnos: **0...1000**
FTYPE	Vrsta pomika: ■ **FU**: pomik na vrtljaj **FU** v mm/vrt ■ **FZ**: pomik na zob **FZ** v mm/zob **Dodatne informacije:** "Pomik F", Stran 151 Vnos: **FU**, **FZ**
F	Vrednost pomika Vnos: **0.0000...9.9999**

Od premera odvisna preglednica rezalnih podatkov *.cutd

V od premera odvisni preglednici rezalnih podatkov ***.cutd** materialom obdelovanca in rezalnim materialom orodja dodelite pripadajoče rezalne podatke. Preglednico morate shraniti v mapo **TNC:\system\Cutting-Data**.

Od premera odvisna preglednica rezalnih podatkov ***.cutd** vsebuje naslednje parametre:

Parametri	Pomen
NR	Zaporedna številka vrstic preglednice Vnos: **0...999999999**
MAT_CLASS	Material obdelovanca iz preglednice **WMAT.tab** **Dodatne informacije:** "Preglednica za materiale obdelovanca WMAT.tab", Stran 696 Izbira z oknom za izbiro Vnos: **0...9999999**
MODE	Način obdelave, npr. grobo ali fino rezkanje Vnos: **širina besedila 32**
TMAT	Rezalni material orodja iz preglednice **TMAT.tab** **Dodatne informacije:** "Preglednica za rezalne materiale orodja TMAT.tab", Stran 696 Izbira z oknom za izbiro Vnos: **širina besedila 32**
VC	Hitrost rezanja v m/min **Dodatne informacije:** "Rezalni podatki", Stran 150 Vnos: **0...1000**
FTYPE	Vrsta pomika: ■ **FU**: pomik na vrtljaj **FU** v mm/vrt ■ **FZ**: pomik na zob **FZ** v mm/zob **Dodatne informacije:** "Pomik F", Stran 151 Vnos: **FU**, **FZ**
F_D_0...**F_D_9999**	Vrednost pomika za ustrezen premer Ni potrebno določiti vseh stolpcev. Če se en premer orodja nahaja med dvema določenima stolpcema, potem krmiljenje pomik interpolira linearno. Vnos: **0.0000...9.9999**

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.

24.10 Preglednica palet *.p

Uporaba

S pomočjo preglednice palet določite, v kakšnem zaporedju krmiljenje ob dela palete in katere NC-programe pri tem uporabi.

Če nimate menjalnika palet, lahko s preglednicami palet NC-programe z različnimi referenčnimi točkami obdelate zaporedno le z enim zagonom **NC-zagon**. Ta uporaba se imenuje tudi seznam naročil.

Tako preglednice palet kot sezname naročil lahko obdelate glede na orodje. Pri tem se krmiljenje zmanjša zamenjave orodja in s tem čas obdelave.

Sorodne teme

- Obdelava preglednice palet v delovnem območju **Seznam naročil**
  Dodatne informacije: "Delovno območje Seznam naročil", Stran 652
- Obdelava, usmerjena na orodje
  Dodatne informacije: "Obdelava, orientirana na orodje", Stran 662

Opis funkcije

Preglednice palet lahko odprete v načinih delovanja **Tabele**, **Programiranje** in **Programski tek**. V načinih delovanja **Programiranje** in **Programski tek** krmiljenje preglednice palet ne odpre kot preglednice, temveč v delovnem območju **Seznam naročil**.

Proizvajalec stroja določi prototip za preglednico palet. Če ustvarite novo preglednico palet, krmiljenje kopira prototip. Zato preglednica palet na krmiljenju morda ne bo vsebovala vseh možnih parametrov.

Prototip lahko vsebuje naslednje parametre:

Parametri	Pomen
NR	Številka vrstice preglednice palet Vnos je potreben za polje za vnos **Št. vrstice** funkcije **PR.NAPR. BLOK**. **Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava Vnos: **od 0 do 99999999**
TYPE	**Tip palete?** Vsebina vrstice preglednice: ■ **PAL**: paleta ■ **FIX**: vpenjalo ■ **PGM**: NC-program Izbira z izbirnim menijem Vnos: **PAL**, **FIX**, **PGM**
NAME	**Paleta / NC program / Fixture?** Ime datoteke palete, vpenjala ali NC-programa Imena palet in vpenjal po potrebi določi proizvajalec stroja. Imena NC-programov določite sami. Izbira z oknom za izbiro Vnos: **širina besedila 32**
DATUM	**Tabela nilčelnih točk?** V NC-programu uporabljena preglednica ničelnih točk. Izbira z oknom za izbiro Vnos: **širina besedila 32**
PRESET	**Navezna točka?** Številka vrstice v preglednici referenčnih točk za referenčno točko obdelovanca, ki jo je treba aktivirati. Izbira z oknom za izbiro Vnos: **0...999**
LOCATION	**Kraj poteka?** 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. Če je stolpec prisoten, je vnos nujno potreben. Ustreza stikalu **Obdelava omogočena** v delovnem območju **Obrazec**. Izbira z izbirnim menijem Vnos: brez vrednosti, **MA**
LOCK	**Zaklenjeno?**

Parametri	Pomen
	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. Izbira z izbirnim menijem Vnos: brez vrednosti, *****
W-STATUS	**Obdelovalno stanje?** Pomembno za obdelavo, usmerjeno na orodje 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 **Dodatne informacije:** "Obdelava, orientirana na orodje", Stran 662 Vnos: brez vrednosti, **BLANK**, **INCOMPLETE**, **ENDED**, **EMPTY**, **SKIP**
PALPRES	**Referenčna točka palete** Številka vrstice v preglednici referenčnih točk palet za referenčno točko palete, ki jo je treba aktivirati Potrebno samo, če je v krmiljenju ustvarjena preglednica referenčnih točk palet. Izbira z oknom za izbiro Vnos: **od -1 do +999**
DOC	Komentar Vnos: **širina besedila 15**
METHOD	**Obdelovalna metoda?** Način obdelave Krmiljenje razlikuje med naslednjimi vnosi: ■ WPO: usmerjenost na obdelovanec (standardno) ■ TO: usmerjenost na orodje (prvi obdelovanec) ■ CTO: usmerjenost na orodje (nadaljnji obdelovanci) **Dodatne informacije:** "Obdelava, orientirana na orodje", Stran 662 Izbira z izbirnim menijem Vnos: **WPO**, **TO**, **CTO**
CTID	**ID št. geometr. konteksta?** Pomembno za obdelavo, usmerjeno na orodje Krmiljenje samodejno ustvari identifikacijsko številko za ponovni vstop s premikom na niz. Če vnos izbrišete ali spremenite, potem ponovni vstop ni več mogoč. **Dodatne informacije:** "Obdelava, orientirana na orodje", Stran 662 Vnos: **širina besedila 8**
SP-X	**Varna višina?** Varen položaj na osi X za obdelavo, usmerjeno na orodje

Parametri	Pomen
	Dodatne informacije: "Obdelava, orientirana na orodje", Stran 662 Vnos: **od -999999,99999 do +999999,99999**
SP-Y	**Varna višina?** Varen položaj na osi Y za obdelavo, usmerjeno na orodje **Dodatne informacije:** "Obdelava, orientirana na orodje", Stran 662 Vnos: **od -999999,99999 do +999999,99999**
SP-Z	**Varna višina?** Varen položaj na osi Z za obdelavo, usmerjeno na orodje **Dodatne informacije:** "Obdelava, orientirana na orodje", Stran 662 Vnos: **od -999999,99999 do +999999,99999**
SP-A	**Varna višina?** Varen položaj na osi A za obdelavo, usmerjeno na orodje **Dodatne informacije:** "Obdelava, orientirana na orodje", Stran 662 Vnos: **od -999999,99999 do +999999,99999**
SP-B	**Varna višina?** Varen položaj na osi B za obdelavo, usmerjeno na orodje **Dodatne informacije:** "Obdelava, orientirana na orodje", Stran 662 Vnos: **od -999999,99999 do +999999,99999**
SP-C	**Varna višina?** Varen položaj na osi C za obdelavo, usmerjeno na orodje **Dodatne informacije:** "Obdelava, orientirana na orodje", Stran 662 Vnos: **od -999999,99999 do +999999,99999**
SP-U	**Varna višina?** Varen položaj na osi U za obdelavo, usmerjeno na orodje **Dodatne informacije:** "Obdelava, orientirana na orodje", Stran 662 Vnos: **od -999999,99999 do +999999,99999**
SP-V	**Varna višina?** Varen položaj na osi V za obdelavo, usmerjeno na orodje **Dodatne informacije:** "Obdelava, orientirana na orodje", Stran 662 Vnos: **od -999999,99999 do +999999,99999**
SP-W	**Varna višina?** Varen položaj na osi W za obdelavo, usmerjeno na orodje **Dodatne informacije:** "Obdelava, orientirana na orodje", Stran 662 Vnos: **od -999999,99999 do +999999,99999**
COUNT	**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 **Dodatne informacije:** "Števec palet", Stran 652 Vnos: **0...99999**
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.

Parametri	Pomen
	Dodatne informacije: "Števec palet", Stran 652 Vnos: **0...99999**

24.11 Preglednice popravkov

24.11.1 Pregled

Krmiljenje nudi naslednje preglednice popravkov:

Preglednica	Dodatne informacije
Preglednica popravkov ***.tco** Popravek v koordinatnem sistemu orodja **T-CS**	Stran 704
Preglednica popravkov ***.wco** Popravek v koordinatnem sistemu obdelovalne ravnine **WPL-CS**	Stran 706

24.11.2 Preglednica popravkov *.tco

Uporaba

S preglednico popravkov ***.tco** določite vrednosti popravkov za orodje v koordinatnem sistemu orodij **T-CS**.

Preglednico popravkov ***.tco** lahko uporabite za orodja vseh tehnologij.

Sorodne teme

- Uporaba preglednic popravkov
  Dodatne informacije: "Popravek orodja s preglednicami popravkov", Stran 328
- Vsebine preglednice popravkov ***.wco**
  Dodatne informacije: "Preglednica popravkov *.wco", Stran 706
- Urejanje preglednic popravkov med potekom programa
  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
- Koordinatni sistem orodja **T-CS**
  Dodatne informacije: "Koordinatni sistem orodja T-CS", Stran 246

Opis funkcije

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.

Preglednica popravkov ***.tco** vsebuje naslednje parametre:

Parametri	Pomen
NO	Številka vrstice preglednice Vnos: **0...999999999**
DOC	Komentar Vnos: **širina besedila 16**
DL	**Izmera dolžine orodja?** Delta-vrednost za parameter **L** preglednice orodij Vnos: **-999.9999...+999.9999**
DR	**Izmera radija orodja?** Delta-vrednost za parameter **R** preglednice orodij Vnos: **-999.9999...+999.9999**
DR2	**Izmere orodnega radija 2?** Delta-vrednost za parameter **R2** preglednice orodij Vnos: **-999.9999...+999.9999**
DXL	**Predizmera dolžine orodja 2?** Delta-vrednost za parameter **DXL** preglednice stružnih orodij Vnos: **-999.9999...+999.9999**
DYL	**Predizmera dolžine orodja 3?** Delta-vrednost za parameter **DYL** preglednice stružnih orodij Vnos: **-999.9999...+999.9999**
DZL	**Predizmera dolžine orodja 1?** Delta-vrednost za parameter **DZL** preglednice stružnih orodij Vnos: **-999.9999...+999.9999**
DL-OVR	**Popravek globine reza** Delta-vrednost za parameter **L- OVR** preglednice brusilnih orodij Vnos: **-999.9999...+999.9999**
DR-OVR	**Popravek polmera** Delta-vrednost za parameter **R- OVR** preglednice brusilnih orodij Vnos: **-999.9999...+999.9999**
DLO	**Popravek skupne dolžine** Delta-vrednost za parameter **LO** preglednice brusilnih orodij Vnos: **-999.9999...+999.9999**
DLI	**Popravek dolžine do notranjega roba** Delta-vrednost za parameter **LI** preglednice brusilnih orodij Vnos: **-999.9999...+999.9999**

24.11.3 Preglednica popravkov *.wco

Uporaba

Vrednosti iz korekcijskih preglednic s končnico ***.wco** učinkujejo kot zamiki v koordinatnem sistemu obdelovalne ravnine **WPL-CS**.

Sorodne teme

- Uporaba preglednic popravkov
  Dodatne informacije: "Popravek orodja s preglednicami popravkov", Stran 328
- Vsebine preglednice popravkov ***.tco**
  Dodatne informacije: "Preglednica popravkov *.tco", Stran 704
- Urejanje preglednic popravkov med potekom programa
  Nadaljnje informacije: uporabniški priročnik Nastavljanje in obdelava
- Koordinatni sistem obdelovalne ravnine **WPL-CS**
  Dodatne informacije: "Koordinatni sistem obdelovalne ravnine WPL-CS", Stran 242

Opis funkcije

Preglednica popravkov ***.wco** vsebuje naslednje parametre:

Parametri	Pomen
NO	Številka vrstice preglednice Vnos: **0...999999999**
DOC	Komentar Vnos: **širina besedila 16**
X	Zamik koordinatnega sistema obdelovalne ravnine **WPL-CS** v možnosti **X** Vnos: **-999.9999...+999.9999**
Y	Zamik možnosti **WPL-CS** v možnosti **Y** Vnos: **-999.9999...+999.9999**
Z	Zamik možnosti **WPL-CS** v možnosti **Z** Vnos: **-999.9999...+999.9999**

25

Pregledi

25.1 Posebne funkcije za vedenje stroja

S šifro 555343 sprostite tudi NC-funkcije, ki so določene samo za podjetje HEIDENHAIN, proizvajalca stroja in druge ponudnike.

Naslednje NC-funkcije vplivajo na vedenje stroja:

- Kinametske funkcije:
  - **WRITE KINEMATICS**
  - **READ KINEMATICS**
- Funkcije PLC:
  - **FUNCTION SCOPE**
    - **START**
    - **STORE**
    - **STOP**
  - **READ FROM PLC**
  - **WRITE TO PLC**
  - **WRITE CFG**
    - **PREPARE**
    - **COMMIT TO DISK**
    - **COMMIT TO MEMORY**
    - **DISCARD PREPARATION**
- Programiranje spremenljivk:
  - **FN 19: PLC**
  - **FN 20: WAIT FOR**
  - **FN 29: PLC**
  - **FN 37: EXPORT**
- **CYCL QUERY**

NAPOTEK

Pozor, nevarnost večje materialne škode!

Če uporabljate posebne funkcije za vedenje stroja, lahko to privede do neželenega vedenja in resnih napak, npr. nezmožnost upravljanja krmiljenja. Te NC-funkcije podjetju HEIDENHAIN, proizvajalcu stroja in drugim ponudnikom nudi možnost programsko krmiljenega spreminjanja vedenja stroja. Uporaba s strani upravljavca stroj ali NC-programerja ni priporočljiva. Te NC-funkcije podjetju HEIDENHAIN, proizvajalcu stroja in drugim ponudnikom nudi možnost programsko krmiljenega spreminjanja vedenja stroja.

- ▶ Posebne funkcije za vedenje stroja uporabljajte izključno v dogovoru s podjetjem HEIDENHAIN, proizvajalcem stroja ali tretjim ponudnikom
- ▶ Upoštevajte dokumentacije podjetja HEIDENHAIN, proizvajalca stroja in tretjih ponudnikov

25.2 Privzete številke napake za FN 14: ERROR

S funkcijo **FN 14: ERROR** lahko oddate sporočila o napakah v NC-programu.

Dodatne informacije: "Izdaja sporočil o napaki z možnostjo FN 14: ERROR", Stran 500

Naslednja sporočila o napakah podjetje HEIDENHAIN nastavi privzeto:

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

Številka napake	Besedilo
1034	CIKEL 211 ni dovoljen
1035	Q220 je prevelik
1036	Q222 mora biti večji od Q223
1037	Q244 mora biti večji od 0
1038	Q245 ne sme biti enak Q246
1039	Območje kota mora biti 360°
1040	Q223 mora biti večji od Q222
1041	Q214: 0 ni dovoljeno
1042	Nedefinirana smer premikanja
1043	Nobena preglednica ničelnih točk ni aktivna
1044	Napaka položaja: sredina 1. osi
1045	Napaka položaja: sredina 2. osi
1046	Premajhna vrtina
1047	Prevelika vrtina
1048	Premajhen čep
1049	Prevelik čep
1050	Premajhen žep: dodelava 1. osi
1051	Premajhen žep: dodelava 2. osi
1052	Prevelik žep: izvržek 1. osi
1053	Prevelik žep: izvržek 2. osi
1054	Premajhen čep: izvržek 1. osi
1055	Premajhen čep: izvržek 2. osi
1056	Prevelik čep: dodelava 1. osi
1057	Prevelik čep: dodelava 2. osi
1058	TCHPROBE 425: napaka največje mere
1059	TCHPROBE 425: napaka najmanjše mere
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

Številka napake	Besedilo
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
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!

Številka napake	Besedilo
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
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

Številka napake	Besedilo
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
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

Številka napake	Besedilo
1190	Predizmera ne določa odstranjevanja materiala
1191	Kot vretena ni enoznačen

25.3 Sistemski podatki

25.3.1 Seznam funkcij FN

S funkcijo **FN 18: SYSREAD** odčitajte številske sistemske podatke in shranite vrednost v Q-, QL- ali QR-parameter, npr. **FN 18: SYSREAD Q25 = ID210 NR4 IDX3**.

> Krmiljenje sistemske podatke z možnostjo **FN 18: SYSREAD** vedno izda metrično, neodvisno do enote NC-programa.

Dodatne informacije: "Branje sistemskih podatkov z možnostjo FN 18: SYSREAD", Stran 509

S funkcijo **SYSSTR** odčitajte alfanumerične sistemske podatke in shranite vrednost v QS-parameter, npr. **QS25 = SYSSTR(ID 10950 NR1)**.

Dodatne informacije: "Branje sistemskih podatkov z možnostjo SYSSTR", Stran 525

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
			-	Znotraj makra funkcije M: Številka funkcije M. V nasprotnem primeru -1
		10	-	Števec ponovitev: kolikokrat pride do poteka trenutnega mesta kolesa od priklica trenutnega NC-programa

Ime skupine	Številka skupine ID ...	Številka sistemskih podatkov NR ...	Indeks IDX ...	Opis
		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.
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 **FN 14: ERROR** z dejanjem NC-PREKLIC, namesto da bi prekinil NC-program z napako. Številko napake, programirano v ukazu **FN 14**, lahko preberete pod ID992 NR14. Vrednost = 0: **FN 14** 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

Ime skupine	Številka skupine ID ...	Številka sistemskih podatkov NR ...	Indeks IDX ...	Opis
		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
		11	-	Indeks aktivnega orodja
		14	-	Številka aktivnega vretena
		20	-	Programirana hitrost reza v načinu rotacije
		21	-	Način vretena v načinu rotacije: 0 = konst. število vrtljajev 1 = konst. hitrost reza
		22	-	Stanje hladilnega sredstva M7: 0 = nedejaven, 1 = aktiven
		23	-	Stanje hladilnega sredstva M8: 0 = nedejaven, 1 = aktiven
Podatki o kanalu				
	25	1	-	Številka kanala
Parameter cikla				
	30	1	-	Varnostna razdalja
		2	-	Globina vrtanja/globina rezkanja
		3	-	Dostav.glob.
		4	-	Pomik pri globinskem primiku
		5	-	Dolžina prve stranice pri mizi
		6	-	Dolžina druge stranice pri mizi
		7	-	Dolžina prve stranice pri utoru
		8	-	Dolžina druge stranice pri utoru
		9	-	Polmer za krožne žepe
		10	-	Pomik pri rezkanju
		11	-	Smer vrtenja poti rezkanja
		12	-	Čas zadrževanja
		13	-	Vzpon navoja cikel 17 in 18
		14	-	Predizmera ravnanja

Ime skupine	Številka skupine ID ...	Številka sistemskih podatkov NR ...	Indeks IDX ...	Opis
		15	-	Kot praznjenja
		21	-	Kot tipanja
		22	-	Pot tipanja
		23	-	Tipalni pomik
		48	-	Toleranca
		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)
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

Ime skupine	Številka skupine ID ...	Številka sistemskih podatkov NR ...	Indeks IDX ...	Opis
		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
		34	Št. orodja	Dviganje dovoljeno LIFTOFF (0 = ne, 1 = da)
		35	Št. orodja	Toleranca obrabe polmera R2TOL
		36	Št. orodja	Tip orodja TYPE (rezkar = 0, orodje za brušenje = 1, ... tipalni sistem = 21)
		37	Št. orodja	Pripadajoča vrstica v preglednici tipalnega sistema
		38	Št. orodja	Časovni žig zadnje uporabe
		39	Št. orodja	ACC
		40	Št. orodja	Naklon za navojne cikle
		41	Št. orodja	AFC: referenčna obremenitev
		42	Št. orodja	AFC: predhodno opozorilo za preobremenitev
		43	Št. orodja	AFC: preobremenitev NC-zaustavitev

Ime skupine	Številka skupine ID ...	Številka sistemskih podatkov NR ...	Indeks IDX ...	Opis
		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)
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 določiti, odprte s **FN 26: 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

Ime skupine	Številka skupine ID ...	Številka sistemskih podatkov NR ...	Indeks IDX ...	Opis
		3	-	Število vrtljajev vretena S
		4	-	Predizmera dolžine orodja DL
		5	-	Predizmera polmera orodja DR
		6	-	Samodejni TOOL CALL 0 = da, 1 = ne
		7	-	Predizmera polmera orodja DR2
		8	-	Indeks orodja
		9	-	Aktiven pomik
		10	-	Hitrost reza v [mm/min]
Vrednosti, programirane v TOOL DEF				
	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
		1	-	Številka orodja T.
		2	-	Dolžina
		3	-	Polmer
		4	-	Indeks
		5	-	Podatki o orodju, programirani v TOOL DEF 1 = da, 0 = ne

Ime skupine	Številka skupine ID ...	Številka sistemskih podatkov NR ...	Indeks IDX ...	Opis
Vrednosti za LAC in VSC				
	71	0	0	Indeks NC-osi, za katerega je treba izvesti LAC-tek za določitev teže oz. je bil nazadnje izveden (X do W = 1 do 9)
			2	Z LAC-tekom za določitev teže določena skupna nosilnost v [kgm²] (pri krožnih oseh A/B/C) ali skupna teža v [kg] (pri linearnih oseh X/Y/Z)
		1	0	Cikel 957, odmik z navoja
Razpoložljivo območje pomnilnika za cikle proizvajalca				
	72	0-39	0 do 30	Razpoložljivo območje pomnilnika za cikle proizvajalca. Vrednosti enota TNC ponastavi samo pri ponovnem zagonu krmilnega sistema (= 0). 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 prediz-	Aktiven polmer

Ime skupine	Številka skupine ID ...	Številka sistemskih podatkov NR ...	Indeks IDX ...	Opis
			mero 3 = s predizmero in predizmero iz TOOL CALL	
		2	1 = brez predizmere 2 = s predizmero 3 = s predizmero in predizmero iz TOOL CALL	Aktivna dolžina
		3	1 = brez predizmere 2 = s predizmero 3 = s predizmero in predizmero iz TOOL CALL	Polmer zaobljenosti R2
		6	Št. orodja	Dolžina orodja 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.

Ime skupine	Številka skupine ID ...	Številka sistemskih podatkov NR ...	Indeks IDX ...	Opis
		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)
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, ...)

Ime skupine	Številka skupine ID ...	Številka sistemskih podatkov NR ...	Indeks IDX ...	Opis
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
Želeni položaji fizičnih osi v sistemi REF				
	245	1	Os	Trenutni želeni položaji fizičnih osi v sistemi REF
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
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.

Ime skupine	Številka skupine ID ...	Številka sistemskih podatkov NR ...	Indeks IDX ...	Opis
Strojna kinematika				
	290	5	-	0: temperaturna kompenzacija ni aktivna 1: temperaturna kompenzacija je aktivna
		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)
		11	ID osi	Določite osi za programiranje. Navedeni ID osi določite indeks osi (X = 1, Y = 2, ...). Indeks: ID osi (indeks iz CfgAxis/axisList)
Sprememba geometričnega postopka				
	310	20	Os	Programiranje premera: –1 = vklop, 0 = izklop
		126	-	M126: –1 = vklop, 0 = izklop

Ime skupine	Številka skupine ID ...	Številka sistemskih podatkov NR ...	Indeks IDX ...	Opis
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
		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

Ime skupine	Številka skupine ID ...	Številka sistemskih podatkov NR ...	Indeks IDX ...	Opis
			1	Formatiranje: sistemski čas v sekundah, ki so pretekle od dne 01.01.1970, ure 0:00 (predhodni izračun). Oblika zapisa: 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
		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

Ime skupine	Številka skupine ID ...	Številka sistemskih podatkov NR ...	Indeks IDX ...	Opis
			1	Formatiranje: sistemski čas v sekundah, ki so pretekle od dne 01.01.1970, ure 0:00 (predhodni izračun). Oblika zapisa: D.MM.LL
		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
		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

Ime skupine	Številka skupine ID …	Številka sistemskih podatkov NR …	Indeks IDX …	Opis
			1	Formatiranje: sistemski čas v sekundah, ki so pretekle od dne 01.01.1970, ure 0:00 (predhodni izračun) Oblika zapisa: 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 globalna nastavitev progama GPS ni aktivna 1 = poljubna nastavitev GPS aktivna
Globalne programske nastavitve GPS: posamezno stanje aktivacije				
	331	0	-	0 = nobena globalna nastavitev progama GPS ni aktivna 1 = poljubna nastavitev GPS aktivna
		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

Ime skupine	Številka skupine ID ...	Številka sistemskih podatkov NR ...	Indeks IDX ...	Opis
		57	1	Možna orientacija vretena 0 = ne, 1 = da
			2	Kot orientacije vretena v stopinjah
Tipalni sistem mize za izmero orodja TT				
	350	70	1	TT: vrsta tipalnega sistema
			2	TT: vrstica v preglednici tipalnega sistema
			3	TT: oznaka aktivne vrstice v preglednici tipalnega sistema
			4	TT: vhod 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
			-	TT: zaustavitev pri odmiku tipalnega sistema
		100	-	Dolžina poti, po kateri je pri simulaciji tipalnega sistema tipka premaknjena
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

Ime skupine	Številka skupine ID ...	Številka sistemskih podatkov NR ...	Indeks IDX ...	Opis
		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
Referenčna točka iz cikla tipalnega sistema (rezultati tipanja)				
	360	6	Koordinata/os	Branje rezultatov meritev v obliki koordinat/vrednosti osi v sistemu za vnos postopkov zaznavanja. Popravek: samo dolžina
Referenčna točka iz cikla tipalnega sistema (rezultati zaznavanja)				
	360	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
Nastavitve za cikle tipalnega sistema				
	370	2	-	Hitri tek merjenja
		3	-	Hitri tek stroja kot hitri tek merjenja
		5	-	Vklop/izklop vodenja kota
		6	-	Samodejni merilni cikli: vklop/izklop prekinitve z informacijami
		7	-	Reakcija, ko samodejni merilni cikel 14xx ne doseže tipalne točke: 0 = prekinitev 1 = opozorilo 2 = brez obvestila Pri vrednostih 1 oz. 2 je treba oceniti rezultat merjenja in se ustrezno odzvati.
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

Ime skupine	Številka skupine ID ...	Številka sistemskih podatkov NR ...	Indeks IDX ...	Opis
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
Branje podatkov iz preglednice aktivne točke				
	520	Row number	10	Branje vrednosti iz preglednice aktivne točke.
			11	Branje vrednosti iz preglednice aktivne točke.
			1-3 X/Y/Z	Branje vrednosti iz preglednice aktivne točke.
Branje ali zapis aktivne prednastavitve				
	530	1	-	Številka aktivne referenčne točke v aktivni preglednici referenčnih točk.

Ime skupine	Številka skupine ID ...	Številka sistemskih podatkov NR ...	Indeks IDX ...	Opis
Aktivna referenčna točka palet				
	540	1	-	Številka aktivne referenčne točke palete. vrne 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: 4–9 (A_OFFS, B_OFFS, C_OFFS, ...)
Branje ali zapis stanja stroja				
	590	2	1-30	Prosto na voljo, se ne izbriše pri izbiri programa.
		3	1-30	Prosto na voljo, se ne izbriše pri izpadu omrežja (trajno shranjevanje)
Parameter Look-Ahead preberi ali shrani iz ene posamezne osi (raven strojev)				
	610	1	-	Najmanjši pomik (**MP_minPathFeed**) v mm/min.
		2	-	Najmanjši pomik na robovih (**MP_minCornerFeed**) v mm/min
		3	-	Meja pomika za visoko hitrost (**MP_maxG1Feed**) v mm/min
		4	-	Najv. sunek pri nižji hitrosti (**MP_maxPathJerk**) v m/s^3
		5	-	Najv. sunek pri visoki hitrosti (**MP_maxPathJerkHi**) v m/s^3
		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**)

Ime skupine	Številka skupine ID ...	Številka sistemskih podatkov NR ...	Indeks IDX ...	Opis
		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**)
		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

Ime skupine	Številka skupine ID ...	Številka sistemskih podatkov NR ...	Indeks IDX ...	Opis
		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**)
		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

Ime skupine	Številka skupine ID ...	Številka sistemskih podatkov NR ...	Indeks IDX ...	Opis
		48	-	Tip profila za pospeševanje, hitri tek (**CfgLaPath/profileTypeHi**) 0 = Bellshaped 1 = Trapezoidal 2 = Advanced Trapezoidal
		49	-	Način zmanjšanja filtra (**CfgPositionFilter/timeGainAtStop**) 0 = Off 1 = NoOvershoot 2 = FullReduction
		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**)
Branje oz. pisanje parametra Look-Ahead iz ene posamezne osi (raven strojev)				
	610	53	Indeks fizikalne osi	Radialni premik, normalni pomik (**MP_maxTransJerk**)
		54	Indeks fizikalne osi	Radialni premik, visok pomik (**MP_maxTransJerkHi**)
Branje oz. pisanje parametra Look-Ahead iz ene posamezne osi (raven cikla)				
	613	see ID610	glejte ID610	Podobno kot ID610, vendar učinkuje samo na ravni cikla. S tem so prebrane oz. prepisane vrednosti iz konfiguracije stroja in vrednosti ravni strojev
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
		3	-	Odčitajte tip (generacija) SIK 1 = SIK1 ali brez SIK 2 = SIK2

Ime skupine	Številka skupine ID ...	Številka sistemskih podatkov NR ...	Indeks IDX ...	Opis
		4	Številka možnosti (4-mestna)	Odčitajte stanje možnosti programske opreme (na voljo samo pri SIK2) 0 = ni sproščeno 1 ali več = število sproženih
		10	-	Določitev vrste krmilnega sistema: 0 = iTNC 530 1 = krmilni sistem na osnovi NCK (TNC 640, TNC 620, TNC 320, TNC 128, PNC 610, ...)
Branje informacij funkcionalne varnosti FS				
	820	1	-	Omejitev s FS: 0 = ni funkcionalne varnosti FS, 1 = odprta zaščitna vrata SOM1, 2 = odprta zaščitna vrata SOM2, 3 = odprta zaščitna vrata SOM3, 4 = odprta zaščitna vrata SOM4, 5 = zaprta vsa zaščitna vrata
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

Ime skupine	Številka skupine ID ...	Številka sistemskih podatkov NR ...	Indeks IDX ...	Opis
		14	-	Maksimalni kot vboda ANGLE
		15	-	TT: število rezil CUT
		16	-	TT: toleranca obrabe po dolžini LTOL
		17	-	TT: toleranca obrabe po polmeru RTOL
		18	-	TT: smer rotacije DIRECT (0 = pozitivno, –1 = negativno)
		19	-	TT: zamik ravnine R-OFFS R = 99999,9999
		20	-	TT: zamik dolžine L-OFFS
		21	-	TT: toleranca loma po dolžini LBREAK
		22	-	TT: toleranca loma po polmeru RBREAK
		28	-	Najv. število vrtljajev [1/min] NMAX
		32	-	Kot konice TANGLE
		34	-	Dviganje dovoljeno LIFTOFF (0=ne, 1=da)
		35	-	Toleranca obrabe polmera R2TOL
		36	-	Tip orodja (rezkar = 0, orodje za brušenje = 1, ... tipalni sistem = 21)
		37	-	Pripadajoča vrstica v preglednici tipalnega sistema
		38	-	Časovni žig zadnje uporabe
		39	-	ACC
		40	-	Naklon za navojne cikle
		41	-	AFC: referenčna obremenitev
		42	-	AFC: predhodno opozorilo za preobremenitev
		43	-	AFC: preobremenitev NC-zaustavitev
		44	-	Prekoračitev življ. dobe orodja
		45	-	Širina rezalne plošče na čelni strani (RCUTS)
		46	-	Uporabna dolžina rezkarja
		47	-	Polmer vratu rezkarja (RN)
		48	-	Vnesite polmer na konici orodja (R_TIP)
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,

Ime skupine	Številka skupine ID ...	Številka sistemskih podatkov NR ...	Indeks IDX ...	Opis
				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
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. –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 delova-

Ime skupine	Številka skupine ID ...	Številka sistemskih podatkov NR ...	Indeks IDX ...	Opis
				nja **Test programa**) 1 = premikanje se izvede (parameter CfgMachineSimul/simMode = FullOperation, se lahko zapiše v namene testiranja)
Cikli tipalnega sistema in transformacije koordinat				
	990	28	-	Odčitajte naklonski kot trenutnega vretena osi.
Stanje obdelave				
	992	10	-	Premik niza je aktiven 1 = da, 0 = ne
		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
		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 napake **FN 14**
		16	-	Ali je dejanska obdelava aktivna? 1 = obdelava, 0 = simulacija
		17	-	Ali je 2D-programska grafika aktivna? 1 = da 0 = ne
		18	-	Ali je izvedba programske grafike (gumb **AVTOM. RISANJE**) aktivna? 1 = da 0 = ne
		20	-	Informacije o rezkanju/struženju: 0 = rezkanje (po **FUNCTION MODE MILL**) 1 = struženje (po **FUNCTION MODE TURN**) 10 = izvedba operacij za prenos struženja

Ime skupine	Številka skupine ID ...	Številka sistemskih podatkov NR ...	Indeks IDX ...	Opis
				na 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	Številka cikla	Posamezen cikel je prosto vklopljen: 0 = ne 1 = da
		33	-	Dostop za zapisovanje do izvedenih vnosov preglednice palet za DNC (skripte Python) je sproščen: 0 = ne 1 = da
		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
		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
		2	-	Želite prikazati 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 4= razširjen frekvenčni odziv
			2	Nadzor komponent: indeks osi iz CfgAxes **axisList**
			3 – 9	Nadzor komponent: nadaljnji argumenti v odvisnosti od meritve
		2	3 – 9	Nadzor komponent: nadaljnji argumenti v odvisnosti od meritve
		3	0	KinematicsOpt: odčitajte trenutno številko cikla(450-453)
		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	0/1/2/3	IDX0 = celotna pot trenutnega glavnega programa ali programa palet IDX1 = pot datoteke imenika, v katerem se nahaja NC-program

Ime skupine	Številka skupine ID ...	Številka sistemskih podatkov NR ...	Indeks IDX ...	Opis
				IDX2 = ime NC-programa, brez poti in razširitve datoteke IDX3 = razširitev datoteke NC-programa
		2	0/1/2/3	IDX0 = celotna pot v prikazu niza vidnega NC-programa IDX1 = pot datoteke imenika, v katerem se nahaja NC-program IDX2 = ime NC-programa, brez poti in razširitve datoteke IDX3 = razširitev datoteke NC-programa
		3	-	Pot cikla, izbranega s **SEL CYCLE** ali **CYCLE DEF 12 PGM CALL**, ali pot trenutno izbranega cikla.
		10	-	Pot NC-programa, izbranega s **SEL PGM „...“**.
Nakazan dostop do parametra QS				
	10015	20	Št. parametra QS	Bere QS(IDX)
		30	Št. parametra QS	Zagotavlja nit, ki ga prejmete, če je v QS(IDX) vse razen črk in številk zamenjano z "_".
Branje podatkov o kanalu (sistemski niz)				
	10025	1	-	Ime obdelovalnega kanala (Key)
Branje podatkov o preglednici SQL (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.
		12	-	Simbolično ime v preglednici stružnih orodij
		13	-	Simbolično ime preglednice brusilnih orodij
		14	-	Simbolično ime preglednice uravnalnih orodij
		21	-	Simbolično ime preglednice popravkov v koordinatnem sistemu orodij T-CS
		22	-	Simbolično ime preglednice popravkov v koordinatnem sistemu obdelovalne ravnine WPL-CS
Vrednosti, programirane v priklicu orodja (sistemski niz)				

Ime skupine	Številka skupine ID ...	Številka sistemskih podatkov NR ...	Indeks IDX ...	Opis
	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	0 - 16, 20	-	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**).
		51	-	Oblika tipalnega zatiča iz stolpca STYLUS 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**.
		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)				

Ime skupine	Številka skupine ID ...	Številka sistemskih podatkov NR ...	Indeks IDX ...	Opis
	10630	10	-	Niz ustreza obliki prikazane oznake različice, torej npr. **340590 09** ali **817601 05 SP1**.
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
		6	-	Vnos iz stolpca TSHAPE - ime datoteke 3D-oblike orodja (*.stl)
Branje informacij za makre OEM in cikle HEIDENHAIN (sistemski niz)				
	11031	10	-	Prikaže izbiro makra FUNCTION MODE SET <način OEM> kot niz.
		100	-	Cikel 238: seznam kod za nadzor komponent
		101	-	Cikel 238: imena datotek za protokolne datoteke

Indeks

3

3D-popravek orodja..... 332
čelno rezkanje..... 336
obodno rezkanje..... 343
orodje..... 335
osnove..... 332
premica LN..... 333
skupni polmer orodja..... 346

A

Absolutni vnos..... 158
Advanced Dynamic Prediction ADP..... 431
AFC..... 390
programiranje..... 393
Aplikacija
pomoč..... 37
začetni meni..... 61

B

Batch Process Manager..... 657
B-CS..... 238
Blokovna oblika..... 134
Branje sistemskega datuma..... 509
Brušenje..... 132

C

CAM..... 419
izdaja..... 425
možnosti programske opreme..... 431
oblika za izdajo..... 420
Ciljna skupina..... 32
CR2..... 146

Č

Čas zadrževanja
ciklični..... 398
enkraten..... 398
Čelno rezkanje..... 336

D

Datoteka..... 347
prilagajanje iTNC 530..... 363
upravljanje s funkcijo FUNCTION FILE..... 368
urejanje..... 363
uvoz iTNC 530..... 363
znak..... 353
Datoteka STL kot surovec..... 140
DCM..... 372
NC-funkcija..... 378
simulacija..... 377
vpenjalo..... 380
Definicija koordinat
absolutna..... 158
inkrementalna..... 159
kartezično..... 156
polarno..... 156
Definicija surovca..... 134
Delovno območje
dokument..... 361
glavni meni..... 77
grafika konture..... 555
hitra izbira..... 359
hitra izbira v načinu delovanja preglednic..... 360
hitra izbira v načinu delovanja programiranja..... 360
obrazec za palete..... 660
obrazec za preglednice..... 681
odpiranje datoteke..... 359
pomoč..... 602
pregled..... 64
preglednica v načinu delovanja Preglednice..... 675
program..... 112
seznam naročil..... 652
simulacija..... 629
Start/Login..... 81
tipkovnica..... 604
Urejevalnik besedil..... 363, 363
Delta-dolžina..... 323
Delta-polmer..... 324
Delta-vrednost..... 322
Desni klik..... 618
DIN/ISO..... 573
Dinamični protikolizijski nadzor DCM..... 372
Dodajanje vrednosti preglednic. 688
Dodatna dokumentacija..... 33
Dodatna funkcija..... 435
osnove..... 436
pregled..... 437
za delovanje poti..... 443
za koordinatne vnose..... 440
za orodje..... 471
Družina izdelkov..... 494
Dynamic Efficiency..... 432
Dynamic Precision..... 433

F

FN 16..... 501
izhodna oblika..... 502
vsebina in oblika..... 502
FN 18..... 509
FN 26..... 513
FN 27..... 513
FN 28..... 516
FN 38..... 510
Format datoteke..... 354
Formula niza..... 522
FUNCTION DCM..... 378
FUNCTION DCM DIST..... 384
FUNCTION TCPM..... 313
REFPNT..... 318
vodilna točka orodja..... 318
Funkcija datoteke..... 351
v NC-programu..... 367
Funkcija izbire..... 224
NC-program..... 226
pregled..... 224
preglednica ničelnih točk..... 254
preglednica popravkov..... 330
priklic NC-programa..... 224
Funkcija M..... 435
pregled..... 437
za delovanje poti..... 443
za koordinatne vnose..... 440
za orodje..... 471
Funkcija odmika..... 192
DEP CT..... 205
DEP LCT..... 206
DEP LN..... 204
DEP LT..... 203
DEP PLCT..... 217
Funkcija PLANE..... 266
AXIAL..... 297
definicija kota Euler..... 281
definicija osnega kota..... 297
definicija projekcijskega kota 277
definicija prostorskega kota.. 271
definicija točk..... 287
definicija vektorja..... 284
EULER..... 281
inkrementalna definicija..... 292
MOVE..... 302
POINTS..... 287
ponastavitev..... 296
pozicioniranje rotacijskih osi. 301
pregled..... 267
PROJECTED..... 277
RELATIV..... 292
RESET..... 296
rešitev vrtenja..... 304
SPATIAL..... 271
STAY..... 303
TURN..... 302
VECTOR..... 284
vrste transformacij..... 308
Funkcija poti
krožnica C..... 170
krožnica CR..... 172
krožnica CT..... 175
posneti rob..... 166
pregled..... 163
premica L..... 164
premica LN..... 333
primik in odmik..... 192
središče kroga..... 168

zaokroževanje 167
Funkcija primika 192
APPR CT 199
APPR LCT 201
APPR LN 197
APPR LT 195
APPR PCT 212
APPR PLCT 215
APPR PLN 210
APPR PLT 208
Funkcija STOP 436
programiranje 436
Funkcija za izbiro datotek 367
Funkcije poti
osnove 160
polarne koordinate 181

G

Gibi 66
Glavni meni 77
GOTO 607
Grafično programiranje 555
izvoz konture 567
prvi koraki 569
uvoz konture 564
Grafika 629

H

Hitra izbira 359
preglednice 360
programiranje 360
Hitrost simulacije 648

I

I-CS 245
Ime datoteke 353
Info Q 482
Inkrementalni vnos 159
Integrirana pomoč za izdelke
TNCguide 36
Iskanje sintakse 122
ISO 573
tipke 579
Išči in zamenjaj 615
iTNC 530
prilagajanje datoteke 363
uvoz preglednice orodij 363
Izdaja besedila 501
Izračun kroga 498
Izravnava nastavitve orodja 313

K

Kalkulator 623
Kartezične koordinate 156
linearno prekrivanje krožnice 177
Kartezični koordinatni sistem 235
Končnica datoteke 354
Konica orodja TIP 144
Kontakt 40
Kontekstni meni 618
Kontura 555
izvoz 567
prvi koraki 569
uvoz 564
Koordinatni sistem 234
izvor koordinat 235
osnove 235
Koordinatni sistem obdelovalne ravnine 242
Koordinatni sistem obdelovanca 240
Koordinatni sistem orodja 246
Koordinatni sistem stroja 236
Koordinatni sistem za vnos 245
Krmiljenje pomika 390
Krmiljenje premikov ADP 431
Krmilna površina 59
Krožnica
linearno prekrivanje 177, 189

L

Licenčni pogoj 53
Liftoff 387
Linearni niz 164

M

M92-ničelna točka M92-ZP 106
Material obdelovanca 696
M-CS 236
Meni za brisanje 351
Merilnik 105
Merilnik za merjenje dolžine 105
Merilnik za merjenje kotov 105
Merilnik za merjenje poti 105
Merjenje v simulaciji 643
Mesto uporabe 43
Model CAD 424
Možnosti programiranja 107
Možnost programske opreme **48**

N

Način delovanja
datoteke 348
pregled 61
preglednice 670
programiranje 111
ročno 61
zagon 61
Način delovanja, stroj 61
Način obdelave 132
Način obdelave Rezkanje 422
Nadzor komponent
Heatmap 402
Nadzor nad vpenjalom
datoteka CFG 381
datoteka M3D 382
datoteka STL 381
Nadzor trkov
NC-funkcija 378
vpenjalo 380
Nadzor vpenjal
aktivacija 383
Namenska uporaba 43
Nastavljena obdelava 311
NC-funkcija
spreminjanje 127
vstavljanje 123, 127
NC-niz 109
preskok 609
skrivanje 609
NC-osnove 104
NC-program 109
iskanje 613
izbira 226
nastavitve 115
obrazec 123
pomožna slika 115
prikaz 114
priklic 224
razčlenitev 610
upravljanje 120
urejanje 127
ustvarjanje razčlenitve 610
NC-sestavni del 228
NC-sintaksa 109
Ničelna točka obdelovanca 106
Ničelna točka stroja 106
Niz 109
preskok 609
skrivanje 609
Normalni vektor ploskve 332

O

Obdelava, orientirana na orodje 662
Obdelovalna ravnina 104
Obodno rezkanje 343
Obrazec 123
za palete 660
za preglednice 681
Odčitavanje vrednosti preglednic 685
Odločitev če-potem 499
Odmik s konture 192
Odpiranje datoteke 359
Od premera odvisna preglednica rezalnih podatkov 698
Odprite datoteko z OPEN FILE 367
O izdelku 41
Okno za vstavljanje NC-funkcije 123
Omejitev pomika
TCPM 319
Orodja 141
Orodje
delta-vrednost 322

dvig... 387
popravek dolžine... 323
popravek polmera... 324
popravke polmera... 325
pregled... 142
referenčna točka... 143
Osnove
programiranje... 108
Osnove za programiranje... 108
Osnovni koordinatni sistem... 238
O uporabniškem priročniku... 31
Oznaka... 220
definicija... 220
priklic... 221
Oznaka osi... 104

P

Paleta... 651
Batch Process Manager... 657
orientirana na orodje... 662
parameter... 700
preglednica... 699
premik na niz, usmerjen na orodje... 664
urejanje... 652
Parameter niza... 522
Parameter Q... 479
branje sistemskega datuma.. 509
formula... 518
formula niza... 522
izdaja besedila... 501
izračun kroga... 498
kotna funkcija... 496
osnove... 479
osnovna računska operacija. 493
pregled... 478
privzeto... 485
skok... 499
Paraxcomp... 406
Paraxmode... 406
Podprogram... 222
POLARKIN... 413
Polarna kinematika... 413
Polarna premica... 183
Polarne koordinate
krožnica CP... 185
krožnica CTP... 187
linearno prekrivanje krožnice. 189
osnove... 156
pol... 181
pregled... 181
premica... 183
vijačnica... 189
Pomik... 151
Pomik niza
v programu palet... 656
Pomik pri obdelavi... 151
Pomoč, občutljiva na kontekst... 39
Pomožna slika... 115
Ponavljajoč se čas zadrževanja. 398
Ponovitev dela programa... 223
Popravek
program CAM... 332
Popravek dolžine... 323
Popravek orodja... **322**
Popravek polmera... 324
Popravek polmera orodja... 325
Poprave orodja
tridimenzionalen... 332
Poprocesor... 425
Poravnava orodne osi... 270
Pot... 353
absolutna... 353
relativna... 353
Pot datoteke... 353
absolutna... 353
relativna... 353
Potek programa
dvig... 387
Poudarjanje sintakse... 114
Površina krmiljenja... 59
Pravilo desne roke... 272
Pravokotne koordinate... 156
Predhodna izbira orodja... 153
Predloga... 228
Predloga programa... 228
Preglednica
delovno območje... 675
dostop iz NC-programa... 684
dostop SQL... 533
izračun rezalnih podatkov... 695
preglednica ničelnih točk... 693
preglednica palet... 699
preglednica popravkov... 704
preglednica točk... 692
ustvarjanje... 673
Preglednica ničelnih točk... 253, **693**
izbira... 254
stolpci... 694
Preglednica orodij
iTNC 530... 363
Preglednica palet
stolpci... 700
Preglednica popravkov... 328
aktivacija vrednosti... 331
izbira... 330
preglednica... 328
stolpci... 704
tco... 329
wco... 329
Preglednica rezalnih podatkov... 697
uporaba... 627
Preglednica točk
skrivanje točke... 693
stolpci... 692
Preklop območja premikanja... 132
Prekrivanje krmilnika
M118... 451
Premica L... 164
Premica LN... **333**, 422
Preskok NC-nizov... 609
Preskok z GOTO... 607
Prikaz datoteke... 361
Priklic izbranega programa... 226
Priklic orodja
Zamenjava orodja... 146
Priklic programa... 224
Prilagodljivo krmiljenje pomika
AFC... 390
Primerjava... 616
Primerjava modela... 646
Primerjava programa... 616
Primik na konturo... 192
Pripomočki za upravljanje... 601
Program... 109
iskanje... 613
nastavitve... 115
obrazec... 123
parameter Q... 479
prikaz... 114
razčlenitev... 610
slika pomoči... 115
upravljanje... 120
urejanje... 127
ustvarjanje razčlenitve... 610
Program CAM... 419
popravek... 332
Programi CAM
obdelava... 427
Programiran čas zadrževanja... 398
Programiranje spremenljivk... 477
Programiranje z navadnim
besedilom... 108
Programska tehnika... 219
Prosto določljiva preglednica
branje... 516
dostop... 513
odpiranje... 513
opis... 513
Prosto določljive preglednice... 689
Prostorski krog... 179
Protikolizijski nadzor... 372
simulacija... 377
Prvi koraki... 79
programiranje... 83
Pulzirajoče število vrtljajev... 396

R

Računalo podatkov o rezanju... 625
Računalo rezalnik podatkov
preglednice rezalnih podatkov... 627
Računalo za rezalne podatke

preglednica..... 695
Razčlenitev..... 610
ustvarjanje..... 610
Razdelitev uporabniškega priročnika 33
Razširjeno preverjanje..... 386
Razvejanost..... 230
Referenčna točka..... 106
aktivacija v NC-programu..... 249
kopiranje v NC-programu..... 251
paleta..... 667
popravljanje v NC-programu.. 253
Referenčna točka nosilca orodij 143
Referenčna točka obdelovanca. 106
aktivacija v NC-programu..... 249
kopiranje v NC-programu..... 251
popravljanje v NC-programu.. 253
upravljanje..... 249
Referenčna točka palete..... 667
Referenčni sistem..... 234
koordinatni sistem obdelovalne ravnine..... 242
koordinatni sistem obdelovanca.. 240
koordinatni sistem orodja..... 246
koordinatni sistem stroja+..... 236
koordinatni sistem za vnos.... 245
osnovni koordinatni sistem... 238
Rezalni material orodja..... 696
Rezalni podatki..... 150
Rezkanje..... 132
Rezkanje pod kotom..... 311
RL/RR/R0..... 325
Rotacijska točka orodja TRP
izbira..... 318

S

Sestavni del..... 228
Seznam naročil..... 651
Batch Process Manager..... 657
delovno območje..... 652
orientiran na orodje..... 662
urejanje..... 652
Seznam parametrov Q..... **482**
iskanje..... 483
Simboli na splošno..... 75
Simulacija..... 629
DCM..... 377
hitrost..... 648
merjenje..... 643
nastavitev..... 630
pogled rezanja..... 644
preverjanje glede trkov..... 386
prikaz orodij..... 639
primerjava modela..... 646
središče vrtenja..... 647
ustvarjanje STL datoteke..... 641
Sintaksa..... 109
Sintaktični elementi..... 109
Skaliranje..... 262
Skrivanje NC-nizov..... 609
Sporočilo o napaki..... 709
izdaja..... 500
Spremenljivka..... 477
branje sistemskega datuma.. 509
formula..... 518
formula niza..... 522
izdaja besedila..... 501
izračun kroga..... 498
kotna funkcija..... 496
lokalni parameter QL..... 480
navodilo SQL..... 533
osnove..... 479
osnovna računska operacija. 493
parameter niza QS..... 522
pošiljanje informacij..... 510
pregled..... 478
preverjanje..... 482
privzeto..... 485
remanentni parameter QR..... 480
skok..... 499
števec..... 532
SQL..... 533
BIND..... 536
COMMIT..... 548
EXECUTE..... 540
FETCH..... 545
INSERT..... 551
pregled..... 535
ROLLBACK..... 546
SELECT..... 537
UPDATE..... 549
Središče kroga..... 168
Središče orodja TCP..... 144
Središče polmera orodja 2 CR2. 146
Start/Login..... 81
STOP..... 436
programiranje..... 436
Strojna oprema..... 54
Struženje..... 132
Surovec..... 134
cev..... 137
datoteka STL..... 140
kvader..... 136
rotacija..... 138
valj..... 137

Š

Števec..... 532
Števec obdelovancev..... 532
Števec palet..... 652
Številka programske opreme..... 47
Število vrtljajev..... 150
pulzirajoče..... 396
Število vrtljajev vretena..... 150

T

TABDATA..... 684
TCP..... 144
TCPM..... **313**, 458
REFPNT..... 318
vodilna točka orodja..... 318
T-CS..... 246
TIP..... 144
Tip datoteke..... 354
Tipke..... 67
ISO..... 579
Tipkovnica..... 55
besedilo..... 606
formula..... 606
NC-funkcija..... 605
okno..... 604
Tipkovnica na zaslonu..... 604
TLP..... 145
TMAT..... 696
TNCguide..... 37
Točka menjave orodja..... 106
Točka razčlenitve..... 610
TOOL CALL..... 146
TOOL DEF..... 153
Transformacija..... 255
ponastavitev..... 263
skaliranje..... 262
vrtenje..... 260
zamik ničelne točke..... 256
zrcaljenje..... 258
Transformacija koordinat..... 255
ponastavitev..... 263
skaliranje..... 262
vrtenje..... 260
zamik ničelne točke..... 256
zrcaljenje..... 258
Trigonometrija..... 496
TRP..... 145

U

Upravljalni elementi..... 66
Upravljanje datotek
iskanje..... 351
Upravljanje podatkov..... 348
Urejanje NC-funkcije..... 128
Urejevalnik besedil..... 127, 129
izbirni parametri cikla..... 130
Urejevalnik programov..... 112
USB-naprava..... 365
odstranjevanje..... 365
Ustvarjanje nove preglednice..... 673

V

Varnostni napotek
vsebina..... 34
Varnostni napotki..... 44
Vektorski niz..... **333**, 422
Vijačnica..... 189

primer..... 191
Vmesnik..... 59
Vnos komentarja..... 608
Vodilna točka orodja TLP..... 145
izbira..... 318
Vpenjalo..... 380
nalaganje..... 383
Vrste napotkov..... 34
Vrtenje
brez rotacijskih osi..... 270
NC-funkcija..... 260
obdelovalna ravnina..... 266
ponastavitev..... 296
ročno..... 265
Vrtenje obdelovalne ravnine
osnove..... 265
programiranje..... 266
ročno..... 265
rotacijska os mize..... 266
rotacijska os tipalne glave..... 266
Vrtišče orodja TRP..... 145
Vstavljanje orodja..... 471
Vzporedna os..... 406
cikel..... 412

W

W-CS..... 240
WMAT..... 696
WPL-CS..... 242

Z

Zamik ničelne točke..... 256
Zapisovanje vrednosti preglednic.....
686
Zaslon..... 55
Zaslon na dotik..... 55
Zrcaljenje
NC-funkcija..... 258

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH
Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5
83301 Traunreut, Germany
☏ +49 8669 31-0
FAX +49 8669 32-5061
info@heidenhain.de

Technical support FAX +49 8669 32-1000
Measuring systems ☏ +49 8669 31-3104
service.ms-support@heidenhain.de
NC support ☏ +49 8669 31-3101
service.nc-support@heidenhain.de
NC programming ☏ +49 8669 31-3103
service.nc-pgm@heidenhain.de
PLC programming ☏ +49 8669 31-3102
service.plc@heidenhain.de
APP programming ☏ +49 8669 31-3106
service.app@heidenhain.de

www.heidenhain.com

Tipalni sistemi in sistemi kamer

Podjetje HEIDENHAIN nudi univerzalne in izjemno natančne tipalne sisteme za orodne stroje, npr. za natančno določanje položaja robov obdelovanca in merjenje orodij. Preverjene tehnologije, kot optični senzor brez obrabe, zaščita pred trki ali integrirane izpustne šobe za čiščenje merilnega mesta, delajo tipalne sisteme za zanesljivo in varno orodje za merjenje obdelovancev ter orodij. Za še višjo varnost postopka je mogoče orodja udobno nadzorovati s sistemi kamer in senzorjem zloma orodja podjetja HEIDENHAIN.

Nadaljnje informacije glede tipalnih sistemov in sistemov kamer:

www.heidenhain.de/produkte/tastsysteme

Originalna dokumentacija
1409856-S0 · Ver00 · 10/2023 · H · Printed in Germany