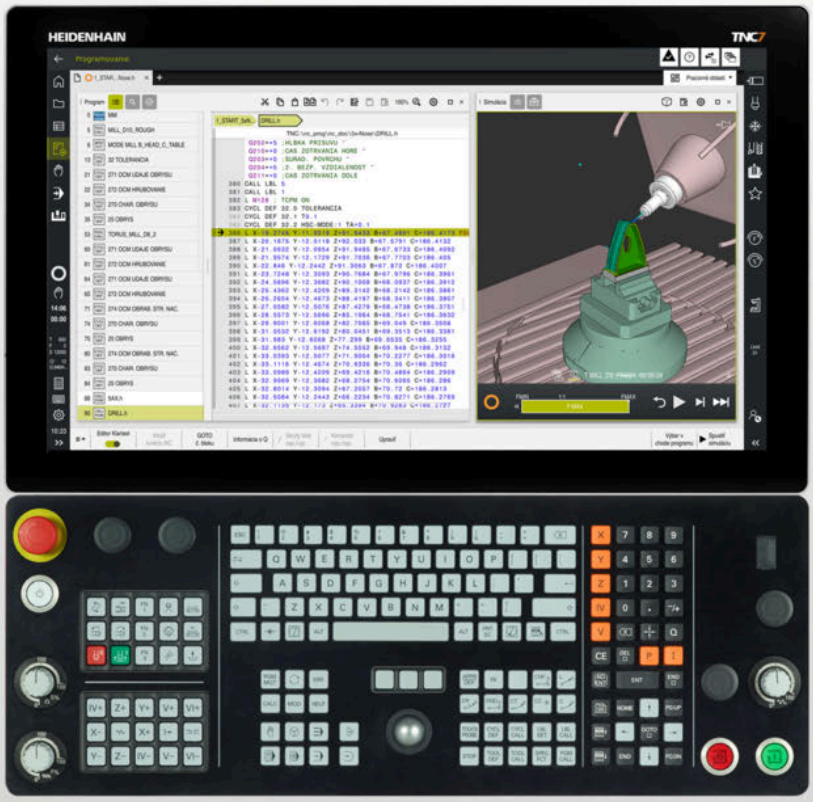
HEIDENHAIN



TNC7

Používateľské príručka
Programovanie a testovanie

Softvér NC
81762x-18

Slovensky (sk)
10/2023

Obsah

1 Nové a zmenené funkcie 33
2 O používateľskej príručke 55
3 O produkte 65
4 Prvé kroky 105
5 Základy NC a programovania 125
6 Technologicky špecifické programovanie 153
7 Polovýrobok 177
8 Nástroje 189
9 Dráhové funkcie 203
10 Programovacie techniky 267
11 Transformácia súradníc 281
12 Korekcie 365
13 Súbory 399
14 Monitorovanie kolízie 423
15 Regulačné funkcie 441
16 Monitorovanie 453
17 Obrábanie vo viacerých osiach 463
18 Prídavné funkcie 495
19 Premenné programovanie 539
20 Grafické programovanie 613
21 ISO 631
22 Prevádzkové pomôcky 659
23 Pracovná oblasť Simulácia 687
24 Spracúvanie paliet a zoznamy zadaní 711
25 Tabuľky 729
26 Prehľady 767

1 Nové a zmenené funkcie ... 33

1.1 Nové funkcie ... 34

1.1.1 Používateľská príručka ako integrovaný pomocník k produktu **TNCguide** ... 34
1.1.2 Ovládanie ... 34
1.1.3 Zobrazenia stavu ... 34
1.1.4 Manuálne ovládanie ... 34
1.1.5 Nástroje ... 35
1.1.6 Cykly na obrábanie frézovaním ... 36
1.1.7 Transformácia súradníc ... 36
1.1.8 Súbory ... 36
1.1.9 Monitorovanie kolízie ... 36
1.1.10 Premenné programovanie ... 37
1.1.11 Grafické programovanie ... 37
1.1.12 ISO ... 37
1.1.13 Prevádzkové pomôcky ... 37
1.1.14 Pracovná oblasť **Simulácia** ... 38
1.1.15 Funkcie snímacieho systému v prevádzkovom režime **Ručne** ... 38
1.1.16 Priebeh programu ... 38
1.1.17 Tabuľky ... 38
1.1.18 Override Controller ... 39
1.1.19 Integrovaná funkčná bezpečnosť FS ... 39
1.1.20 Operačný systém **HEROS** ... 39

1.2 Upravené a rozšírené funkcie ... 40

1.2.1 Ovládanie ... 40
1.2.2 Zobrazenia stavu ... 40
1.2.3 Manuálne ovládanie ... 40
1.2.4 Základy programovania ... 41
1.2.5 Nástroje ... 42
1.2.6 Programovacie techniky ... 42
1.2.7 Definície obrysov a bodov ... 42
1.2.8 Cykly na obrábanie frézovaním ... 43
1.2.9 Cykly na obrábanie frézovaním a sústružením (#50 / #4-03-1) ... 44
1.2.10 Súbory ... 45
1.2.11 Monitorovanie ... 46
1.2.12 Prídavné funkcie ... 46
1.2.13 Premenné programovanie ... 46
1.2.14 Grafické programovanie ... 47
1.2.15 CAD Viewer ... 47
1.2.16 ISO ... 47
1.2.17 Prevádzkové pomôcky ... 48
1.2.18 Pracovná oblasť **Simulácia** ... 48
1.2.19 Funkcie snímacieho systému v prevádzkovom režime **Ručne** ... 49
1.2.20 Cykly snímacieho systému pre obrobok ... 49
1.2.21 Cykly snímacieho systému pre nástroj ... 50

1.2.22 Cykly snímacieho systému na meranie kinematiky 50
1.2.23 Priebeh programu 51
1.2.24 Tabuľky 52
1.2.25 Aplikácia **Nastavenia** 53
1.2.26 Správa používateľov 53
1.2.27 Parametre stroja 53

2 O používateľskej príručke ... 55

2.1 Cieľová skupina používateľov ... 56

2.2 Dostupná používateľská dokumentácia ... 57

2.3 Použité typy upozornení ... 58

2.4 Pokyny na používanie programov NC ... 59

2.5 Používateľská príručka ako integrovaný pomocník k produktu TNCguide ... 60

2.5.1 Vyhľadávať v TNCguide ... 63

2.5.2 Kopírovať príklady NC do schránky ... 64

2.6 Kontakt do redakcie ... 64

3 O produkte ... 65

3.1 TNC7 ... 66
3.1.1 Účel použitia ... 67
3.1.2 Predpokladané miesto používania ... 67

3.2 Bezpečnostné pokyny ... 68

3.3 Softvér ... 70
3.3.1 Voliteľné softvéry ... 71
3.3.2 Upozornenia týkajúce sa licencie a používania ... 78

3.4 Hardvér ... 79
3.4.1 Obrazovka a klávesnica ... 79

3.5 Oblasti rozhrania ovládania ... 83

3.6 Prehľad prevádzkových režimov ... 85

3.7 Pracovné oblasti ... 86
3.7.1 Ovládacie prvky v rámci pracovných oblastí ... 86
3.7.2 Symboly v rámci pracovných oblastí ... 87
3.7.3 Prehľad pracovných oblastí ... 88

3.8 Ovládacie prvky ... 91
3.8.1 Všeobecná gestá pre dotykovú obrazovku ... 91
3.8.2 Ovládacie prvky klávesnicovej jednotky ... 91
3.8.3 Klávesové skratky ovládania ... 99
3.8.4 Symboly rozhrania ovládania ... 100
3.8.5 Pracovná oblasť Hlavné menu ... 102

4 Prvé kroky ... 105

4.1 Prehľad kapitol ... 106

4.2 Zapnutie stroja a ovládania ... 106

4.3 Programovanie a simulovanie obrobku ... 108

4.3.1 Príkladová úloha 1339889 ... 108
4.3.2 Vyberte prevádzkový režim Programovanie ... 109
4.3.3 Vytvorenie rozhrania ovládania ku programovaniu ... 109
4.3.4 Vytvorenie nového programu NC ... 110
4.3.5 Definovanie polovýrobku ... 111
4.3.6 Štruktúra programu NC ... 113
4.3.7 Nabehnutie a opustenie obrysu ... 114
4.3.8 Naprogramujte jednoduchý obrys ... 115
4.3.9 Vytvorenie rozhrania ovládania k simulovaniu ... 122
4.3.10 Simulácia programu NC ... 123

4.4 Vypnutie stroja ... 124

5 Základy NC a programovania ... 125

5.1 Základy NC ... 126

5.1.1 Programovateľné osi ... 126
5.1.2 Označenie osí na frézovacích strojoch ... 126
5.1.3 Meracie systémy a referenčné značky ... 127
5.1.4 Vzťažné body v stroji ... 128

5.2 Možnosti programovania ... 129

5.2.1 Dráhové funkcie ... 129
5.2.2 Grafické programovanie ... 129
5.2.3 Prídavné funkcie M ... 129
5.2.4 Podprogramy a opakovania častí programu ... 129
5.2.5 Programovanie s premennými ... 130
5.2.6 Programy CAM ... 130

5.3 Základy programovania ... 130

5.3.1 Obsahy programu NC ... 130
5.3.2 Prevádzkový režim Programovanie ... 133
5.3.3 Pracovná oblasť Program ... 134
5.3.4 Okno Vložiť funkciu NC ... 146
5.3.5 Vkladanie a editovanie funkcií NC ... 148

6 Technologicky špecifické programovanie ... 153

6.1 Prepínanie obrábacieho režimu pomocou FUNCTION MODE ... 154

6.2 Obrábanie sústružením (#50 / #4-03-1) ... 156

6.2.1 Základy ... 156
6.2.2 Technologické hodnoty pri sústružení ... 159
6.2.3 Nastavené sústruženie ... 161
6.2.4 Simultánne sústruženie ... 163
6.2.5 Obrábanie sústružením s nástrojmi FreeTurn ... 165
6.2.6 Nevyváženosť v rámci sústruženia ... 167

6.3 Brúsenie (#156 / #4-04-1) ... 169

6.3.1 Základy ... 169
6.3.2 Súradnicové brúsenie ... 171
6.3.3 Orovnanie ... 171
6.3.4 Aktivovanie orovnania pomocou FUNCTION DRESS ... 174

7 Polovýrobok 177

7.1 Definovanie polovýrobku s BLK FORM 178

7.1.1 Kvádrovitý polovýrobok s BLK FORM QUAD 180
7.1.2 Valcový polovýrobok s BLK FORM CYLINDER 181
7.1.3 Rotačne symetrický polovýrobok s BLK FORM ROTATION 182
7.1.4 Súbor STL ako polovýrobok s BLK FORM FILE 184

7.2 Sledovanie polovýrobkov pri otáčaní pomocou FUNCTION TURNDATA BLANK (#50 / #4-03-1) .. 185

8 Nástroje ... 189

8.1 Základy ... 190

8.2 Vzťažné body na nástroji ... 191

8.2.1 Vzťažný bod nosičov nástrojov ... 191
8.2.2 Hrot nástroja TIP ... 192
8.2.3 Stredový bod nástroja TCP (tool center point) ... 193
8.2.4 Vodiaci bod nástroja TLP (tool location point) ... 193
8.2.5 Stred natočenia nástroja TRP (tool rotation point) ... 194
8.2.6 Stred polomeru nástroja 2 CR2 (center R2) ... 194

8.3 Vyvolanie nástroja, ... 195

8.3.1 Vyvolanie nástroja pomocou TOOL CALL ... 195
8.3.2 Rezné parametre ... 199
8.3.3 Predvoľba nástroja pomocou funkcie TOOL DEF ... 202

9 Dráhové funkcie ... 203

9.1 Základy k definovaniu súradníc ... 204
9.1.1 Kartézske súradnice ... 204
9.1.2 Polárne súradnice ... 204
9.1.3 Absolútne zadania ... 206
9.1.4 Inkrementálne zadania ... 207

9.2 Základné informácie o dráhových funkciách ... 208

9.3 Dráhové funkcie s kartézskymi súradnicami ... 211
9.3.1 Prehľad dráhových funkcií ... 211
9.3.2 Priamka L ... 212
9.3.3 Skosenie CHF ... 214
9.3.4 Zaoblenie RND ... 215
9.3.5 Stred kruhu CC ... 217
9.3.6 Kruhová dráha C ... 218
9.3.7 Kruhová dráha CR ... 220
9.3.8 Kruhová dráha CT ... 223
9.3.9 Lineárne prekrývanie kruhovej dráhy ... 225
9.3.10 Kruhová dráha v inej rovine ... 227
9.3.11 Príklad: kartézske dráhové funkcie ... 228

9.4 Dráhové funkcie s polárnymi súradnicami ... 229
9.4.1 Prehľad polárnych súradníc ... 229
9.4.2 Počiatok polárnych súradníc: pól CC ... 229
9.4.3 Priamka LP ... 231
9.4.4 Kruhová dráha CP okolo pólu CC ... 233
9.4.5 Kruhová dráha CTP ... 235
9.4.6 Lineárne prekrývanie kruhovej dráhy ... 237
9.4.7 Príklad: polárne priamky ... 240

9.5 Základy pre nábehové funkcie a funkcie odsunutia ... 240
9.5.1 Prehľad nábehových funkcií a funkcií odsunutia ... 241
9.5.2 Poloha pri nábehu a opustení ... 242

9.6 Nábehové funkcie a funkcie odsunutia s kartézskymi súradnicami ... 243
9.6.1 Nábehová funkcia APPR LT ... 243
9.6.2 Nábehová funkcia APPR LN ... 245
9.6.3 Nábehová funkcia APPR CT ... 247
9.6.4 Nábehová funkcia APPR LCT ... 249
9.6.5 Funkcia odsunutia DEP LT ... 251
9.6.6 Funkcia odsunutia DEP LN ... 252
9.6.7 Funkcia odsunutia DEP CT ... 253
9.6.8 Funkcia odsunutia DEP LCT ... 254

9.7 Nábehové funkcie a funkcie odsunutia s polárnymi súradnicami 256
9.7.1 Nábehová funkcia APPR PLT 256
9.7.2 Nábehová funkcia APPR PLN 258
9.7.3 Nábehová funkcia APPR PCT 260
9.7.4 Nábehová funkcia APPR PLCT 263
9.7.5 Funkcia odsunutia DEP PLCT 265

10 Programovacie techniky ... 267

10.1 Podprogramy a opakovania častí programu s návestím LBL ... 268

10.2 Funkcie výberu ... 272

10.2.1 Prehľad funkcií výberu ... 272
10.2.2 Vyvolanie programu NC pomocou funkcie CALL PGM ... 272
10.2.3 Výber a vyvolanie programu NC pomocou funkcií SEL PGM a CALL SELECTED PGM ... 274

10.3 Moduly NC na opakované použitie ... 276

10.4 Vnáranie programovacích techník ... 278

10.4.1 Príklad ... 279

11 Transformácia súradníc ... 281

11.1 Vzťažné systémy ... 282
11.1.1 Prehľad ... 282
11.1.2 Základy súradnicových systémov ... 283
11.1.3 Súradnicový systém stroja M-CS ... 284
11.1.4 Základný súradnicový systém B-CS ... 287
11.1.5 Súradnicový systém obrobku W-CS ... 288
11.1.6 Súradnicový systém roviny obrábania WPL-CS ... 291
11.1.7 Vstupný súradnicový systém I-CS ... 294
11.1.8 Súradnicový systém nástroja T-CS ... 295

11.2 Funkcie NC na správu vzťažných bodov ... 297
11.2.1 Prehľad ... 297
11.2.2 Aktivácia vzťažného bodu pomocou funkcie PRESET SELECT ... 297
11.2.3 Kopírovanie vzťažného bodu pomocou funkcie PRESET COPY ... 299
11.2.4 Korekcia vzťažného bodu pomocou funkcie PRESET CORR ... 301

11.3 Tabuľka nulových bodov ... 301
11.3.1 Aktivácia tabuľky nulových bodov v programe NC ... 302

11.4 Funkcie NC pre transformáciu súradníc ... 303
11.4.1 Prehľad ... 303
11.4.2 Posunutie nulového bodu s TRANS DATUM ... 304
11.4.3 Zrkadlenie pomocou TRANS MIRROR ... 306
11.4.4 Otočenie s TRANS ROTATION ... 308
11.4.5 Škálovanie pomocou TRANS SCALE ... 310
11.4.6 Obnovenie pomocou TRANS RESET ... 311

11.5 Natočenie roviny obrábania (#8 / #1-01-1) ... 312
11.5.1 Základy ... 312
11.5.2 Natočenie roviny obrábania pomocou PLANE funkcií (#8 / #1-01-1) ... 313

11.6 Nastavené obrábanie (#9 / #4-01-1) ... 355

11.7 Kompenzácia sklonu nástroja s FUNCTION TCPM (#9 / #4-01-1) ... 357

12 Korekcie ... 365

12.1 Korekcia nástroja pre dĺžku a polomer nástroja ... 366

12.2 Korekcia polomeru nástroja ... 369

12.3 Korekcia polomeru reznej hrany SRK pre sústružnícke nástroje (#50 / #4-03-1) ... 372

12.4 Korekcia nástroja pomocou tabuliek korekcií ... 376

12.4.1 Výber tabuľky korekcií pomocou funkcie SEL CORR-TABLE ... 378
12.4.2 Aktivácia korekčnej hodnoty pomocou funkcie FUNCTION CORRDATA ... 379

12.5 Korekcia sústružníckych nástrojov pomocou FUNCTION TURNDATA CORR (#50 / #4-03-1) ... 380

12.6 3D korekcia nástroja (#9 / #4-01-1) ... 382

12.6.1 Základy ... 382
12.6.2 Priamka LN LN ... 383
12.6.3 Nástroje pre 3D korekciu nástroja ... 385
12.6.4 3D kompenzácia nástroja pre čelné frézovanie (#9 / #4-01-1) ... 386
12.6.5 3D kompenzácia nástroja pre obvodové frézovanie (#9 / #4-01-1) ... 393
12.6.6 3D kompenzácia nástroja s celým polomerom nástroja pomocou FUNCTION PROG PATH (#9 / #4-01-1) ... 395

12.7 3D korekcia polomeru v závislosti od uhla záberu (#92 / #2-02-1) ... 396

13 Súbory 399

13.1 Správa súborov 400

13.1.1 Základy 400
13.1.2 Pracovná oblasť Otvoriť súbor 409
13.1.3 Pracovné oblasti Rýchly výber 410
13.1.4 Pracovná oblasť Document 412
13.1.5 Pracovná oblasť Textový editor 414
13.1.6 Úprava súborov 414
13.1.7 USB zariadenia 416

13.2 Programovateľné funkcie súborov 417

14 Monitorovanie kolízie ... 423

14.1 Dynamické monitorovanie kolízie DCM (#40 / #5-03-1) ... 424

14.1.1 DCM v programe NC deaktivovať alebo aktivovať s FUNCTION DCM ... 429

14.2 Správa upínacieho prostriedku ... 431

14.2.1 Základy ... 431

14.2.2 Načítanie a odstránenie upínacích prostriedkov pomocou funkcie NC FIXTURE ... 434

14.2.3 Zníženie minimálnej vzdialenosti pre DCM pomocou FUNCTION DCM DIST (#140 / #5-03-2) ... 435

14.3 Rozšírené skúšky v simulácii ... 437

14.4 Automatické zdvihnutie nástroja pomocou funkcie FUNCTION LIFTOFF ... 438

15 Regulačné funkcie 441

15.1 Adaptívna regulácia posuvuAFC (#45 / #2-31-1) 442

15.1.1 Základy 442
15.1.2 Aktivovanie a deaktivovanie AFC 445

15.2 Funkcie k regulácii chodu programu 448

15.2.1 Prehľad 448
15.2.2 Kolísajúce otáčky s FUNCTION S-PULSE 448
15.2.3 Programovaný čas zotrvania s FUNCTION DWELL 450
15.2.4 Cyklický čas zotrvania s FUNCTION FEED DWELL 450

16 Monitorovanie 453

16.1 Monitorovanie komponentov pomocou MONITORING HEATMAP (#155 / #5-02-1) 454

16.2 Monitorovanie procesu (#168 / #5-01-1) 457

16.2.1 Základy 457
16.2.2 Prvé kroky pri monitorovaní procesov 459
16.2.3 Definujte monitorovacie sekcie pomocou MONITORING SECTION (#168 / #5-01-1) 461

17 Obrábanie vo viacerých osiach 463

17.1 Obrábanie s paralelnými osami U, V a W 464

17.1.1 Základy 464
17.1.2 Definovanie správania pri polohovaní paralelných osí pomocou funkcie FUNCTION PARAXCOMP 464
17.1.3 Výber troch lineárnych osí pre obrábanie s FUNCTION PARAXMODE 468
17.1.4 Paralelné osi v spojení s obrábacími cyklami 469
17.1.5 Príklad 470

17.2 Použite priečny suport FACING HEAD POS (#50 / #4-03-1) 470

17.3 Obrábanie s polárnou kinematikou s FUNCTION POLARKIN 474

17.3.1 Príklad: cykly SL v polárnej kinematike 479

17.4 Programy NC vygenerované pomocou CAM 480

17.4.1 Výstupné formáty programov NC 481
17.4.2 Druhy obrábania podľa počtu osí 483
17.4.3 Procesné kroky 485
17.4.4 Funkcie a balíky funkcií 492

18 Prídavné funkcie 495

18.1 Prídavné funkcie M a STOP 496
18.1.1 STOP programovanie 496

18.2 Prehľad prídavných funkcií 497

18.3 Prídavné funkcie pre údaje súradníc 499
18.3.1 Vykonávať posuv v súradnicovom systéme stroja M-CS pomocou M91 499
18.3.2 V súradnicovom systéme M92 presúvate s M92 500
18.3.3 Posúvať v nenatočenom vstupnom súradnicovom systéme I-CS pomocou M130 501

18.4 Prídavné funkcie pre dráhové správanie 502
18.4.1 Zníženie zobrazenia osi otáčania pod 360° s M94 502
18.4.2 Obrábanie malých obrysových stupňov s M97 504
18.4.3 Otvorené rohy obrysu spracujete s M98 506
18.4.4 Redukovanie posuvu pri prísuvoch s M103 507
18.4.5 Prispôsobenie posuvu pri kruhových dráhach s M109 508
18.4.6 Zníženie posuvu pri vnútorných polomeroch s M110 509
18.4.7 Interpretovať posuv pre osi otáčania v mm/min pomocou M116 (#8 / #1-01-1) 510
18.4.8 Aktivovať interpoláciu ručného kolieska pomocou M118 511
18.4.9 Predbežný výpočet obrysu s korekciou polomeru pomocou M120 513
18.4.10 Posúvať osi otáčania optimálnou dráhou s M126 517
18.4.11 Automatická kompenzácia polohy nástroja pomocou M128 (#9 / #4-01-1) 518
18.4.12 Interpretovanie posuvu v mm/ot.s M136 522
18.4.13 Zohľadniť osi otáčania pre obrábanie pomocou funkcie M138 523
18.4.14 Naspäť ťahať na osi nástroja pomocou funkcie M140 524
18.4.15 Vymazanie základných natočení pomocou funkcie M143 526
18.4.16 Vypočítať posunutie nástroja M144 (#9 / #4-01-1) 526
18.4.17 Pri Stop NC alebo výpadku prúdu automaticky zdvihnúť funkciou M148 528
18.4.18 Zabránenie zaokrúhleniu vonkajších rohov pomocou funkcie M197 529

18.5 Prídavné funkcie pre nástroje 531
18.5.1 Automatické založenie sesterského nástroja funkciou M101 531
18.5.2 Povolenie pozitívneho predimenzovania nástroja pomocou M107 (#9 / #4-01-1) 534
18.5.3 Kontrola polomeru sesterského nástroja s funkciou M108 535
18.5.4 Potlačenie monitorovania snímacím systémom pomocou funkcie M141 537

19 Premenné programovanie ... 539

19.1 Prehľad programovania premenných ... 540

19.2 Premenné: Parametre Q, QL, QR a QS ... 541

19.2.1 Základy ... 541
19.2.2 Vopred obsadené parametre Q ... 547
19.2.3 Adresár Zákl.aritmetické operácie ... 554
19.2.4 Adresár Uhlové funkcie ... 557
19.2.5 Adresár Výpočet kruhu ... 558
19.2.6 Adresár Skokové príkazy ... 559
19.2.7 Špeciálne funkcie programovania premenných ... 561
19.2.8 Funkcie NC pre voľne definovateľné tabuľky ... 571
19.2.9 Vzorce v programe NC ... 576

19.3 Reťazcové funkcie ... 580

19.3.1 Priradenie alfanumerickej hodnoty parametru QS ... 584
19.3.2 Združenie alfanumerických hodnôt ... 585
19.3.3 Transformácia alfanumerických hodnôt na numerické ... 585
19.3.4 Transformácia numerických hodnôt na alfanumerické ... 586
19.3.5 Kopírovanie čiastkového reťazca z parametra QS ... 586
19.3.6 Vyhľadávanie čiastkového reťazca v rámci obsahu parametra QS ... 586
19.3.7 Zistenie počtu znakov obsahu parametra QS ... 586
19.3.8 Porovnanie lexikálneho poradia dvoch alfanumerických reťazcov znakov ... 587
19.3.9 Prevzatie obsahu parametra stroja ... 588

19.4 Definovanie počítadla pomocou funkcie FUNCTION COUNT ... 589

19.4.1 Príklad ... 590

19.5 Prístup do tabuliek s príkazmi SQL ... 590

19.5.1 Základy ... 590
19.5.2 Naviazanie premennej na stĺpec tabuľky pomocou SQL BIND ... 593
19.5.3 Načítajte hodnotu z tabuľky pomocou SQL SELECT ... 594
19.5.4 Vykonať príkazy SQL pomocou SQL EXECUTE ... 597
19.5.5 Načítanie riadku z výsledného množstva pomocou SQL FETCH ... 602
19.5.6 Odmietnutie zmien transakcie pomocou funkcie SQL ROLLBACK ... 603
19.5.7 Ukončenie transakcie pomocou funkcie SQL COMMIT ... 605
19.5.8 Zmeniť riadok výsledného množstva pomocou funkcie SQL UPDATE ... 606
19.5.9 Vytvorenie nových riadkov vo výslednom množstve pomocou funkcie SQL INSERT ... 608
19.5.10 Príklad ... 610

20 Grafické programovanie 613

20.1 Základy 614
20.1.1 Pripojiť nový obrys 621
20.1.2 Zablokovať a odblokovať prvky 621

20.2 Importovať obrysy do grafického programovania 621
20.2.1 Importovanie obrysov 623

20.3 Export obrysov z grafického programovania 624

20.4 Prvé kroky v grafickom programovaní 627
20.4.1 Príkladová úloha D1226664 627
20.4.2 Kreslenie príkladového obrysu 628
20.4.3 Export okótovaného obrysu 629

21 ISO 631

21.1 Základy 632

21.2 ISO syntax 637

21.2.1 Tlačidlá 637

21.3 Cykly 656

21.4 Nekódované funkcie v ISO 658

22 Prevádzkové pomôcky ... 659

22.1 Pracovná oblasť Pomocník ... 660

22.2 Klávesnica na obrazovke ovládacej lišty ... 662
22.2.1 Otvoriť a zatvoriť klávesnicu na obrazovke ... 665

22.3 Funkcia GOTO ... 665
22.3.1 Zvoľte blok NC s GOTO ... 665

22.4 Vkladanie komentárov ... 666
22.4.1 Vloženie komentára ako bloku NC ... 666
22.4.2 Vloženie komentára v bloku NC ... 666
22.4.3 Doplnenie alebo odstránenie komentára k bloku NC ... 667

22.5 Zakrytie blokov NC ... 667
22.5.1 Vypnutie alebo zapnutie zobrazenia blokov NC ... 667

22.6 Členenie programov NC ... 668
22.6.1 Vložiť členiaci bod ... 668

22.7 Stĺpec Členenie v pracovnej oblasti Program ... 668
22.7.1 Editovanie bloku NC pomocou členenia ... 670
22.7.2 Označenie blokov NC pomocou obrysu ... 671

22.8 Stĺpec Hľadaj v pracovnej oblasti Program ... 671
22.8.1 Vyhľadať a nahradiť prvky syntaxe ... 673

22.9 Porovnanie programov ... 674
22.9.1 Prevzatie rozdielov do aktívneho programu NC ... 675

22.10 Kontextové menu ... 676

22.11 Kalkulačka ... 681
22.11.1 Otvorenie a zatvorenie kalkulačky ... 681
22.11.2 Výber výsledku z priebehu ... 682
22.11.3 Vymazanie priebehu ... 682

22.12 Schnittdatenrechner ... 682
22.12.1 Otvorenie modulu pre rezné parametre ... 684
22.12.2 Výpočet rezných údajov s tabuľkami ... 685

23 Pracovná oblasť Simulácia ... 687

23.1 Základy ... 688

23.2 Prednastavené náhľady ... 698

23.3 Export simulovaného obrobku ako súboru STL ... 699

23.3.1 Uloženie simulovaného obrobku ako súboru STL ... 701

23.4 Meracia funkcia ... 702

23.4.1 Zmeranie rozdielu medzi polovýrobkom a hotovým dielom ... 703

23.5 Náhľad rezu v simulácii ... 703

23.5.1 Presunutie roviny rezu ... 704

23.6 Porovnanie modelov ... 705

23.7 Stred otáčania simulácie ... 706

23.7.1 Nastavenie stredu otáčania na roh simulovaného obrobku ... 706

23.8 Rýchlosť simulácie ... 707

23.9 Simulovať program NC až do určitého bloku NC ... 708

23.9.1 Simulovať program NC až do určitého bloku NC ... 709

24 Spracúvanie paliet a zoznamy zadaní 711

24.1 Základy 712

24.1.1 Počítadlo paliet 712

24.2 Pracovná oblasť Zoznam zadaní 712

24.2.1 Základy 712

24.2.2 Batch Process Manager (#154 / #2-05-1) 717

24.3 Pracovná oblasť Formulár pre palety 720

24.4 Obrábanie orientované na nástroje 722

24.5 Tabuľku vzťažných bodov paliet 727

25 Tabuľky ... 729

25.1 Prevádzkový režim Tabuľky ... 730
25.1.1 Editovanie obsahu tabuľky ... 732

25.2 Okno Vytvorit novu tabulku ... 733

25.3 Pracovná plocha Tabuľka ... 734

25.4 Pracovná oblasť Formulár pre tabuľky ... 741
25.4.1 Pridanie stĺpca do pracovnej oblasti ... 743

25.5 Prístup k tabuľkovým hodnotám ... 744
25.5.1 Základy ... 744
25.5.2 Načítanie tabuľkovej hodnoty pomocou funkcie TABDATA READ ... 745
25.5.3 Zapísanie tabuľkovej hodnoty pomocou funkcie TABDATA WRITE ... 746
25.5.4 Pripočítanie tabuľkovej hodnoty pomocou funkcie TABDATA ADD ... 748

25.6 Voľne definovateľné tabuľky *.tab ... 749
25.6.1 Zmena vlastností voľne definovateľných tabuliek ... 751

25.7 Tabuľka bodov *.pnt ... 752
25.7.1 Skrytie jednotlivých bodov na obrábanie ... 753

25.8 Tabuľka nulových bodov *.d ... 753
25.8.1 Editovanie tabuľky nulových bodov ... 755

25.9 Tabuľky pre výpočet rezných parametrov ... 755

25.10 Tabuľka paliet*.p ... 759

25.11 Tabuľky korekcií ... 763
25.11.1 Prehľad ... 763
25.11.2 Tabuľka korekcií *.tco ... 763
25.11.3 Tabuľka korekcií *.wco ... 765

25.12 Tabuľka korekčných hodnôt *.3DTC ... 766

26 Prehľady 767

26.1 Špeciálne funkcie týkajúce sa správania stroja 768

26.2 Vopred obsadené čísla chýb pre FN 14: ERROR 769

26.3 Systémové údaje 775

26.3.1 Zoznam funkcií FN 775

1

Nové a zmenené funkcie

Dostupná dodatočná dokumentácia

Prehľad nových a zmenených softvérových funkcií
Ďalšie informácie o predchádzajúcej verzii softvéru nájdete v doplňujúcej dokumentácii **Prehľad nových a zmenených softvérových funkcií**. Ak potrebujete túto dokumentáciu, obráťte sa na spoločnosť HEIDENHAIN.
ID: 1373081-xx

1.1 Nové funkcie

1.1.1 Používateľská príručka ako integrovaný pomocník k produktu TNCguide

Téma	Opis
TNCguide	**TNCguide** môžete vyvolať kontextovo. Pri kontextovom vyvolaní sa dostanete priamo k súvisiacim informáciám, napr. k vybranému prvku alebo k aktuálnej funkcii NC. Pomocou symbolu **Pomocník** môžete vybrať prvok, informácie o ktorom má ovládanie zobraziť. Po stlačení tlačidla **HELP** ovládanie zobrazí informácie o zvolenej funkcii NC. **Ďalšie informácie:** "Kontextový pomocník", Strana 63

1.1.2 Ovládanie

Téma	Opis
Požiadavky na hardvér	Aby sa dala nainštalovať alebo aktualizovať verzia softvéru 18, potrebujete ovládanie s pevným diskom s kapacitou aspoň 30 GB.
Oznámenie: Zásuvná doska plošných spojov **SIK2**	Verzia softvéru 18 SP1 zavádza zásuvnú dosku plošných spojov **SIK2**. V prípade ovládaní s doskou **SIK2** sú možnosti softvéru označené novými štvormiestnymi číslami. Pokiaľ je k dispozícii **SIK1** aj **SIK2**, v návode na obsluhu ovládania sú uvedené obidve čísla možností softvéru, napr. (#18 / #3-03-1). **Ďalšie informácie:** "Voliteľné softvéry", Strana 71

1.1.3 Zobrazenia stavu

Téma	Opis
Pracovná oblasť **Stav**	Pomocou symbolu **Upraviť návrh** v pracovnej oblasti **Stav** môžete pridávať alebo odstraňovať stĺpce a usporiadať oblasti v stĺpcoch. **Ďalšie informácie:** "Pridanie stĺpca do pracovnej oblasti", Strana 743

1.1.4 Manuálne ovládanie

Téma	Opis
Funkcie nevyváženosti (#50 / #4-03-1)	Ovládanie disponuje manuálnymi cyklami na určenie nevyváženosti aktuálneho upínania v rámci sústruženia. Ovládanie navrhuje hmotnosť a polohu vyvažovacieho závažia.

Základy programovania

Téma	Opis
Pracovná oblasť **Textový editor**	V prevádzkovom režime **Programovanie** ponúka ovládanie pracovnú oblasť **Textový editor**. V sekcii **Textový editor** môžete vytvárať a upravovať nasledujúce typy súborov: ■ Textové súbory, napr. *.txt ■ Formátové súbory, napr. *.a **Ďalšie informácie:** "Pracovná oblasť Textový editor", Strana 414
Nastavenia v pracovnej oblasti **Program**	Automatické dokončovanie môžete deaktivovať v režime textového editora.
	Môžete si vybrať, či ovládanie zobrazí pomocné obrázky vo forme prekrývacieho okna alebo výlučne v pracovnej oblasti **Pomocník**.
	Môžete si vybrať, či ovládanie vloží komentár s informáciami o module NC, napr. názov modulu NC.
	Môžete si vybrať, či má ovládanie zobraziť nedostupné funkcie NC v okne **Vložiť funkciu NC** sivou farbou alebo ich skryť, napr. ak nie sú povolené softvérové možnosti.
	Môžete si vybrať, či má ovládanie štandardne vkladať úvodzovky do špecifikácií ciest pri nasledujúcich funkciách NC: ■ **CALL PGM** (ISO: **%**) ■ Cyklus **12 VOL. PROG.** (ISO: **G39**) ■ **FN 16: F-PRINT** (ISO: **D16**) ■ **FN 26: TABOPEN** (ISO: **D26**)
	Ak používate dotykovú obrazovku, ovládanie zobrazí kontextovú klávesnicu na obrazovke. Pomocou výberového menu môžete vybrať polohu klávesnice na obrazovke v pracovnej oblasti alebo skryť klávesnicu na obrazovke. **Ďalšie informácie:** "Nastavenia v pracovnej oblasti Program", Strana 137
Zobrazenie programu NC	Pomocou parametra stroja **lineBreak** (č. 105404) definujte, či ovládanie zobrazí viacriadkové funkcie NC úplne alebo zbalené. **Ďalšie informácie:** "Obsahy programu NC", Strana 130

1.1.5 Nástroje

Téma	Opis
Typ nástroja	Bol pridaný typ nástroja **Kotúčová fréza** (**MILL_SIDE**).
Model nástroja (#140 / #5-03-2)	Môžete pridať 3D modely vŕtacích a frézovacích nástrojov, ako aj systémy snímania obrobkov. Ovládanie môže zobrazovať modely nástrojov v simulácii a zohľadňovať ich vo výpočtoch, napr. pri dynamickom monitorovaní kolízií DCM (#40 / #5-03-1).

1.1.6 Cykly na obrábanie frézovaním

Téma	Opis
Cyklus **1274 OCM KRUHOVA DRAZKA** (ISO: **G1274**) (#167 / #1-02-1)	Pomocou tohto cyklu môžete definovať okrúhlu drážku, ktorú môžete použiť v spojení s ďalšími cyklami OCM ako výrez alebo na ohraničenie rovinného frézovania.

1.1.7 Transformácia súradníc

Téma	Opis
TRANS RESET	Na vynulovanie všetkých jednoduchých transformácií súradníc súčasne použite funkciu NC **TRANS RESET**. **Ďalšie informácie:** "Obnovenie pomocou TRANS RESET", Strana 311

1.1.8 Súbory

Téma	Opis
Prevádzkový režim **Súbory**	V nastaveniach prevádzkového režimu **Súbory** môžete definovať, či ovládanie zobrazí skryté a závislé súbory, napr. prevádzkový súbor nástroja ***.t.dep**. **Ďalšie informácie:** "Oblasti správy súborov", Strana 402

1.1.9 Monitorovanie kolízie

Téma	Opis
Kombinovanie upínacích prostriedkov	V okne **Nový upínací prostriedok** môžete skombinovať niekoľko upínacích prostriedkov a uložiť ich ako nový upínací prostriedok. Takýmto spôsobom môžete vizualizovať a monitorovať komplexné situácie pri upínaní.
FUNCTION DCM DIST (#140 / #5-03-2)	Pomocou funkcie NC **FUNCTION DCM DIST** môžete zmenšiť minimálnu vzdialenosť medzi nástrojom a upínacím prostriedkom na dynamické monitorovanie kolízií DCM (#40 / #5-03-1). **Ďalšie informácie:** "Zníženie minimálnej vzdialenosti pre DCM pomocou FUNCTION DCM DIST (#140 / #5-03-2)", Strana 435

1.1.10 Premenné programovanie

Téma	Opis

FN 18: SYSREAD (ISO: **D18**)	Funkcie **FN 18: SYSREAD** (ISO: **D18**) boli rozšírené:
	■ **FN 18: SYSREAD (D18) ID10 NR10**: Počítadlo monitorujúce počet vykonaní aktuálnej časti programu
	■ **FN 18: SYSREAD (D18) ID245 NR1**: Aktuálna požadovaná poloha osi (**IDX**) v systéme REF
	■ **FN 18: SYSREAD (D18) ID370 NR7**: Reakcia ovládania, ak sa nedosiahne snímací bod počas programovateľného cyklu snímacieho systému **14xx**
	■ **FN 18: SYSREAD (D18) ID610**: Hodnoty rôznych parametrov stroja pre **M120**
	  ■ **NR53**: Radiálny tlak pri normálnom posuve
	  ■ **NR54**: Radiálny tlak pri vysokej rýchlosti posuvu
	■ **FN 18: SYSREAD (D18) ID630**: Informácie SIK o ovládaní
	  ■ **NR3**: Generácia SIK **SIK1** alebo **SIK2**
	  ■ **NR4**: Informácie o tom, či a ako často je povolená softvérová možnosť (**IDX**) v prípade ovládaní s modulom **SIK2**
	■ **FN 18: SYSREAD (D18) ID990 NR28**: Aktuálny uhol vretena nástroja
	■ **FN 18: SYSREAD (D18) ID10950 NR6**: Vybraný súbor v stĺpci **TSHAPE** tabuľky nástrojov pre aktuálny nástroj (#140 / #5-03-2)

1.1.11 Grafické programovanie

Téma	Opis
Importovanie obrysov do grafického programovania	Do grafického programovania môžete importovať bloky NC, ktoré obsahujú funkcie NC súvisiace s transformáciou súradníc. **Ďalšie informácie:** "Importovať obrysy do grafického programovania", Strana 621

1.1.12 ISO

Téma	Opis
Okno **Vložiť funkciu NC**	Pomocou okna **Vložiť funkciu NC** môžete vkladať aj syntax ISO. **Ďalšie informácie:** "ISO", Strana 631
	Pomocou tlačidiel pre funkcie NC môžete vložiť príslušnú syntax ISO, napr. **G01** pomocou tlačidla **L**. **Ďalšie informácie:** "Tlačidlá", Strana 637

1.1.13 Prevádzkové pomôcky

Téma	Opis
Kontextová ponuka	Okno **Vložiť funkciu NC** obsahuje kontextovú ponuku. **Ďalšie informácie:** "Kontextové menu v okne Vložiť funkciu NC", Strana 680

1.1.14 Pracovná oblasť Simulácia

Téma	Opis
Okno **Nastavenia simulácie**	Spínačom **Optimalizované uloženie STL** (#152 / #1-04-1) môžete vyhotoviť výstup zjednodušeného súboru STL. Tieto súbory STL sú prispôsobené funkcii **BLK FORM FILE**, napr. obsahujú maximálne 20 000 trojuholníkov. **Ďalšie informácie:** "Okno Nastavenia simulácie", Strana 694

1.1.15 Funkcie snímacieho systému v prevádzkovom režime Ručne

Téma	Opis
Okno **Zmeniť vzťažný bod**	V okne **Zmeniť vzťažný bod** môžete pomocou tlačidla **Prevziať zmeny a vymazať exist. snímané objekty** zrušiť predchádzajúce snímacie polohy a aktivovať nový vzťažný bod.

1.1.16 Priebeh programu

Téma	Opis
Odsunutie závitníka	Ak sa program NC zastaví pri rezaní vnútorného závitu, ovládanie zobrazí tlačidlo **Odsunutie nástroja**. Ak vyberiete tlačidlo a stlačíte klávesu **Štart NC**, ovládanie automaticky odsunie nástroj do vynorenej polohy.

1.1.17 Tabuľky

Téma	Opis
Pracovná oblasť **Formulár**	Pomocou symbolu **Upraviť návrh** v pracovnej oblasti **Formulár** môžete pridávať alebo odstraňovať stĺpce a usporiadať oblasti v stĺpcoch. **Ďalšie informácie:** "Pridanie stĺpca do pracovnej oblasti", Strana 743
Tabuľka nástrojov	V stĺpci **TSHAPE** tabuľky nástrojov vyberte 3D súbor ako model nástroja (#140 / #5-03-2). To umožňuje ovládaniu zobrazovať zložité nástroje v simulácii a zohľadňovať ich na účely dynamického monitorovania kolízií DCM (#40 / #5-03-1).
Voľne definovateľné tabuľky	Pomocou symbolu **Zmeniť vlastnosti tabuľky** môžete napríklad pridať nové stĺpce do voľne definovateľných tabuliek. **Ďalšie informácie:** "Zmena vlastností voľne definovateľných tabuliek", Strana 751
Nastavenia výrobcu stroja	Parameter stroja **CfgTableCellLock** (č. 135600) používa výrobca stroja na definovanie toho, či a v ktorých prípadoch sú jednotlivé bunky tabuľky uzamknuté alebo chránené proti zápisu. V závislosti od stroja sa napríklad môže stať, že sa nebude dať zmeniť typ nástroja, keď sa už nástroj nachádza v stroji.
	Pomocou voliteľného parametra stroja **CfgTableCellCheck** (č. 141300) môže výrobca stroja definovať pravidlá pre stĺpce tabuľky. Parameter stroja ponúka možnosť definovať stĺpce ako povinné polia alebo ich automaticky resetovať na predvolenú hodnotu. Ak pravidlo nie je splnené, ovládanie zobrazí symbol upozornenia.

1.1.18 Override Controller

Téma	Opis
Override Controller	S hardvérovým rozšírením ovládača Override Controller OC 310 ponúka ovládanie tieto možnosti: ■ manipulácia posuvu a/alebo rýchleho chodu pomocou regulačného kolieska, ■ spúšťanie programu NC integrovaným tlačidlom **Štart NC**, ■ hmatová odpoveď pomocou vibrácií, ■ definovanie podmienených zastavení pomocou bodov prerušenia, ■ obnova chodu programu NC pomocou zvýšenia override.

1.1.19 Integrovaná funkčná bezpečnosť FS

Téma	Opis
Bezpečnostná funkcia **SLP** (safely limited position)	Pomocou parametra stroja **safeAbsPosition** (č. 403130) definuje výrobca stroja, či je bezpečnostná funkcia **SLP** aktívna pre danú os. Ak je bezpečnostná funkcia **SLP** neaktívna, funkčná bezpečnosť FS monitoruje os bez kontroly po spustení procesu. Ovládanie označí os sivým výstražným trojuholníkom.

1.1.20 Operačný systém HEROS

Téma	Opis
Ponuka HEROS	V nastaveniach HEROS môžete upravovať jas obrazovky ovládania.
	V okne **Screenshot nastavenia** môžete definovať cestu a názov súboru, pod ktorými ovládač ukladá snímky obrazovky. Názov súboru môže obsahovať zástupný znak, napr. %N na postupné číslovanie.
	Bol pridaný nástroj HEROS **Diffuse**. Môžete porovnávať a spájať textové súbory. Týmto nástrojom ovládanie dopĺňa funkciu **porovnávania programov** pre programy NC.

1.2 Upravené a rozšírené funkcie

1.2.1 Ovládanie

Téma	Opis
Dark Mode	Pomocou parametra stroja **darkModeEnable** (č. 135501) výrobca stroja definuje, či je k dispozícii funkcia **Dark Mode**.
Záhlavie pracovných oblastí	Ovládanie zoskupuje symboly záhlavia okna vo výberovom menu v závislosti od veľkosti pracovnej plochy.

1.2.2 Zobrazenia stavu

Téma	Opis
Pracovná oblasť **Polohy**	Keď je ručné koliesko aktívne, ovládanie v pracovnej oblasti **Polohy** zobrazuje symbol vedľa zvolenej osi. Symbol informuje o tom, či môžete osou pohybovať pomocou ručného kolieska.
	Ak je pri presúvaní osí aktívna funkcia **M136**, ovládanie zobrazuje rýchlosť posuvu v mm na otáčku v pracovnej oblasti **Polohy** a na karte **POS** v pracovnej oblasti **Stav**.
	Ak je vzťažný bod palety aktívny, ovládanie zobrazí v pracovnej oblasti **Polohy** symbol s číslom aktívneho vzťažného bodu palety.
Prehľad stavov na lište TNC	Režim zobrazenia polohy môžete vybrať v prehľade stavov na lište TNC nezávisle od pracovnej oblasti **Polohy**, napr. **Skut. poloha (SKUT.)**.
Pracovná oblasť **Stav**	Na karte **FN 16** pracovnej oblasti **Stav** môžete vyprázdniť oblasť **Výstup** pomocou tlačidla **Vymazať**.
	Na karte **QPARA** sa môže v každej oblasti zobrazovať 22 namiesto 10 premenných.
	Na karte **MON** pracovnej oblasti **Stav** zobrazuje histogram celý rozsah signálu vo farbách relatívneho zobrazenia (#155 / #5-02-1).
	Ak sú prítomné voliteľné stĺpce **WPL-DX-DIAM** a **WPL-DZL** tabuľky sústružníckych nástrojov, ovládanie zobrazí hodnoty týchto stĺpcov na karte **Nástroj** pracovnej oblasti **Stav** (#50 / #4-03-1).

1.2.3 Manuálne ovládanie

Téma	Opis
Ručné koliesko	Ak zvolíte manuálny prevádzkový režim **Ručne**, ovládanie deaktivuje ručné koliesko.

1.2.4 Základy programovania

Téma	Opis
Prevádzkový režim **Programovanie**	Môžete zmeniť poradie kariet v prevádzkovom režime **Programovanie**. **Ďalšie informácie:** "Prevádzkový režim Programovanie", Strana 133
Pracovná oblasť **Program**	Ovládanie zobrazuje v záhlaví pracovnej oblasti **Program** symboly funkcií **Vystrihnúť**, **Kopírovať** a **Vložiť**. **Ďalšie informácie:** "Sekcie pracovnej oblasti Program", Strana 135
	Počas úprav bloku NC môžete jednotlivé zmeny prvkov syntaxe zrušiť pomocou funkcie **Obnoviť**.
Okno **Vložiť funkciu NC**	Pri vyhľadávaní v okne **Vložiť funkciu NC** ovládanie zobrazuje aj výsledky vyhľadávania, ktoré obsahujú hľadaný výraz, ako aj náhradné funkcie, súvisiace alebo ekvivalentné funkcie. **Ďalšie informácie:** "Okno Vložiť funkciu NC", Strana 146
Pomocný obrázok	Keď editujete blok NC, zobrazí ovládanie pri niektorých funkciách NC pomocný obrázok k aktuálnemu prvku syntaxe ako prekrývacie okno. V prekrývacom okne môžete otvoriť pracovnú oblasť **Pomocník** alebo TNCguide. **Ďalšie informácie:** "Sekcie pracovnej oblasti Program", Strana 135
Režim textového editora	Ak v režime textového editora zadáte akýkoľvek znak, ovládanie vloží nový riadok. **Ďalšie informácie:** "Vloženie funkcie NC v režime textového editora", Strana 150
	Ak programujete cyklus s aktívnym automatickým dokončovaním, ovládanie ponúka možnosti **<dialogtext ID="1681992934660" isCustomElement=""><RefControl ID="N10184" PickerElement="dialogtext" TargetTitle="NCEDITOR_BASIC_CYCLE" objType="stringobj" serverID="JACKRABBIT" versionLabel="1.0" webdavID="1681992934660"/>len parametre cyklov kompatibilné nadol</dialogtext><dialogtext ID="1681992934660" isCustomElement=""><RefControl ID="N10184" PickerElement="dialogtext" TargetTitle="NCEDITOR_BASIC_CYCLE" objType="stringobj" serverID="JACKRABBIT" versionLabel="1.0" webdavID="1681992934660"/>len parametre cyklov kompatibilné nadol</dialogtext>** alebo **<dialogtext ID="1681992934662" isCustomElement=""><RefControl ID="N10190" PickerElement="dialogtext" TargetTitle="NCEDITOR_ENTIRE_CYCLE" objType="stringobj" serverID="JACKRABBIT" versionLabel="1.0" webdavID="1681992934662"/>s voliteľnými parametrami cyklov</dialogtext><dialogtext ID="1681992934662" isCustomElement=""><RefControl ID="N10190" PickerElement="dialogtext" TargetTitle="NCEDITOR_ENTIRE_CYCLE" objType="stringobj" serverID="JACKRABBIT" versionLabel="1.0" webdavID="1681992934662"/>s voliteľnými parametrami cyklov</dialogtext>**. Voliteľné parametre cyklu môžete pridať aj neskôr. **Ďalšie informácie:** "Vkladanie funkcií NC", Strana 149
	Ovládanie zobrazuje okrem možného syntaktického prvku aj možné hodnoty vo výberovom menu v režime textového editora, napr. pre písmeno **M**.
	Ovládanie zobrazuje pomocný obrázok aj v režime textového editora.
	V režime textového editora môžete vložiť zalomenie riadka.

1.2.5 Nástroje

Téma	Opis
Dáta nástroja	Sústružnícky **závitorezný nástroj** obsahuje parameter **SPB-Insert** (#50 / #4-03-1).
Indikované nástroje	V okne **Vložiť nástroj** pribudlo začiarkavacie políčko **Index**. Ak začiarknete toto políčko, ovládanie vloží ďalšie voľné indexové číslo.
	Pri vytváraní indikovaného nástroja ovládanie skopíruje údaje nástroja z predchádzajúceho riadka tabuľky. Predchádzajúci riadok tabuľky môže byť buď hlavný nástroj, alebo existujúci indikovaný nástroj.
	Ak odstránite hlavný nástroj, ovládanie odstráni aj všetky súvisiace indikované nástroje.
Skúška použitia nástroja	Ovládanie zobrazí v oblastiach **Použitie nastroja** a **Skúška nastroja** stĺpca **Skúška nastroja** symbol **Aktualizovať**. Môžete vytvoriť súbor použitia nástroja a spustiť kontrolu použitia nástroja.

1.2.6 Programovacie techniky

Téma	Opis
Moduly NC	Môžete aktivovať a deaktivovať ochranu proti zápisu pre moduly NC. **Ďalšie informácie:** "Moduly NC na opakované použitie", Strana 276

1.2.7 Definície obrysov a bodov

Téma	Opis
SEL CONTOUR	Čiastkové obrysy môžete definovať aj v rámci komplexného obrysového vzorca **SEL CONTOUR** ako podprogramy **LBL**.
PATTERN DEF	Okno **Vložiť funkciu NC** obsahuje každú definíciu vzoru funkcie **PATTERN DEF** samostatne.
Cyklus **220 VZOR KRUHU** (ISO: **G220**) a Cyklus **221 VZOR. LINIE** (ISO: **G221**)	Výrobca stroja môže skryť cykly **220 VZOR KRUHU** (ISO: **G220**) a **221 VZOR. LINIE** (ISO: **G221**). Prednostne používajte funkciu **PATTERN DEF**.

1.2.8 Cykly na obrábanie frézovaním

Téma	Opis
Cyklus **225 GRAVIROVAT** (ISO: **G225**)	Parameter **Q515 TYP PISMA** v cykle **225 GRAVIROVAT** (ISO: **G225**) bol rozšírený o vstupnú hodnotu **1**. Túto vstupnú hodnotu použite na výber písma **LiberationSans-Regular**.
Cyklus **208 FREZ. OTV.** (ISO: **G208**) a Cykly **127x** štandardné cykly OCM (#167 / #1-02-1)	Môžete zadať symetrické tolerancie pre požadované rozmery, napr. **10+-0.5**.

Cyklus **287 ODVAL. SUSTR. OZ. KOL.** (ISO: **G287**) (#157 / #4-05-1)	Cyklus **287 ODVAL. SUSTR. OZ. KOL.** (ISO: **G287**) (#157 / #4-05-1) bol rozšírený:
	■ Ak naprogramujete voliteľný parameter **Q466 DRAHA PREBEHNUTIA**, ovládanie automaticky optimalizuje dráhy nábehu a dráhy výbehu. Výsledkom sú kratšie časy obrábania.
	■ Do prototypu technologickej tabuľky boli pridané dva stĺpce:
	  ■ **dK**: Uhlové posunutie obrobku na obrábanie výhradne jednej strany hrany ozubenia. Vďaka tomu je možné zvýšiť kvalitu povrchu.
	  ■ **PGM**: Profilový program pre jednotlivú líniu hrany ozubenia, napr. na realizáciu zaoblenia hrany ozubenia.
	■ Po každom reze ovládanie zobrazí prekrývacie okno s číslom aktuálneho rezu a počtom zostávajúcich rezov.

Cyklus **286 ODVAL. FREZ. OZ. KOL.** (ISO: **G286**) (#157 / #4-05-1) a Cyklus **287 <dialogtext ID="1539588220245" isCustomElement=""><RefControl ID="N102BF1689928419645" PickerElement="dialogtext" TargetTitle="TNR_CYC287" objType="stringobj" serverID="JACKRABBIT" versionLabel="1.1" webdavID="1539588220245"/>ZAHNRAD WAELZSCHAELEN</dialogtext><dialogtext ID="1539588220245" isCustomElement=""><RefControl ID="N102BF1689928419645" PickerElement="dialogtext" TargetTitle="TNR_CYC287" objType="stringobj" serverID="JACKRABBIT" versionLabel="1.1" webdavID="1539588220245"/>ZAHNRAD WAELZSCHAELEN</dialogtext>** (ISO: **G287**)<dialogtext ID="N10D6E" isCustomElement="" metafilter="Gear_Cutting:option,GUI:Ad-	Výrobca stroja môže pre cykly **286 ODVAL. FREZ. OZ. KOL.** (ISO: **G286**) (#157 / #4-05-1) a **287 ODVAL. SUSTR. OZ. KOL.** (ISO: **G287**) (#157 / #4-05-1) naprogramovať automatický parameter **LIFTOFF** odlišne.

Téma	Opis
vancedTouch"><RefControl ID="N10D71" PickerElement="dialogtext" TargetTitle="Gear Cutting" objType="stringobj" serverID="JACKRABBIT" versionLabel="1.0" webdavID="1687158647399"/> (#157 / #4-05-1)</dialogtext><dialogtext ID="N10D6E" isCustomElement="" metafilter="Gear_Cutting:option,GUI:AdvancedTouch"><RefControl ID="N10D71" PickerElement="dialogtext" TargetTitle="Gear Cutting" objType="stringobj" serverID="JACKRABBIT" versionLabel="1.0" webdavID="1687158647399"/> (#157 / #4-05-1)</dialogtext>	

1.2.9 Cykly na obrábanie frézovaním a sústružením (#50 / #4-03-1)

Téma	Opis
Cyklus **800 PRISPOS. OT. SYSTEM** (ISO: **G800**) (#50 / #4-03-1)	Cyklus **800 PRISPOS. OT. SYSTEM** (ISO: **G800**) (#50 / #4-03-1) bol rozšírený: ■ Vstupný rozsah parametra **Q497 PRECESNY UHOL** bol rozšírený zo štyroch na päť desatinných miest. ■ Vstupný rozsah parametra **Q531 UHOL NAKLONENIA** bol rozšírený z troch na päť desatinných miest.

1.2.10 Súbory

Téma	Opis
Funkcie súborov	Ak sú pre vybraný priečinok alebo súbor k dispozícii funkcie súborov, ovládanie zobrazí pod symbolom tri bodky. **Ďalšie informácie:** "Symboly rozhrania ovládania", Strana 100
	Ak vytvoríte kópiu súboru a vložíte ju do toho istého adresára, ovládanie pridá k názvu súboru dodatok **_1**. Ovládanie počíta číslo postupne s každou ďalšou kópiou. **Ďalšie informácie:** "Upozornenia v súvislosti s kopírovanými súbormi", Strana 409
Náhľad súboru	Ovládanie používa na zobrazenie náhľadu súboru symboly, ktoré ukazujú, či je súbor zobrazený celý alebo len čiastočne. **Ďalšie informácie:** "Symboly a tlačidlá", Strana 400
Pracovná oblasť **Document**	Pracovná oblasť **Document** obsahuje panel s informáciami o súbore, ktorý zobrazuje cestu k súboru. **Ďalšie informácie:** "Pracovná oblasť Document", Strana 412
	Pracovná oblasť **Document** ponúka ďalšie funkcie pre súbory PDF, napr. vyhľadávanie alebo škálovanie obsahu.
	Adresy URL môžete v okne **Internet** označiť ako záložky.
Pracovné oblasti **Rýchly výber**	Pracovná oblasť **Rýchly výber** v prevádzkovom režime **Programovanie** je rozdelená na nasledujúce oblasti: ■ **Programy NC** ■ **Nové grafické programovanie** ■ **Nový textový súbor** ■ **Zadania** **Ďalšie informácie:** "Pracovná plocha Rychly vyber noveho suboru", Strana 411
	Funkcia **Vytvorit novu tabulku** v pracovnej oblasti **Rýchly výber novej tabuľky** bola prepracovaná. Môžete napríklad vyhľadávať typy tabuliek a pridávať obľúbené položky.

1.2.11 Monitorovanie

Téma	Opis
Monitorovanie komponentov (#155 / #5-02-1)	Ak komponent nie je nakonfigurovaný alebo ho nie je možné monitorovať, ovládanie zobrazí obrábanie v rámci tepelnej mapy Heatmap sivou farbou. **Ďalšie informácie:** "Monitorovanie komponentov pomocou MONITORING HEATMAP (#155 / #5-02-1)", Strana 454
Monitorovanie procesu	Úlohy monitorovania preddefinované spoločnosťou HEIDENHAIN boli aktualizované a rozšírené, napr. o signály a procesy. Výrobca stroja môže nakonfigurovať ďalšie monitorovacie úlohy.
	Už nemusíte explicitne vyberať vzťažné operácie obrábania. Záznamy vyhodnotíte ako dobré alebo zlé diely. Ovládanie automaticky použije prvých desať záznamov vyhodnotených ako dobré diely ako referenčné obrábania.
	Záznamy obrábaní môžete exportovať ručne alebo automaticky ako súbor protokolu.
	Záznamy a nastavenia z predchádzajúcich verzií softvéru nie sú kompatibilné so softvérom verzie 18. **Ďalšie informácie:** "Monitorovanie procesu (#168 / #5-01-1)", Strana 457

1.2.12 Prídavné funkcie

Téma	Opis
Prídavné funkcie pre vreteno	V režime sústruženia musíte naprogramovať doplnkové funkcie pre sústružnícke vreteno s inými číslami, napr. **M303** namiesto **M3** (#50 / #4-03-1). Použité čísla určuje výrobca stroja. Pomocou voliteľného parametra stroja **CfgSpindleDisplay** (č. 139700) výrobca stroja definuje, ktoré ďalšie čísla funkcií ovládanie zobrazí na stavovom displeji.
Aplikácia **Manuálna prevádzka**	Pomocou voliteľného parametra stroja **forbidManual** (č. 103917) výrobca stroja definuje, ktoré ďalšie funkcie sú v aplikácii **Manuálna prevádzka** povolené a dostupné vo výberovom menu.

1.2.13 Premenné programovanie

Téma	Opis
Vzorce	Ak v rámci funkcií NC **Vzorec**, **Vzorec retazca** a **Obrysový vzorec** stlačíte medzerník, ovládanie zobrazí na paneli akcií všetky aktuálne možné prvky syntaxe. **Ďalšie informácie:** "Vzorce v programe NC", Strana 576
	Na zmenu znamienka vzorcov môžete použiť tlačidlo **-/+**.

1.2.14 Grafické programovanie

Téma	Opis
Okno **Nastavenia obrysu**	Ovládanie uloží nastavenia okna **Nastavenia obrysu** natrvalo. Len nastavenia **Rovina** a **Programovanie priemeru** sa neuložia. **Ďalšie informácie:** "Okno Nastavenia obrysu", Strana 620

1.2.15 CAD Viewer

Téma	Opis
CAD Import (#42 / #1-03-1)	Ak vyberiete obrysy a polohy v prehliadači **CAD Viewer**, obrobok môžete otáčať pomocou dotykových gest. Ak používate dotykové gestá, ovládanie nezobrazuje žiadne informácie o prvkoch.
	CAD Import (#42 / #1-03-1) rozdelí obrysy, ktoré neležia v rovine obrábania, na jednotlivé úseky. Prehliadač **CAD Viewer** pri tom vytvára čo najdlhšie priamky **L** a kruhové oblúky. Vytvorené programy NC sú často oveľa kratšie a prehľadnejšie ako programy NC vytvorené v CAM- Obrysy sú preto vhodnejšie pre cykly, napr. cykly OCM (#167 / #1-02-1).
	CAD Import vypíše polomery vytvorených kruhových dráh ako komentáre. Na konci vygenerovaných blokov NC zobrazí CAD Import najmenší polomer, aby sa uľahčil výber nástroja.
	V okne **Vyhľadať stredové body kruhu podľa rozsahu priemerov** ponúka ovládanie možnosť filtrovania podľa hĺbky polôh.

1.2.16 ISO

Téma	Opis
Programovanie ISO	V spojení s programovaním ISO ponúka ovládanie nasledujúce funkcie: ■ Automatické dokončovanie ■ Farebné zvýraznenie prvkov syntaxe ■ Členenie **Ďalšie informácie:** "ISO", Strana 631

1.2.17 Prevádzkové pomôcky

Téma	Opis
Komentáre a odrážky	V rámci komentárov a odrážok môžete vkladať zalomenia riadkov. **Ďalšie informácie:** "Vkladanie komentárov", Strana 666, "Členenie programov NC", Strana 668
Stĺpec **Členenie**	Štrukturálne prvky stĺpca **Členenie** môžete vybrať pomocou kontextovej ponuky. Ovládanie označí aj všetky zodpovedajúce bloky NC. **Ďalšie informácie:** "Označenie blokov NC pomocou obrysu", Strana 671
Stĺpec **Hľadaj** v pracovnej oblasti **Program**	Ak použijete **Vyhľ. a nahradiť**, ovládanie zatvorí všetky vyvolané programy NC. **Ďalšie informácie:** "Režim Vyhľ. a nahradiť", Strana 673
	Limit pre funkciu **Nahradit vsetko** bol zmenený z 10 000 na 100 000.
Vrecková kalkulačka	Pomocou vreckovej kalkulačky môžete previesť hodnoty z mm na palce a naopak.
	Vrecková kalkulačka má samostatné tlačidlá pre trigonometrické funkcie arcsin, arccos a arctan. **Ďalšie informácie:** "Kalkulačka", Strana 681
Notifikačné menu	V notifikačnom menu môžete pomocou tlačidla **Nast. aut. ukladania** definovať až päť čísel chýb, pri výskyte ktorých ovládanie automaticky vytvorí servisný súbor.
	Pomocou prepínača môžete definovať, či ovládanie uloží údaje o monitorovaní procesu (#168 / #5-01-1) pre aktuálny program NC do servisného súboru.

1.2.18 Pracovná oblasť Simulácia

Téma	Opis
Okno **Nastavenia simulácie**	V prevádzkovom režime **Programovanie** môže byť pracovná oblasť **Simulácia** otvorená len pre jeden program NC. Ak chcete pracovnú oblasť otvoriť na inej karte, ovládanie si vypýta potvrdenie. Výzva závisí od nastavení simulácie a stavu aktívnej simulácie. **Ďalšie informácie:** "Okno Nastavenia simulácie", Strana 694
Vzťažný bod	Pred potvrdením prerušenia napájania môžete vybrať vzťažný bod pre pracovnú oblasť **Simulácia**. **Ďalšie informácie:** "Stĺpec Možnosti vizualizácie", Strana 690
Rozšírené skúšky	Nasledujúce kontroly môžete aktivovať jednotlivo v rámci funkcie **Rozšírené skúšky**: ■ Úber materiálu v rýchloposuve ■ Kolízie medzi nosičom nástroja alebo stopkou nástroja a obrobkom ■ Kolízie medzi nástrojom a upínacím prostriedkom **Ďalšie informácie:** "Rozšírené skúšky v simulácii", Strana 437

1.2.19 Funkcie snímacieho systému v prevádzkovom režime Ručne

Téma	Opis
Postup snímania	Ak vyberiete funkciu manuálneho snímania, ovládanie automaticky ponúkne posledný smer snímania použitý v rámci tejto funkcie.
	Ovládanie po každom snímaní zobrazí v oblasti **Meranie** informáciu o tom, ktorá os bola snímaná.
	Ak sa nedosiahol snímací bod, môžete pokračovať v snímaní pomocou tlačidla **Štart NC**.
Metóda automatického snímania	Ak v rámci funkcie snímacieho systému vyberiete metódu automatického snímania, ovládanie použije ako bezpečnostnú vzdialenosť súčet stĺpca **SET_UP** a polomeru snímacej guľôčky. Nemôžete zadať menšiu bezpečnostnú vzdialenosť, ako je hodnota v stĺpci **SET_UP** tabuľky snímacieho systému.
Funkcia snímacieho systému **Rovina nad valcom (PLC)**	Vo funkcii snímacieho systému **Rovina nad valcom (PLC)** sa druhé meranie štandardne vykonáva v opačnom poradí ako prvé meranie. Tým sa eliminuje potreba predbežného polohovania v rovine snímania, keďže ovládanie využíva aktuálny uhol ako počiatočný uhol.
Kalibrácia snímacieho systému	Ak ste kalibrovali polomer snímacieho systému pomocou kalibračnej guľôčky, ovládanie automaticky otvorí funkciu 3D kalibrácie (#92 / #2-02-1).
Okno **Zmeniť vzťažný bod**	V okne **Zmeniť vzťažný bod** môžete zadať iný vzťažný bod.

1.2.20 Cykly snímacieho systému pre obrobok

Téma	Opis
Cykly snímacieho systému **14xx** na určenie nesúososti obrobku a zaznamenanie vzťažného bodu	Môžete zadať symetrické tolerancie pre požadované rozmery, napr. **10+-0.5**.
Cyklus **441 RYCHLA KONTROLA** (ISO: **G441**)	Cyklus **441 RYCHLA KONTROLA** (ISO: **G441**) bol rozšírený o parameter **Q371 REAKCIA BODU DOTYKU**. Tento parameter slúži na definovanie reakcie ovládacej jednotky, ak sa snímací hrot neodkloní.
	Pomocou parametra **Q400 PRERUSENIE** v cykle **441 RYCHLA KONTROLA** (ISO: **G441**) môžete definovať, či ovládanie preruší chod programu a zobrazí protokol meraní. Tento parameter funguje v spojení s nasledujúcimi cyklami: ■ Cyklus **444 SNIMANIE 3D** (ISO: **G444**) ■ **45x** Cykly snímacieho systému na meranie kinematiky ■ **46x** Cykly snímacieho systému na kalibráciu snímacieho systému obrobkov ■ **14xx** Cykly snímacieho systému na určenie nesúososti obrobku a zaznamenanie vzťažného bodu

1.2.21 Cykly snímacieho systému pre nástroj

Téma	Opis
Cykly merania nástrojov **48x**	Voliteľným parametrom stroja **maxToolLengthTT** (č. 122607) definuje výrobca stroja maximálnu dĺžku nástroja pre cykly snímacieho systému nástroja. Ak je nástroj definovaný v tabuľke nástrojov s dĺžkou **L = 0**, ovládanie použije hodnotu parametra stroja ako východiskový bod na približné meranie dĺžky. Potom nasleduje dôkladné meranie.
	Pomocou voliteľného parametra stroja **calPosType** (č. 122606) výrobca stroja definuje, či ovládanie počas kalibrácie a merania zohľadňuje polohu paralelných osí a zmeny kinematiky. Zmenou kinematiky môže byť napríklad aj výmena hlavy.

1.2.22 Cykly snímacieho systému na meranie kinematiky

Téma	Opis
Cyklus **451 MERANIE KINEMATIKY** (ISO: **G451**) (#48 / #2-01-1) a **452 KOMPENZACIA PREDVOL.** (ISO: **452**) (#48 / #2-01-1)	Cykly **451 <dialogtext ID="N1020C" isCustomElement=""><RefControl ID="N10210" PickerElement="dialogtext" TargetTitle="TNR_KINEMESS" objType="stringobj" serverID="JACKRABBIT" versionLabel="2.4" webdavID="1352740464070"/>MERANIE KINEMATIKY</dialogtext><dialogtext ID="N1020C" isCustomElement=""><RefControl ID="N10210" PickerElement="dialogtext" TargetTitle="TNR_KINEMESS" objType="stringobj" serverID="JACKRABBIT" versionLabel="2.4" webdavID="1352740464070"/>MERANIE KINEMATIKY</dialogtext>** (ISO: **G451**)<dialogtext ID="N10222" isCustomElement="" metafilter="GUI:AdvancedTouch,KinematicsOpt:option"><RefControl ID="N10228" PickerElement="dialogtext" TargetTitle="KinematicsOpt" objType="stringobj" serverID="JACKRABBIT" versionLabel="1.0" webdavID="1687158647139"/> (#48 / #2-01-1)</dialogtext> a **452**<dialogtext ID="N10222" isCustomElement="" metafilter="GUI:AdvancedTouch,KinematicsOpt:option"><RefControl ID="N10228" PickerElement="dialogtext" TargetTitle="KinematicsOpt" objType="stringobj" serverID="JACKRABBIT" versionLabel="1.0" webdavID="1687158647139"/> (#48 / #2-01-1)</dialogtext> **<dialogtext ID="N10238" isCustomElement=""><RefControl ID="N1023C" PickerElement="dialogtext" TargetTitle="TNR_KINEMESS_452" objType="stringobj" serverID="JACKRABBIT" versionLabel="2.3" webdavID="1392396858477"/>KOMPENZACIA PREDVOL.</dialogtext><dialogtext ID="N10238" isCustomElement=""><RefControl ID="N1023C" PickerElement="dialogtext" TargetTitle="TNR_KINEMESS_452" objType="stringobj" serverID="JACKRABBIT" versionLabel="2.3" webdavID="1392396858477"/>KOMPENZACIA PREDVOL.</dialogtext>** (ISO: **452**)<dialogtext ID="N1024E1690966050355" isCustomElement="" metafilter="GUI:AdvancedTouch,KinematicsOpt:option"><RefControl ID="N10254" PickerElement="dialogtext" TargetTitle="KinematicsOpt" objType="stringobj" serverID="JACKRABBIT" versionLabel="1.0" webdavID="1687158647139"/> (#48 / #2-01-1)</dialogtext> uložia do parametrov QS **QS144**<dialogtext ID="N1024E1690966050355" isCustomElement="" metafilter="GUI:AdvancedTouch,KinematicsOpt:option"><RefControl ID="N10254" PickerElement="dialogtext" TargetTitle="KinematicsOpt" objType="stringobj" serverID="JACKRABBIT" versionLabel="1.0" webdavID="1687158647139"/> (#48 / #2-01-1)</dialogtext> až **QS146** namerané chyby polohy osí otáčania.

1.2.23 Priebeh programu

Téma	Opis
Obmedzenie posuvu	Tlačidlo obmedzenia posuvu a súvisiace funkcie sa premenovali z **FMAX** na **F LIMIT**.
Akčný kurzor	Ovládanie systému vždy zobrazuje akčný kurzor v popredí. Akčný kurzor prekrýva alebo zakrýva iné symboly.
Vzťažné body	Ak spúšťate program NC v režime **Po blokoch**, môžete upraviť tabuľku vzťažných bodov. Ovládanie pred úpravou zobrazí potvrdzujúcu výzvu, v ktorej vás požiada o zrušenie spustenia programu.

1.2.24 Tabuľky

Téma	Opis
Vytvorenie novej tabuľky	Ak vytvoríte novú tabuľku v správe súborov, tabuľka ešte neobsahuje žiadne informácie o požadovaných stĺpcoch. Pri prvom otvorení tabuľky ovládanie otvorí okno **Neúplné usporiadanie tabuľky** v prevádzkovom režime **Tabuľky**. V okne **Neúplné usporiadanie tabuľky** môžete pomocou výberového menu vybrať predlohu tabuľky. Ovládanie zobrazí príp. pridané alebo odstránené stĺpce tabuľky.
Editovanie tabuľky	Ak chcete editovať obsah tabuľky, môžete tiež dvakrát ťuknúť alebo kliknúť na bunku tabuľky. Ovládanie zobrazí okno **Editácia vypnutá. Zapnúť?**. Môžete povoliť editovanie hodnôt alebo zrušiť proces.
	Ak v prevádzkovom režime **Tabuľky** skopírujete alebo vystrihnete riadok tabuľky, ovládanie ponúkne na vloženie funkcie **Prepísať#** alebo **Prílohy**.
	Ak vyberiete obsah bunky pomocou výberového okna, ovládanie zobrazí tlačidlo **Vymazať záznam**.
Pracovná oblasť **Tabuľka**	Funkcia **Zmeniť šírku stĺpca** zostáva aktívna, ak vyberiete iný stĺpec. **Ďalšie informácie:** "Pracovná plocha Tabuľka", Strana 734
Pracovná oblasť **Formulár**	V pracovnej oblasti **Formulár** ovládanie zobrazuje pomocné obrázky, ktoré informujú o tom, ako fungujú parametre brúsnych nástrojov. **Ďalšie informácie:** "Pracovná oblasť Formulár pre tabuľky", Strana 741
Prístup k tabuľkovým hodnotám	Hodnoty môžete zadávať priamo vo funkciách NC **TABDATA WRITE**, **TABDATA ADD** a **FN 27: TABWRITE** (ISO: **D27**). **Ďalšie informácie:** "Zapísanie tabuľkovej hodnoty pomocou funkcie TABDATA WRITE", Strana 746 **Ďalšie informácie:** "Pripočítanie tabuľkovej hodnoty pomocou funkcie TABDATA ADD", Strana 748 **Ďalšie informácie:** "Zapísať do voľne definovateľnej tabuľky pomocou FN 27: TABWRITE", Strana 572
Správa nástrojov	Nemôžete odstrániť žiadne nástroje, ktoré sú zadané v tabuľke miest. Ovládanie zobrazuje tlačidlo sivou farbou.
	Okno na výber 3D súborov ponúka funkciu vyhľadávania.
	Ak vložíte nový riadok tabuľky v správe nástrojov pomocou tlačidla **Vložiť nástroj**, ovládanie navrhne nasledujúce voľné číslo riadka.
	Ovládanie zobrazuje symboly pre orientácie **TO** orovnávacích nástrojov (#156 / #4-04-1).
	Tlačidlo **Nástroje** môžete použiť na prepínanie z niektorých prevádzkových režimov a aplikácií do režimu **Sprava nastrojov**.

1.2.25 Aplikácia Nastavenia

Téma	Opis
OPC UA NC Server (#56-61 / #3-02-1*)	V položke ponuky **OPC UA** môžete pomocou tlačidla manuálne spustiť alebo reštartovať server **OPC UA NC Server**.
	OPC UA NC Server ponúka možnosť vytvárania servisných súborov.
	Môžete overovať 3D modely nástrojov alebo nosičov nástrojov (#140 / #5-03-2).
	OPC UA NC Server podporuje zásady zabezpečenia **Aes128Sha256RsaOaep** a **Aes256Sha256RsaPss**.
PKI Admin	Ak pokus o spojenie so serverom **OPC UA NC Server** (#56-61 / #3-02-1*) zlyhá, ovládanie uloží klientsky certifikát na kartu **Odmietnuté**. Certifikát môžete prevziať priamo na kartu **Dôveryhodné** a nemusíte certifikáty ručne prenášať do ovládania.
	PKI Admin môžete otvoriť v položke ponuky **OPC UA**.
	PKI Admin bol rozšírený o kartu **Rozšírené nastavenia**. Môžete definovať, či má certifikát servera obsahovať statické IP adresy a umožňovať spojenia bez príslušného súboru CRL.
Zabezpečené spojenia	Ovládanie používa ikonu na zobrazenie toho, či je konfigurácia spojenia zabezpečená alebo nezabezpečená.
	V budúcich verziách softvéru už ovládanie nebude podporovať protokoly LSV2.
Konfigurácie ovládacieho rozhrania	Do položky ponuky **Konfigurácie** boli pridané nasledujúce tlačidlá: ■ **Uložiť aktuálne nastavenia** ■ **Obnoviť poslednú konfiguráciu**

1.2.26 Správa používateľov

Téma	Opis
Prihlásenie používateľa funkcie	Váš správca IT môže vytvoriť používateľa funkcie, ktorý vám uľahčí pripojenie k doméne Windows.
Pripojenie k doméne systému Windows	Ak ste ovládanie pripojili k doméne systému Windows, môžete exportovať požadované konfigurácie pre iné ovládania.

1.2.27 Parametre stroja

Téma	Opis
Zobrazenie parametrov stroja	V pracovnej oblasti **Zoznam** v konfiguračnom editore môžete pomocou symbolu prepínať medzi zobrazením štruktúry a tabuľky.
StretchFilter	Parameter stroja **CfgStretchFilter** (č. 201100) bol odstránený.

2

O používateľskej príručke

2.1 Cieľová skupina používateľov

Za používateľov sa považujú všetci používatelia ovládania, ktorí vykonávajú aspoň jednu z nasledujúcich úloh:

- Obsluha stroja
  - nastavenie nástrojov,
  - nastavenie obrobkov,
  - obrábanie obrobkov,
  - odstraňovanie možných chýb počas chodu programu.
- Vytváranie a testovanie programov NC
  - vytváranie programov NC na ovládaní alebo externe pomocou systému CAM,
  - testovanie programov NC pomocou simulácie,
  - odstraňovanie možných chýb počas testu programu.

Používateľská príručka vyžaduje na základe hĺbky informácií od používateľov nasledujúce kvalifikačné požiadavky:

- základné technické znalosti, napr. čítanie technických výkresov a priestorová predstavivosť,
- základné poznatky v oblasti trieskového obrábania, napr. význam materiálových technologických hodnôt,
- bezpečnostné poučenie, napr. možné nebezpečenstvá a ich predchádzanie,
- inštruktáž na stroji, napr. smery osí a konfigurácia stroja.

Spoločnosť HEIDENHAIN ponúka ďalším cieľovým skupinám informačné produkty:

- prospekty a prehľad dodávok pre záujemcov o kúpu,
- servisná príručka pre servisných technikov,
- technická príručka pre výrobcov strojov.

Okrem toho ponúka spoločnosť HEIDENHAIN používateľom, ako aj osobám prichádzajúcim z iného prostredia širokú ponuku školení NC programovania.
HEIDENHAIN portál školení

Na základe cieľovej skupiny obsahuje táto používateľská príručka len informácie o prevádzke a obsluhe ovládania. Informačné produkty pre iné cieľové skupiny obsahujú informácie pre ďalšie fázy života produktu.

2.2 Dostupná používateľská dokumentácia

Používateľská príručka

Tento informačný produkt označuje spoločnosť HEIDENHAIN ako používateľskú príručku nezávisle od výstupného alebo prenosového média. Známe pomenovania s rovnakým významom sú napr. návod na používanie, návod na obsluhu a návod na prevádzku.

Používateľská príručka pre ovládanie je k dispozícii v nasledujúcich variantoch:

- Ako tlačené vydanie rozdelené do nasledujúcich modulov:
  - Používateľská príručka **Nastavenie a spracovanie** obsahuje všetky informácie o nastavovaní stroja, ako aj o spracovávaní programov NC.
    ID: 1358774-xx
  - Používateľská príručka **Programovanie a testovanie** obsahuje všetky informácie o vytváraní a testovaní programov NC. Neobsahuje cykly snímacieho systému a obrábania.
    ID: 1358773-xx
  - Používateľská príručka **Cykly obrábania** obsahuje všetky funkcie cyklov obrábania.
    ID: 1358775-xx
  - Používateľská príručka **Meracie cykly pre obrobok a nástroje** obsahuje všetky funkcie cyklov snímacieho systému.
    ID: 1358777-xx
- **Súborné vydanie** vo forme súborov PDF členených podľa tlačených verzií alebo vo forme používateľskej príručky obsahujúce všetky moduly
  ID: 1369999-xx
  TNCguide
- Ako súbor HTML určený na použitie ako integrovaný pomocník k produktu **TNCguide** priamo v ovládaní.
  TNCguide

Používateľská príručka vám pomáha pri bezpečnej manipulácii s ovládaním v súlade s účelom použitia.
Ďalšie informácie: "Účel použitia", Strana 67

Ďalšie informačné produkty pre používateľa

Ako používateľ máte k dispozícii ďalšie informačné produkty:

- **Prehľad nových a zmenených softvérových funkcií** vás informuje o novinkách jednotlivých softvérových verzií.
  TNCguide
- Prospekt **funkcie TNC7** vás informuje o funkciách TNC7 v porovnaní s TNC 640
  ID: 1387017-xx
  Prospekty HEIDENHAIN
- **Prospekty HEIDENHAIN** vás informujú o produktoch a službách spoločnosti HEIDENHAIN, napr. o voliteľných softvéroch ovládania.
  Prospekty HEIDENHAIN
- Databáza **NC-Solutions** ponúka riešenia pre časté úlohy.
  HEIDENHAIN-NC-Solutions

2.3 Použité typy upozornení

Bezpečnostné pokyny

Rešpektujte všetky bezpečnostné pokyny uvedené v tejto dokumentácii a v dokumentácii od výrobcu vášho stroja!

Bezpečnostné pokyny upozorňujú na riziká spojené so zaobchádzaním so softvérom a prístrojmi. Taktiež poskytujú tipy, ako sa im vyhnúť. Sú klasifikované na základe vážnosti nebezpečenstva a rozdelené do nasledujúcich skupín:

⚠ NEBEZPEČENSTVO

Nebezpečenstvo signalizuje ohrozenie osôb. Pokiaľ nebudete dodržiavať pokyny, ako sa vyhnúť ohrozeniu, bude toto ohrozenie **s určitosťou viesť k smrti alebo ťažkým zraneniam**.

⚠ VÝSTRAHA

Výstraha signalizuje ohrozenie osôb. Pokiaľ nebudete dodržiavať pokyny, ako sa vyhnúť ohrozeniu, bude toto ohrozenie **pravdepodobne viesť k smrti alebo ťažkým zraneniam**.

⚠ OPATRNE

Opatrne signalizuje ohrozenie osôb. Pokiaľ nebudete dodržiavať pokyny, ako sa vyhnúť ohrozeniu, bude toto ohrozenie **pravdepodobne viesť k ľahkým zraneniam**.

UPOZORNENIE

Upozornenie signalizuje ohrozenie predmetov alebo údajov. Pokiaľ nebudete dodržiavať pokyny, ako sa vyhnúť ohrozeniu, bude toto ohrozenie **pravdepodobne viesť k vecným škodám**.

Poradie informácií v rámci bezpečnostných pokynov

Všetky bezpečnostné pokyny obsahujú nasledujúce štyri odseky:

- výstražné slovo upozorňuje na závažnosť nebezpečenstva,
- druh a zdroj nebezpečenstva,
- dôsledky nerešpektovania nebezpečenstva, napr. „Pri nasledujúcom obrábaní hrozí nebezpečenstvo kolízie“,
- únik – opatrenia na odvrátenie nebezpečenstva,

Informačné pokyny

Rešpektujte informačné pokyny uvedené v tomto návode s cieľom zaistiť bezchybné a efektívne nasadenie softvéru.
V tomto návode nájdete nasledujúce informačné pokyny:

Informačný symbol označuje nejaký **tip**.
Tip Vám poskytne dôležité dodatočné alebo doplňujúce informácie.

Tento symbol vás upozorňuje, aby ste dodržiavali bezpečnostné pokyny výrobcu stroja. Symbol odkazuje na funkcie závislé od daného stroja. Možné riziká pre obsluhu a stroj sú opísané v príručke stroja.

Symbol knihy označuje **krížový odkaz**.
Krížový odkaz odkazuje na externú dokumentáciu, napr. dokumentáciu od výrobcu vášho stroja alebo tretích strán.

2.4 Pokyny na používanie programov NC

Programy NC obsiahnuté v používateľskej príručke sú návrhy riešení. Skôr ako použijete programy NC alebo jednotlivé bloky NC na stroji, musíte ich prispôsobiť.

Prispôsobte nasledujúce obsahy:

- nástroje,
- hodnoty rezných podmienok,
- posuvy,
- bezpečnú výšku alebo bezpečné polohy,
- polohy špecifické pre stroj, napr. s **M91**,
- cesty vyvolaní programu.

Niektoré programy NC závisia od kinematiky stroja. Prispôsobte tieto programy NC pred prvým testovacím chodom kinematike svojho stroja.

Navyše otestujte programy NC pomocou simulácie pred vlastným chodom programu.

Pomocou testu programu zistite, či program NC môžete použiť s dostupnými softvérovými verziami, aktívnou kinematikou stroja, ako aj aktuálnou konfiguráciou stroja.

2.5 Používateľská príručka ako integrovaný pomocník k produktu TNCguide

Aplikácia

Integrovaný pomocník k produktu **TNCguide** ponúka celkový rozsah všetkých používateľských príručiek.

Ďalšie informácie: "Dostupná používateľská dokumentácia", Strana 57

Používateľská príručka vám pomáha pri bezpečnej manipulácii s ovládaním v súlade s účelom použitia.
Ďalšie informácie: "Účel použitia", Strana 67

Súvisiace témy

- Pracovná oblasť **Pomocník**
  Ďalšie informácie: "Pracovná oblasť Pomocník", Strana 660

Predpoklad

Ovládanie ponúka v stave pri expedovaní integrovaného pomocníka k produktu **TNCguide** v jazykových verziách nemčina a angličtina.

Ak ovládanie nenájde žiadnu vhodnú jazykovú verziu **TNCguide** k zvolenému dialógovému jazyku, otvorí **TNCguide** v anglickom jazyku.

Ak ovládanie nenájde jazykovú verziu **TNCguide**, otvorí informačnú stránku s pokynmi. Pomocou uvedeného linku, ako aj jednotlivých krokov doplníte chýbajúce súbory v ovládaní.

> Informačnú stránku môžete otvoriť aj manuálne, tým že vyberiete **index.html** napr. pod **TNC:\tncguide\en\readme**. Cesta závisí od požadovanej jazykovej verzie, napr. **en** pre angličtinu.
>
> Pomocou zadaných jednotlivých krokov môžete aktualizovať aj verziu **TNCguide**. Aktualizácia môže byť potrebná napr. po aktualizácii softvéru.

Opis funkcie

Integrovaný pomocník k produktu **TNCguide** je možné zvoliť v rámci aplikácie **Pomocník** alebo pracovnej oblasti **Pomocník**.

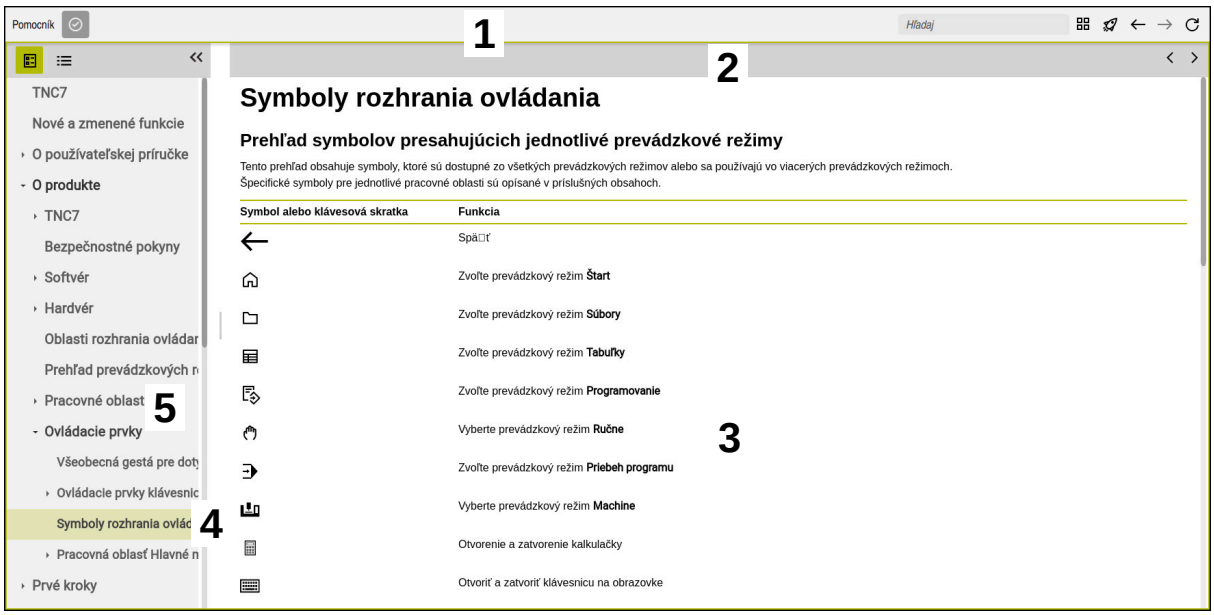
Ďalšie informácie: "Aplikácia Pomocník", Strana 61

Ďalšie informácie: "Pracovná oblasť Pomocník", Strana 660

Ovládanie **TNCguide** je v oboch prípadoch identické.

Ďalšie informácie: "Symboly", Strana 62

Aplikácia Pomocník



Otvorený **TNCguide** v pracovnej oblasti **Pomocník**

TNCguide obsahuje nasledujúce oblasti:

1 Záhlavie pracovnej oblasti **Pomocník**
Ďalšie informácie: "Pracovná oblasť Pomocník", Strana 62
2 Záhlavie integrovaného pomocníka k produktu **TNCguide**
Ďalšie informácie: "TNCguide ", Strana 62
3 Stĺpec s obsahom **TNCguide**
4 Oddeľovací znak medzi stĺpcami **TNCguide**
Pomocou oddeľovacieho znaku prispôsobíte šírku stĺpcov.
5 Navigačný stĺpec **TNCguide**

Symboly

Pracovná oblasť Pomocník

Pracovná oblasť **Pomocník** obsahuje v rámci aplikácie **Pomocník** nasledujúce symboly:

Symbol	Význam
	Otvorenie alebo zatvorenie stĺpca **Výsledky vyhľadávania** **Ďalšie informácie:** "Vyhľadávať v TNCguide", Strana 63
	Otvoriť úvodnú stránku Úvodná stránka zobrazuje všetky dostupné dokumentácie. Zvoľte požadovanú dokumentáciu pomocou navigačných dlaždíc, napr. **TNCguide**. Ak je dostupná výlučne jedna dokumentácia, ovládanie otvorí obsah priamo. Ak je otvorená dokumentácia, môžete použiť funkciu vyhľadávania.
	Otvoriť návody
← →	**Navigovať** Navigovať medzi naposledy otvorenými obsahmi
	Aktualizovať

TNCguide

Integrovaný pomocník k produktu **TNCguide** obsahuje nasledujúce symboly:

Symbol	Význam
	Otvoriť štruktúru Štruktúra sa skladá z nadpisov obsahov. Štruktúra slúži ako hlavná navigácia v rámci dokumentácie.
	Otvoriť index Index sa skladá z dôležitých hesiel. Index slúži ako alternatívna navigácia v rámci dokumentácie.
< >	**Navigovať** Zobraziť predchádzajúcu alebo nasledujúcu stránku v rámci dokumentácie
« »	**Otvoriť alebo zatvoriť** Zobraziť alebo skryť navigáciu
	Kopírovať Kopírovať príklady NC do schránky **Ďalšie informácie:** "Kopírovať príklady NC do schránky", Strana 64

Kontextový pomocník

TNCguide môžete vyvolať kontextovo. Pri kontextovom vyvolaní sa dostanete priamo k súvisiacim informáciám, napr. k vybranému prvku alebo k aktuálnej funkcii NC.

Kontextového pomocníka môžete vyvolať pomocou nasledujúcich možností:

Symbol alebo tlačidlo	Význam
?	Symbol **Pomocník** Ak vyberiete symbol a potom prvok na používateľskom rozhraní, ovládanie otvorí príslušné informácie v **TNCguide**.
HELP	Tlačidlo **HELP** Keď upravujete blok NC a stlačíte tlačidlo **HELP**, ovládanie otvorí príslušné informácie v **TNCguide**.

Ak vyvoláte TNCguide kontextovo, ovládanie otvorí jeho obsah v prekrývacom okne. Ak vyberiete tlačidlo **Zobraziť viac**, ovládanie otvorí **TNCguide** v aplikácii **Pomocník**.

Ďalšie informácie: "Aplikácia Pomocník", Strana 61

Ak je už otvorená pracovná oblasť **Pomocník**, ovládanie zobrazí **TNCguide** v nej a nie ako prekrývacie okno.

Ďalšie informácie: "Pracovná oblasť Pomocník", Strana 660

2.5.1 Vyhľadávať v TNCguide

Pomocou funkcie vyhľadávania vyhľadávate v rámci otvorenej dokumentácie podľa zadaných pojmov.

Funkciu vyhľadávania použijete takto:

- Zadajte reť#azec znakov

> Vstupné pole sa nachádza v reťazci znakov v záhlaví okna vľavo od symbolu Home, s ktorým navigujete na úvodnú stránku.
> Vyhľadávanie sa spustí automaticky, keď zadáte napr. písmeno.
> Ak chcete vymazať zadanie, použite symbol X v rámci vstupného poľa.

- > Ovládanie otvorí stĺpec s výsledkami vyhľadávania.
- > Ovládanie označí nájdené miesta aj v rámci otvorenej stránky s obsahom.
- Vybrať nájdené miesto
- > Ovládanie otvorí zvolený obsah.
- > Ovládanie zobrazuje naďalej výsledky posledného vyhľadávania.
- Príp. zvoľte alternatívne nájdené miesto
- Príp. zadajte nový reťazec znakov

2.5.2 Kopírovať príklady NC do schránky

Pomocou funkcie kopírovania prevezmete príklady NC z dokumentácie do editora NC.

Funkciu kopírovania použijete takto:

- Navigujte na požadovaný príklad NC
- Otvorte **Pokyny na používanie programov NC**.
- Prečítajte si a rešpektujte **Pokyny na používanie programov NC**.
  Ďalšie informácie: "Pokyny na používanie programov NC", Strana 59

- Kopírovať príklad NC do schránky

> Tlačidlo zmení počas kopírovania farbu.
> Schránka obsahuje celý obsah kopírovaného príkladu NC.

- Vloženie príkladu NC do programu NC
- Vkladaný obsah upravte podľa časti **Pokyny na používanie programov NC**.
- Otestujte program PNC pomocou simulácie
  Ďalšie informácie: "Pracovná oblasť Simulácia", Strana 687

2.6 Kontakt do redakcie

Požadovanie zmien alebo odhalenie chybového škriatka?

Ustavične sa pre vás snažíme zlepšovať našu dokumentáciu. Pomôžte nám s tým a oznámte nám, čo by ste si želali zmeniť, na nasledujúcu e-mailovú adresu:

tnc-userdoc@heidenhain.de

3

O produkte

3.1 TNC7

Každé ovládanie HEIDENHAIN vás podporuje programovaním sprevádzaným dialógovými oknami a detailnou simuláciou. Pomocou TNC7 môžete navyše programovať pomocou formulárov alebo graficky a tak sa môžete rýchlo a bezpečne dostať k požadovanému výsledku.

Možnosti softvéru, ako aj voliteľné hardvérové rozšírenia umožňujú flexibilné zvýšenie rozsahu funkciu a komfortu obsluhy.

Rozšírenie rozsahu funkcií umožňuje, napr. okrem obrábania frézovaním a vŕtaním aj obrábania sústružením a brúsením.

Ďalšie informácie: "Technologicky špecifické programovanie", Strana 153

Komfort obsluhy zvyšuje, napr. použitie snímacích systémov, ručných koliesok alebo 3D myši.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

Definície

Skratka	Definícia
TNC	**TNC** je odvodené od skratky **CNC** (computerized numerical control). **T** (tip alebo touch) predstavuje možnosť naťukať programy NC priamo na ovládaní alebo tiež graficky programovať pomocou gest.
7	Číslo programu zobrazuje generáciu ovládania. Rozsah funkcií závisí od aktivovaných možností softvéru.

3.1.1 Účel použitia

Informácie týkajúce sa účelu použitia vám ako používateľovi pomáhajú pri manipulácii s produktom, napr. obrábacím strojom.

Ovládanie je komponent stroja a nie kompletný stroj. Táto používateľská príručka opisuje používanie ovládania. Pred použitím stroja vrát. ovládania sa informujte pomocou dokumentácie výrobcu stroja o aspektoch relevantných z hľadiska bezpečnosti, potrebnom bezpečnostnom vybavení, ako aj požiadavkách na kvalifikovaný personál.

Spoločnosť HEIDENHAIN distribuuje ovládania na používanie vo frézovacích a vrtacích strojoch, ako aj v obrábacích centrách pracujúcich až s 24 osami. Keď sa vy ako používateľ stretnete s odlišnou konšteláciou, musíte ihneď kontaktovať prevádzkovateľa.

HEIDENHAIN navyše prispieva k zvýšeniu vašej bezpečnosti, ako aj ochrany vašich produktov tým, že napr. zohľadňuje spätné hlásenia zákazníkov. Z toho vyplývajú, napr. prispôsobenia funkcií ovládania a bezpečnostných pokynov v informačných produktoch.

Prispejte aktívne k zvýšeniu bezpečnosti tak, že ohlásite chýbajúce alebo chybné informácie.
Ďalšie informácie: "Kontakt do redakcie", Strana 64

3.1.2 Predpokladané miesto používania

Podľa normy DIN EN 50370-1 pre elektromagnetickú kompatibilitu (EMK) je ovládanie schválené na používanie v priemyselných prostrediach.

Definície

Smernica	Definícia
DIN EN 50370-1:2006-02	Táto norma sa zaoberá napr. témou rušivého vyžarovania a odolnosti voči rušeniu obrábacích strojov.

3.2 Bezpečnostné pokyny

Rešpektujte všetky bezpečnostné pokyny uvedené v tejto dokumentácii a v dokumentácii od výrobcu vášho stroja!

Nasledujúce bezpečnostné pokyny sa vzťahujú výlučne na ovládanie ako samostatný komponent a nie na špecifický kompletný produkt, teda obrábací stroj.

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Pred použitím stroja vrát. ovládania sa informujte pomocou dokumentácie výrobcu stroja o aspektoch relevantných z hľadiska bezpečnosti, potrebnom bezpečnostnom vybavení, ako aj požiadavkách na kvalifikovaný personál.

Nasledujúci prehľad obsahuje výlučne všeobecne platné bezpečnostné pokyny. V nasledujúcej kapitole si všimnite bezpečnostné pokyny, ktoré sú čiastočne závislé od konfigurácie.

Na zaistenie maximálnej možnej bezpečnosti sa všetky bezpečnostné pokyny opakujú na relevantných miestach v kapitole.

NEBEZPEČENSTVO

Pozor, nebezpečenstvo pre používateľa!

Pri nezabezpečených prípojných zásuvkách, poškodených kábloch a nenáležitom používaní hrozí vždy nebezpečenstvo zásahu elektrickým prúdom. Nebezpečenstvo začína hroziť už pri zapnutí stroja!

- Zariadenia smie zapájať alebo odstraňovať výlučne servisný personál.
- Stroj zapínajte výlučne s pripojeným ručným kolieskom alebo zabezpečenou prípojnou zásuvkou.

NEBEZPEČENSTVO

Pozor, nebezpečenstvo pre používateľa!

Stroje a ich komponenty sú vždy zdrojom mechanických nebezpečenstiev. Elektrické, magnetické alebo elektromagnetické polia sú nebezpečné najmä pre osoby s kardiostimulátormi a implantátmi. Nebezpečenstvo začína hroziť už pri zapnutí stroja!

- Rešpektujte a dodržiavajte príručku k stroju
- Rešpektujte a dodržiavajte bezpečnostné pokyny a symboly
- Používajte bezpečnostné prvky

VÝSTRAHA

Pozor, nebezpečenstvo pre používateľa!

Škodlivý softvér (vírusy, trójske kone, malvér alebo červy) môžu zmeniť dátové záznamy, ako aj softvér. Manipulované dátové záznamy, ako aj softvér, môžu viesť k nepredvídateľným reakciám stroja.

- Kontrola vymeniteľných pamäťových médií pred používaním zameraná na prítomnosť škodlivého softvéru
- Spúšťanie interného webového prehliadača výlučne v sandboxe

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ovládanie vykoná automatickú kontrolu kolízií medzi nástrojom a obrobkom. Pri nesprávnom predpolohovaní alebo nedostatočnej vzdialenosti medzi komponentmi hrozí počas referenčného posuvu osí nebezpečenstvo kolízie!

- Rešpektujte pokyny na obrazovke
- Pred referenčným posuvom vykonajte v prípade potreby posuv do bezpečnej polohy.
- Dávajte pozor na prípadné kolízie

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ovládanie používa na korekciu dĺžky nástroja definovanú dĺžku nástroja tabuľky nástrojov. Nesprávne dĺžky nástrojov spôsobujú aj chybnú korekciu dĺžky nástroja. Pri nástrojoch s dĺžkou **0** a po bloku **TOOL CALL 0** nevykoná ovládanie žiadnu na korekciu dĺžky nástroja ani kontrolu kolízií. Počas nasledujúcich polohovaní nástrojov hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- Pre nástroje definujte vždy skutočnú dĺžku nástrojov (nie len rozdiely).
- Blok **TOOL CALL 0** používajte výlučne na vyprázdnenie vretena

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Programy NC vytvorené na starších ovládaniach môžu na aktuálnych ovládaniach spôsobiť odlišné pohyby osí alebo chybové hlásenia. Počas obrábania hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- Program NC a úsek programu skontrolujte pomocou grafickej simulácie
- Program NC alebo úsek programu opatrne otestujte v prevádzkovom režime **Krokovanie programu**

UPOZORNENIE

Pozor, hrozí strata údajov!

Ak pripojené USB zariadenia riadne neodstránite počas prenosu údajov, môže dôjsť k poškodeniu alebo strate údajov!

- USB rozhranie používajte iba na prenos a zálohovanie, nie na obrábanie a spracovanie programov NC
- USB zariadenie po prenose údajov odstráňte pomocou softvérových tlačidiel

UPOZORNENIE

Pozor, hrozí strata údajov!

Ovládanie musíte vypnúť na ukončenie prebiehajúcich procesov a uloženie údajov. Okamžité vypnutie ovládania stlačením hlavného spínača môže v akomkoľvek stave ovládania spôsobiť stratu údajov!

- Ovládanie vypínajte vždy cielene
- Hlavný spínač stláčajte výlučne po hlásení na obrazovke

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak v chode programu pomocou funkcie **GOTO** zvolíte blok NC a následne spracujete program NC, ignoruje ovládanie všetky vopred naprogramované funkcie NC, napr. transformácie. Preto hrozí počas nasledujúcich posuvov nebezpečenstvo kolízie!

- Funkciu **GOTO** používajte len pri programovaní a testovaní programov NC
- Pri spracovaní programov NC používajte výlučne **Beh blokov**

3.3 Softvér

Táto používateľská príručka opisuje funkcie na nastavenie stroja, ako aj na programovanie a spracovanie programov NC, ktoré poskytuje ovládanie pri plnom rozsahu funkcií.

Skutočný rozsah funkcií závisí od aktivovaných možností softvéru.
Ďalšie informácie: "Voliteľné softvéry", Strana 71

Tabuľka zobrazuje čísla NC softvéru opísané v tejto používateľskej príručke.

Spoločnosť HEIDENHAIN zjednodušila schému verziovania od verzie softvéru NC 16:
- Obdobie zverejnenia určuje číslo verzie.
- Všetky typy ovládania určitého obdobia zverejnenia majú to isté číslo verzie.
- Číslo verzie programovacích miest zodpovedá číslu verzie softvéru NC.

Číslo softvéru NC	Produkt
817620-18	TNC7
817621-18	TNC7 E
817625-18	TNC7 Programovacie miesto

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Táto používateľská príručka opisuje základné funkcie ovládania. Výrobca stroja môže funkcie ovládania prispôsobiť stroju, rozšíriť ich alebo obmedziť.

Skontrolujte pomocou príručky stroja, či výrobca stroja prispôsobil funkcie ovládania.

Ak má výrobca stroja prispôsobiť konfiguráciu stroja dodatočne, môže to viesť k vzniku ďalších nákladov pre prevádzkovateľa stroja.

Definícia

Skratka	Definícia
E	Identifikačné písmeno E označuje exportnú verziu ovládania. V tejto verzii je voliteľný softvér č. 9, rozšírené funkcie, skupina 2 obmedzený na 4-osovú interpoláciu.

3.3.1 Voliteľné softvéry

Voliteľné softvéry určujú rozsah funkcií ovládania: voliteľné funkcie sú špecifické pre stroj a použitie. Voliteľné softvéry vám ponúkajú možnosť prispôsobiť ovládanie svojim individuálnym potrebám.

Môžete si pozrieť, ktoré voliteľné softvéry sú na vašom stroji aktivované.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

TNC7 má rôzne softvérové možnosti, ktoré môže výrobca stroja aktivovať samostatne a neskôr. Nasledujúci prehľad obsahuje výlučne softvérové možnosti, ktoré sú pre vás ako používateľa relevantné.

Softvérové možnosti sú uložené na zásuvnej doske plošných spojov **SIK** (System Identification Key). TNC7 môže byť vybavený zásuvnou doskou plošných spojov **SIK1** alebo **SIK2**, v závislosti od toho sa líšia čísla softvérových možností.

> V používateľskej príručke môžete zistiť, že funkcia nie je zahrnutá v štandardnom rozsahu funkcií, a to podľa čísel možností v zátvorkách.
>
> V zátvorkách sú čísla možností **SIK1** a **SIK2** oddelené lomkou, napr. (#18 / #3-03-1).
>
> O dodatočných softvérových možnostiach, ktoré sú relevantné pre stroj, informuje technická príručka.

Definície SIK2

Čísla možností pre **SIK2** sú štruktúrované podľa schémy <trieda> – <možnosť> – <verzia>:

Trieda	Funkcia sa vzťahuje na tieto oblasti: ■ 1: Programovanie, simulácia a štruktúra procesu ■ 2: Kvalita dielov a produktivita ■ 3: Rozhrania ■ 4: Technologické funkcie a kontrola kvality ■ 5: Stabilita a monitorovanie procesu ■ 6: Konfigurácia stroja ■ 7: Nástroje pre vývojárov
Možnosť	Poradové číslo v rámci triedy
Verzia	Voliteľný softvér môže získať nové verzie, napr. ak sa zmení funkčný rozsah možnosti softvéru.

Niektoré softvérové možnosti sa môžu objednať viackrát pomocou **SIK2** s cieľom získať viac verzií tej istej funkcie, napr. na sprístupnenie viacerých regulačných okruhov pre osi. Čísla týchto softvérových možností sú v používateľskej príručke označené symbolom *****.

Ovládanie zobrazuje v položke ponuky **SIK** aplikácie **Nastavenia** informáciu o tom, či a ako často je softvérová možnosť povolená.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

Prehľad

> Nezabudnite, že určité voliteľné softvéry si vyžadujú aj rozšírenia hardvéru.
> **Ďalšie informácie:** Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

Voliteľný softvér	Definícia a použitie
Control Loop Qty. (#0-7 / #6-01-1*)	**Dodatočný regulačný okruh** Regulačný okruh je nutný pre každú os alebo vreteno, ktoré ovládanie pohybuje na naprogramovanú požadovanú hodnotu. Ďalšie regulačné okruhy potrebujete napr. pre odnímateľné a poháňané otočné stoly. Ak je vaše ovládanie vybavené systémom **SIK2**, túto softvérovú možnosť si môžete objednať viackrát a aktivovať až 24 regulačných okruhov.
Adv. Function Set 1 (#8 / #1-01-1)	**Rozšírené funkcie, skupina 1** Tento voliteľný softvér umožňuje na strojoch s osami otáčania obrábať viaceré strany obrobku v jednom upnutí. Voliteľný softvér obsahuje napr. nasledujúce funkcie: ■ Natočenie roviny obrábania, napr. pomocou **PLANE SPATIAL** **Ďalšie informácie:** "PLANE SPATIAL", Strana 317 ■ Programovanie obrysov na odvaľovaní valca, napr. s cyklom **27 POVRCH VALCA** **Ďalšie informácie:** Používateľská príručka Obrábacie cykly ■ Programovanie posunu osi otáčania v mm/min s **M116** **Ďalšie informácie:** "Interpretovať posuv pre osi otáčania v mm/min pomocou M116 (#8 / #1-01-1)", Strana 510 ■ 3-osová kruhová interpolácia pri natočenej rovine obrábania S rozšírenými funkciami skupiny 1 skrátite vynaložený čas pri nastavovaní a zvýšite presnosť obrobku.
Adv. Function Set 2 (#9 / #4-01-1)	**Rozšírené funkcie, skupina 2** Tento voliteľný softvér umožňuje pri strojoch s osami otáčania obrábať obrobky simultánne 5-osovo. Voliteľný softvér obsahuje napr. nasledujúce funkcie: ■ **TCPM** (tool center point management): Automatické sledovanie lineárnych osí počas polohovania osí otáčania **Ďalšie informácie:** "Kompenzácia sklonu nástroja s FUNCTION TCPM (#9 / #4-01-1)", Strana 357 ■ Spracovanie programov NC s vektormi vrát. voliteľnej 3D korekcie nástroja **Ďalšie informácie:** "3D korekcia nástroja (#9 / #4-01-1)", Strana 382 ■ Manuálny posun osí v aktívnom súradnicovom systéme nástroja **T-CS** ■ Priamková interpolácia vo viac ako štyroch osiach (pri exportnej verzii max. štyri osi) S rozšírenými funkciami skupiny 2 môžete napr. vyrábať voľné plochy povrchu.
HEIDENHAIN DNC (#18 / #3-03-1)	**HEIDENHAIN DNC** Voliteľný softvér umožňuje externým aplikáciám Windows prístup k údajom ovládania pomocou protokolu TCP/IP. Možné oblasti použitia sú napr.: ■ napojenie na nadradené systémy ERP alebo MES, ■ zaznamenávanie údajov stroja a prevádzky.

Voliteľný softvér	Definícia a použitie
	HEIDENHAIN DNC potrebujete v súvislosti s externými aplikáciami Windows.
Collision Monitoring (#40 / #5-03-1)	**Dynamické monitorovanie kolízií DCM** Tento voliteľný softvér umožňuje výrobcovi stroja definovať komponenty stroja ako kolízne telesá. Ovládanie monitoruje definované kolízne telesá pri všetkých pohyboch stroja. Voliteľný softvér ponúka napr. nasledujúce funkcie: ■ automatické prerušenie chodu programu pri hroziacich kolíziách, ■ výstrahy pri manuálnych pohyboch osí, ■ monitorovanie kolízie v teste programu. Pomocou DCM môžete zabrániť kolíziám a tým sa vyhnúť dodatočným nákladom v dôsledku vecných škôd alebo stavov stroja. **Ďalšie informácie:** Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie
CAD Import (#42 / #1-03-1)	**CAD Import** Tento voliteľný softvér umožňuje vyberať polohy a obrysy zo súborov CAD a prevziať ich do programu NC. Pomocou CAD Import skrátite čas potrebný na programovanie a vyhnete sa typickým chybám, napr. nesprávnemu zadaniu hodnôt. Navyše CAD Import prispieva k výrobe bez papiera. **Ďalšie informácie:** Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie
Global PGM Settings (#44 / #1-06-1)	**Globálne nastavenia programu GPS** Tento voliteľný softvér umožňuje počas chodu programu prekryté formácie súradníc, ako aj pohyby ručného kolieska bez zmeny programu NC. Pomocou GPS môžete prispôsobiť vytvorené programy NC stroju a zvýšiť flexibilitu počas chodu programu. **Ďalšie informácie:** Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie
Adaptive Feed Contr. (#45 / #2-31-1)	**Adaptívna regulácia posuvu AFC** Tento voliteľný softvér umožňuje automatickú reguláciu posuvu v závislosti od aktuálneho zaťaženia vretena. Ovládanie zvyšuje posuv pri klesajúcom zaťažení a znižuje posuv pri stúpajúcom zaťažení. Pomocou AFC môžete skrátiť čas obrábania bez prispôsobenia programu NC a súčasne zabrániť poškodeniam stroja v dôsledku preťaženia. **Ďalšie informácie:** Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie
KinematicsOpt (#48 / #2-01-1)	**KinematicsOpt** Tento voliteľný softvér umožňuje pomocou automatických snímaní kontrolovať a optimalizovať aktívnu kinematiku. Pomocou KinematicsOpt môže ovládanie korigovať chyby polohy na osiach otáčania a tým zvýšiť presnosť pri otočných a simultánnych obrábaniach. Opakovanými meraniami a korekciami môže ovládanie kompenzovať sčasti teplotou podmienené odchýlky. **Ďalšie informácie:** Používateľská príručka Meracie cykly pre obrobky a nástroje
Turning (#50 / #4-03-1)	**Sústruženie frézovaním** Tento voliteľný softvér ponúka rozsiahly balík funkcií špecifický pre sústruženie pre frézovacie stroje s otočnými stolmi. Voliteľný softvér ponúka napr. nasledujúce funkcie: ■ nástroje špecifické pre sústruženie, ■ cykly a prvky obrysov špecifické pre sústruženie, napr. odľahčovacie zápichy, ■ automatická kompenzácia rezného polomeru.

Voliteľný softvér	Definícia a použitie
	Sústruženie frézovaním umožňuje obrábanie frézovaním a sústružením len na jednom stroji a znižuje tak výrazne napr. náklady na nastavovanie. **Ďalšie informácie:** "Obrábanie sústružením (#50 / #4-03-1)", Strana 156
KinematicsComp (#52 / #2-04-1)	**KinematicsComp** Tento voliteľný softvér umožňuje pomocou automatických snímaní kontrolovať a optimalizovať aktívnu kinematiku. Pomocou KinematicsComp môže ovládanie korigovať chybu polohy a komponentu v priestore, teda kompenzovať chybu osí otáčania a lineárnych osí. Korekcie sú v porovnaní s KinematicsOpt (#48 / #2-01-1) ešte rozsiahlejšie. **Ďalšie informácie:** Používateľská príručka Meracie cykly pre obrobky a nástroje
OPC UA NC Server Qty. (#56-61 / #3-02-1*)	**OPC UA NC Server** Tieto voliteľné softvéry ponúkajú s OPC UA štandardizované rozhranie na externý prístup k údajom a funkciám ovládania. Možné oblasti použitia sú napr.: ■ napojenie na nadradené systémy ERP alebo MES, ■ zaznamenávanie údajov stroja a prevádzky. Každý voliteľný softvér umožňuje vždy jedno pripojenie klienta. Ak je počet paralelných pripojení väčší, vyžaduje sa použitie viacerých voliteľných softvérov. Ak je vaše ovládanie vybavené systémom **SIK2**, tento voliteľný softvér si môžete objednať viackrát a aktivovať až šesť pripojení. **Ďalšie informácie:** Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie
4 Additional Axes (#77 / #6-01-1*)	**4 dodatočné regulačné okruhy** **Ďalšie informácie:** "**Control Loop Qty.** (#0-7 / #6-01-1*)", Strana 72
8 Additional Axes (#78 / #6-01-1*)	**8 dodatočných regulačných okruhov** **Ďalšie informácie:** "**Control Loop Qty.** (#0-7 / #6-01-1*)", Strana 72
3D-ToolComp (#92 / #2-02-1)	**3D-ToolComp** len v spojení s rozšírenou funkciou, skupina 2 (#9 / #4-01-1) Tento voliteľný softvér umožňuje automaticky kompenzovať pomocou tabuľky korekčných hodnôt odchýlky od tvaru pri guľových frézach a snímacích systémoch obrobku. S 3D-ToolComp môžete napríklad zvýšiť presnosť obrobku v spojení s voľnými plochami povrchu. **Ďalšie informácie:** "3D korekcia polomeru v závislosti od uhla záberu (#92 / #2-02-1)", Strana 396
Ext. Tool Management (#93 / #2-03-1)	**Rozšírená správa nástrojov** Tento voliteľný softvér rozširuje správu nástrojov o obidve tabuľky **Zoznam osadenia** a **T poradie nas.**. Tabuľky zobrazujú nasledujúci obsah: ■ **Zoznam osadenia** zobrazuje potrebu nástroja spracúvaného programu NC alebo palety. ■ **T poradie nas.** zobrazuje poradie nástrojov spracúvaného programu NC alebo palety. **Ďalšie informácie:** Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie S rozšírenou správou nástrojov môžete včas rozpoznať potrebu nástroja a tým zabrániť prerušeniam počas chodu programu.
Adv.Spindle Interpol. (#96 / #7-04-1)	**Interpolujúce vreteno**

Voliteľný softvér	Definícia a použitie
	Tento voliteľný softvér umožňuje interpolačné otáčania tak, že ovládanie spojí vreteno nástroja s lineárnymi osami. Voliteľný softvér obsahuje nasledujúce cykly: ■ Cyklus **291 VAZBA, SUSTRUZ. IPO.** na jednoduché sústruženia bez podprogramov obrysu ■ Cyklus **292 OBRYS, SUSTRUZ. IPO.** na obrábanie rotačne symetrických obrysov načisto S interpolujúcim vreteno môžete aj na strojoch bez otočného stola vykonať obrábanie sústružením. **Ďalšie informácie:** Používateľská príručka Obrábacie cykly
Synchronizácia vretena (#131 / #7-02-1)	**Synchrónny chod vretien** Tento voliteľný softvér umožňuje synchronizáciou dvoch alebo viacerých vretien napríklad výrobu ozubených kolies odvaľovacím frézovaním. Voliteľný softvér obsahuje nasledujúce funkcie: ■ Synchrónny chod vretena na špeciálne obrábania, napr. viacboké hádzanie ■ Cyklus **880 OZ. KOL. ODV. FREZ.** iba v spojení s frézovaním (#50 / #4-03-1) **Ďalšie informácie:** Používateľská príručka Obrábacie cykly
Remote Desktop Manager (#133 / #3-01-1)	**Remote Desktop Manager** Tento voliteľný softvér umožňuje zobrazovať a obsluhovať externe pripojené počítačové jednotky na ovládaní. Pomocou Remote Desktop Manager skrátite napr. dráhy medzi viacerými pracoviskami a tak zvýšite efektivitu. **Ďalšie informácie:** Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie
Collision Monitoring (#140 / #5-03-2)	**Dynamické monitorovanie kolízie DCM verzia 2** Tento voliteľný softvér obsahuje všetky funkcie voliteľného softvéru dynamického monitorovania kolízií DCM (#40 / #5-03-1). Navyše ponúka tento voliteľný softvér aj nasledujúci rozsah funkcií: ■ Monitorovanie kolízie upínacích prostriedkov ■ Definovanie zníženej minimálnej vzdialenosti medzi upínacím prostriedkom a nástrojom **Ďalšie informácie:** "Zníženie minimálnej vzdialenosti pre DCM pomocou FUNCTION DCM DIST (#140 / #5-03-2)", Strana 435 **Ďalšie informácie:** Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie
Cross Talk Comp. (#141 / #2-20-1)	**Kompenzácia združení osí CTC** Pomocou tohto voliteľného softvéru môže výrobca stroja kompenzovať napr. zrýchlením podmienené odchýlky na nástroji, a tým zvýšiť presnosť a dynamiku.
Position Adapt. Contr. (#142 / #2-21-1)	**Adaptívna regulácia polohy PAC** Pomocou tohto voliteľného softvéru môže výrobca stroja kompenzovať napr. polohou podmienené odchýlky na nástroji a tým zvýšiť presnosť a dynamiku.
Load Adapt. Contr. (#143 / #2-22-1)	**Adaptívna regulácia záťaže LAC** Pomocou tohto voliteľného softvéru môže výrobca stroja kompenzovať napr. naložením podmienené odchýlky na nástroji, a tým zvýšiť presnosť a dynamiku.
Motion Adapt. Contr. (#144 / #2-23-1)	**Adaptívna regulácia pohybu MAC** Pomocou tohto voliteľného softvéru môže výrobca stroja napr. zmeniť nastavenia stroja závislé od rýchlosti, a tým zvýšiť dynamiku.

Voliteľný softvér	Definícia a použitie
Active Chatter Contr. (#145 / #2-30-1)	**Aktívne potlačenie chvenia ACC** Tento voliteľný softvér umožňuje redukovať sklon stroja ku chveniu pri frézovaní s vysokým výkonom. Pomocou ACC môže ovládanie zlepšiť povrchovú kvalitu obrobku, zvýšiť životnosť nástroja, ako aj znížiť zaťaženie stroja. V závislosti od typu stroja môžete objem trieskového obrábania zvýšiť o viac ako 25 %. **Ďalšie informácie:** Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie
Machine Vibr. Contr. (#146 / #2-24-1)	**Tlmenie vibrácií pre stroje MVC** Tlmenie vibrácií stroja na vylepšenie povrchu obrobku pomocou funkcií: ■ AVD **Active Vibration Damping** ■ FSC **Frequency Shaping Control**
CAD Model Optimizer (#152 / #1-04-1)	**Optimalizácia modelu CAD** Pomocou tohto voliteľného softvéru môžete, napr. opraviť chybné súbory upínacích prostriedkov a upnutí nástroja alebo umiestniť STL súbory vygenerované zo simulácie. **Ďalšie informácie:** Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie
Batch Process Manager. (#154 / #2-05-1)	**Batch Process Manager BPM** Tento voliteľný softvér umožňuje jednoduché plánovanie a vykonávanie viacerých výrobných zákaziek. Rozšírením alebo kombináciou správy paliet a rozšírenej správy nástrojov (#93 / #2-03-1) ponúka BPM napr. nasledujúce informácie: ■ doba obrábania, ■ dostupnosť potrebných nástrojov, ■ nevybavené manuálne zásahy, ■ výsledok testu programu priradených programov NC. **Ďalšie informácie:** "Pracovná oblasť Zoznam zadaní", Strana 712
Component Monitoring (#155 / #5-02-1)	**Monitorovanie komponentov** Tento voliteľný softvér umožňuje automatické monitorovanie komponentov stroja nakonfigurovaných výrobcom stroja. Pomocou monitorovania komponentov pomáha ovládanie výstražnými upozorneniami a chybovými hláseniami zabrániť poškodeniam stroja v dôsledku preťaženia.
Grinding (#156 / #4-04-1)	**Súradnicové brúsenie** Tento voliteľný softvér ponúka rozsiahly balík funkcií špecifický pre brúsenie pre frézovacie stroje. Voliteľný softvér ponúka napr. nasledujúce funkcie: ■ nástroje špecifické pre brúsenie vrát. orovnávacích nástrojov, ■ cykly pre výkyvný zdvih a na orovnávanie. Súradnicové brúsenie umožňuje kompletné obrábanie len na jednom stroji a znižuje tak výrazne napr. náklady na nastavovanie. **Ďalšie informácie:** "Brúsenie (#156 / #4-04-1)", Strana 169
Gear Cutting (#157 / #4-05-1)	**Výroba ozubeného kolesa** Tento voliteľný softvér umožňuje vyrábať valcovité ozubené kolesá alebo šikmé ozubenia s ľubovoľnými uhlami.

Voliteľný softvér	Definícia a použitie
	Voliteľný softvér obsahuje nasledujúce cykly: ■ Cyklus **285 DEFIN. OZUB. KOLESA** na určenie geometrie ozubenia ■ Cyklus **286 ODVAL. FREZ. OZ. KOL.** ■ Cyklus **287 ODVAL. SUSTR. OZ. KOL.** Výroba ozubených kolies rozširuje spektrum funkcií frézovacích strojov s okrúhlymi stolmi aj bez sústruženia frézovaním (#50 / #4-03-1). **Ďalšie informácie:** Používateľská príručka Obrábacie cykly
Turning v2 (#158 / #4-03-2)	**Sústruženie frézovaním, verzia 2** Tento voliteľný softvér obsahuje všetky funkcie voliteľného softvéru frézovania (#50 / #4-03-1). Navyše ponúka tento voliteľný softvér nasledujúce rozšírené sústružnícke funkcie: ■ Cyklus **882 SUSTRUZENIE, SIMULTANNE HRUBOVANIE** ■ Cyklus **883 SUSTRUZENIE, SIMULT. OBR. NACISTO** S rozšírenými sústružníckymi funkciami môžete vyrábať nielen napr. obrobky so skrytými zárezmi, ale aj používať počas obrábania väčšiu oblasť reznej dosky. **Ďalšie informácie:** Používateľská príručka Obrábacie cykly
Model Aided Setup (#159 / #1-07-1)	**Graficky podporované nastavenie** Táto softvérová možnosť umožňuje zistiť polohu a šikmú polohu obrobku len použitím funkcie snímacieho systému. Môžete snímať komplexné obrobky, napr. s plochami s voľným tvarom alebo rezmi na čele, čo s inými funkciami snímacieho systému nie je čiastočne možné. Ovládanie vám okrem toho poskytne podporu tým, že prostredníctvom modelu 3D zobrazí upnutie a možné snímacie body v pracovnej oblasti **Simulácia**. **Ďalšie informácie:** Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie
Mož. Contour Milling (#167 / #1-02-1)	**Optimalizované obrábanie obrysov OCM** Tento voliteľný softvér umožňuje frézovanie ľubovoľných zatvorených alebo otvorených výrezov a ostrovčekov pomocou frézy s jedným ostrím. Pri frézovaní frézou s jedným ostrím sa využíva kompletná rezná hrana nástroja za konštantných podmienok rezu. Voliteľný softvér obsahuje nasledujúce cykly: ■ Cyklus **271 OCM UDAJE OBRYSU** ■ Cyklus **272 OCM HRUBOVANIE** ■ Cyklus **273 OCM OBRAB.DNA NACIS.** a cyklus **274 OCM OBRAB. STR. NAC.** ■ Cyklus **277 OCM ZRAZIT HRANY** ■ Navyše ovládanie ponúka **ŠTANDARDNÉ OBJEKTY OCM** pre často potrebné obrysy. Pomocou OCM môžete skrátiť čas obrábania a súčasne znížiť opotrebovanie obrobku. **Ďalšie informácie:** Používateľská príručka Obrábacie cykly
Process Monitoring (#168 / #5-01-1)	**Monitorovanie procesu** Monitorovanie na základe referencie procesu obrábania Pomocou tohto voliteľného softvéru monitoruje ovládanie úseky obrábania počas chodu programu. Ovládanie porovnáva zmeny v súvislosti s vretenom nástroja alebo nástrojom s hodnotami referenčného obrábania.

Voliteľný softvér	Definícia a použitie
	Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

3.3.2 Upozornenia týkajúce sa licencie a používania

Softvér Open Source

Softvér ovládania obsahuje softvér Open Source, ktoré používanie podlieha explicitným licenčným podmienkam. Tieto podmienky používania platia prednostne.

K licenčným podmienkam sa na ovládaní dostanete takto:

- Zvoľte prevádzkový režim **Štart**.
- Vyberte aplikáciu **Nastavenia**
- Zvoľte kartu **Operačný systém**.
- **Dvakrát ťuknite alebo kliknite na HeROS**.
- > Ovládanie otvorí okno **HEROS Licence Viewer**.

OPC UA

Softvér ovládania obsahuje binárne knižnice, pre ktoré platia navyše a prednostne podmienky používania dohodnuté medzi HEIDENHAIN a Softing Industrial Automation GmbH.

Prostredníctvom servera OPC UA NC (#56-61 / #3-02-1*) a HEIDENHAIN DNC (#18 / #3-03-1) možno ovplyvňovať správanie ovládania. Pred produktívnym používaním týchto rozhraní sa musia uskutočniť testy systému, ktoré vylúčia vznik chybných funkcií alebo poklesov výkonu ovládania. Za vykonanie týchto testov zodpovedá zhotoviteľ softvérového produktu, ktorý používa toto komunikačné rozhranie.

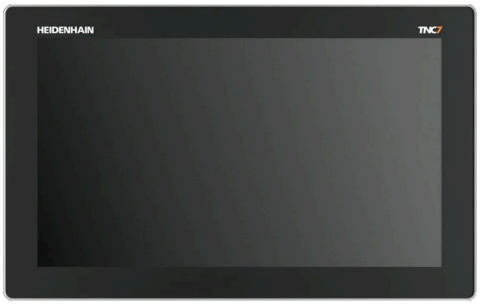
Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

3.4 Hardvér

Táto používateľská príručka opisuje funkcie na nastavenie a ovládanie stroja, ktoré primárne závisia od nainštalovaného softvéru.
Ďalšie informácie: "Softvér", Strana 70

Skutočný rozsah funkcií závisí doplnkovo od rozšírení hardvéru a aktivovaných voliteľných softvérov.

3.4.1 Obrazovka a klávesnica



24" MC 366 s TE 361 (FS)

19" MC 356 s TE 350 (FS)

TNC7 sa môže dodávať s rôznymi veľkosťami dotykových obrazoviek. K dispozícii sú varianty s 24" alebo 19" rozložením.

Ovládanie obsluhujte gestami dotykovej obrazovky a ovládacími prvkami klávesnicovej jednotky.

Ďalšie informácie: "Všeobecná gestá pre dotykovú obrazovku", Strana 91

Ďalšie informácie: "Ovládacie prvky klávesnicovej jednotky", Strana 91

Ovládací panel stroja závisí od stroja.

MB 350 (FS)

Obsluha a čistenie obrazovky

Dotykovú obrazovku môžete ovládať aj znečistenými rukami, pokiaľ dotykové snímače rozpoznajú odpor pokožky. Malé množstvo tekutiny neovplyvňuje funkciu dotykovej obrazovky, ale veľké množstvo môže spôsobiť nesprávne zadávanie údajov.

Ovládanie pred čistením obrazovky vypnite. Alternatívne môžete použiť aj režim čistenia dotykovej obrazovky.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

Čistiaci prostriedok nenanášajte priamo na obrazovku, ale navlhčite ním čistú čistiacu handričku, ktorá nepúšťa vlákna.

Na čistenie obrazovky sú povolené nasledujúce čistiace prostriedky:

- Čistič skla
- Peniaci prípravok na čistenie obrazovky
- Jemný čistiaci prostriedok

Na čistenie obrazovky sa nesmú používať nasledujúce čistiace prostriedky:

- Agresívne rozpúšťadlá
- Abrazívne prostriedky
- Stlačený vzduch
- Vyžarovač pary

- Dotykové obrazovky sú citlivé na elektrostatické náboje personálu obsluhy. Na elimináciu statického náboja sa dotknite kovových uzemnených predmetov alebo noste antistatický (ESD) odev.
- Zabráňte znečisteniu obrazovky používaním pracovných rukavíc.
- Dotykovú obrazovku môžete obsluhovať so špeciálnymi pracovnými rukavicami určenými na prácu s dotykovými obrazovkami.

Čistenie klávesnicovej jednotky

Pred čistením klávesnicovej jednotky vypnite ovládanie.

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo vecných škôd

Nesprávne čistiace prostriedky a nesprávne postupy čistenia môžu poškodiť klávesnicovú jednotku alebo jej časti.

- Používajte len schválené čistiace prostriedky
- Čistiaci prostriedok nanášajte pomocou čistej čistiacej handričky, ktorá nepúšťa vlákna

Na čistenie klávesnice sú povolené nasledujúce čistiace prostriedky:

- Čistiace prostriedky s aniónovými povrchovo aktívnymi látkami
- Čistiace prostriedky s neiónovými povrchovo aktívnymi látkami

Na čistenie klávesnice sa nesmú používať nasledujúce čistiace prostriedky:

- Strojové čistiace prostriedky
- Acetón
- Agresívne rozpúšťadlá
- Abrazívne prostriedky
- Stlačený vzduch
- Vyžarovač pary

Zabráňte znečisteniu klávesnice používaním pracovných rukavíc.

Ak klávesnica obsahuje trackball, je potrebné ho vyčistiť len v prípade, že stratí svoju funkciu.

V prípade potreby vyčistite trackball nasledujúcim spôsobom:

- Ovládanie vypnite
- Snímateľný krúžok otočte o 100° proti smeru hodinových ručičiek
> Odstrániteľný snímateľný krúžok sa otáčaním vytiahne z klávesnicovej jednotky.
- Odstráňte snímateľný krúžok
- Odstráňte guľôčku
- Z oblasti škrupiny opatrne odstráňte piesok, triesky a prach

Škrabance v oblasti škrupiny môžu zhoršiť alebo zamedziť funkčnosť.

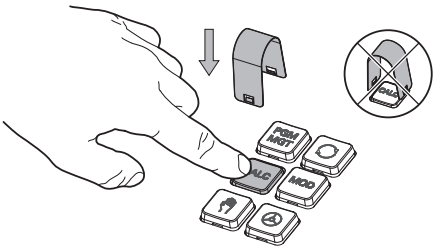
- Naneste malé množstvo čistiaceho prostriedku na čistiacu handričku
- Oblasť škrupiny opatrne vytierajte handrou, kým nie sú rozpoznateľné žiadne šmuhy alebo škvrny

Výmena klávesov

V prípade potreby výmeny klávesov a klávesnicovej jednotky sa môžete obrátiť na spoločnosť HEIDENHAIN alebo výrobcu strojového zariadenia.

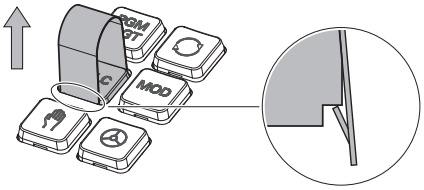
> Klávesnica musí byť kompletne osadená, inak nie je druh krytia IP54 garantovaný.

Klávesy vymeníte takto:

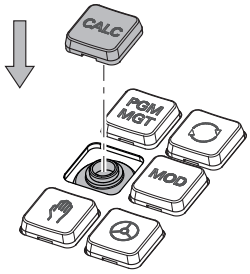


- Vyťahovací nástroj (ID 1325134-01) zasúvajte cez kláves, kým uchopovače nezapadnú

> Stlačením klávesy môžete vyťahovací nástroj vložiť jednoduchšie.



- Vytiahnutie klávesa

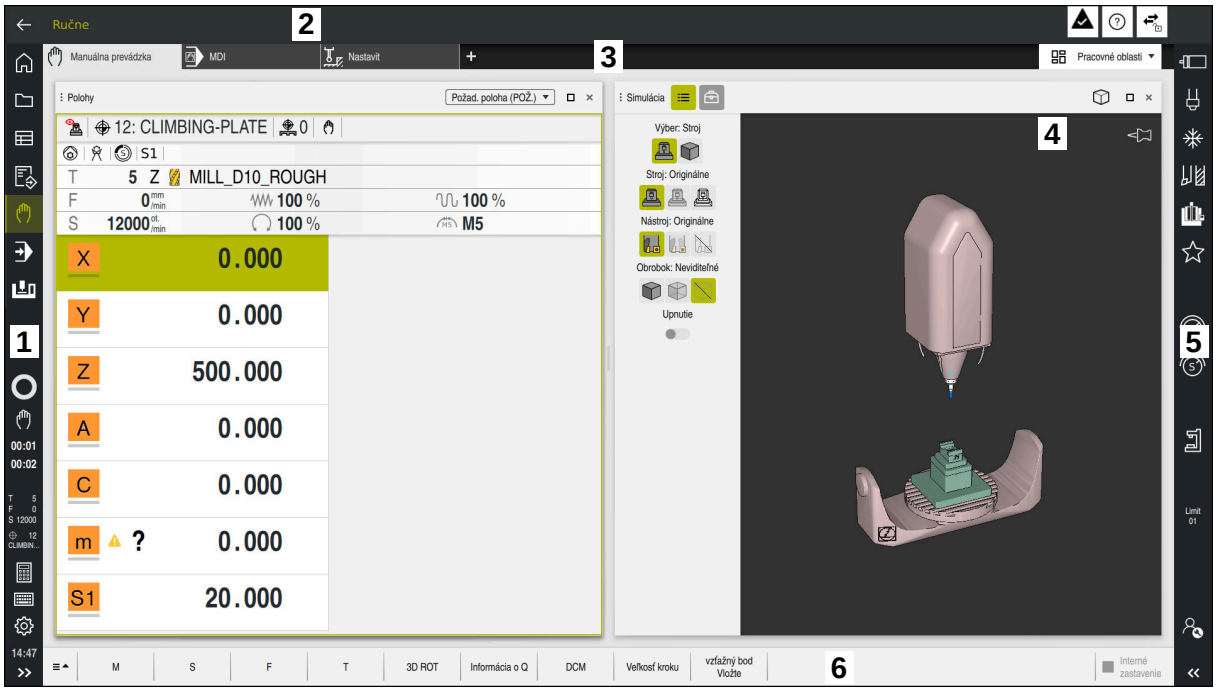


- Kláves nasaďte na tesnenie a pevne pritlačte

> Tesnenie sa nesmie poškodiť, inak nie je druh krytia IP54 garantovaný.

- Testovanie dosadnutia a funkčnosti

3.5 Oblasti rozhrania ovládania



Ovládacie rozhranie v aplikácii **Manuálna prevádzka**

Rozhranie ovládania zobrazuje nasledujúce oblasti:

1 Lišta TNC
- Spä#ť

  Táto funkcia vám umožňuje spätnú navigáciu v priebehu aplikácií od štartu ovládania.
- Prevádzkové režimy

  Ďalšie informácie: "Prehľad prevádzkových režimov", Strana 85
- Prehľad stavov

  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie
- Vrecková kalkulačka

  Ďalšie informácie: "Kalkulačka", Strana 681
- Klávesnica obrazovky

  Ďalšie informácie: "Klávesnica na obrazovke ovládacej lišty", Strana 662
- Nastavenia

  V nastaveniach môžete rozhranie ovládania upraviť takto:
  - **Režim pre ľavákov**

    Ovládanie prehodí polohy lišty TNC a lišty výrobcu stroja.
  - **Dark Mode**

    Pomocou parametra stroja **darkModeEnable** (č. 135501) výrobca stroja definuje, či je k dispozícii funkcia **Dark Mode**.
  - **Veľkosť písma**
- Dátum a čas

2 Lišta Informácie
- Aktívny prevádzkový režim
- Notifikačné menu
- Symbol **Pomocník** pre kontextového pomocníka

Ďalšie informácie: "Kontextový pomocník", Strana 63

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

- Symboly

3 Lišta aplikácií

- Karta otvorených aplikácií

  Maximálny počet súčasne otvorených aplikácií je obmedzený na desať kariet. Keď sa pokúsite o otvorenie jedenástej karty, zobrazí ovládanie upozornenie.

- Výberové menu pre pracovné oblasti

  S výberovým menu definujete, ktoré pracovné oblasti sú otvorené v aktívnej aplikácii.

4 Pracovné oblasti

Ďalšie informácie: "Pracovné oblasti", Strana 86

5 Lišta výrobcu stroja

Výrobca stroja konfiguruje lištu výrobcu stroja.

6 Lišta funkcií

- Výberové menu pre tlačidlá

  Vo výberovom menu definujete, ktoré tlačidlá zobrazuje ovládanie na lište funkcií.

- Tlačidlá

  Tlačidlami aktivujete jednotlivé funkcie ovládania.

3.6 Prehľad prevádzkových režimov

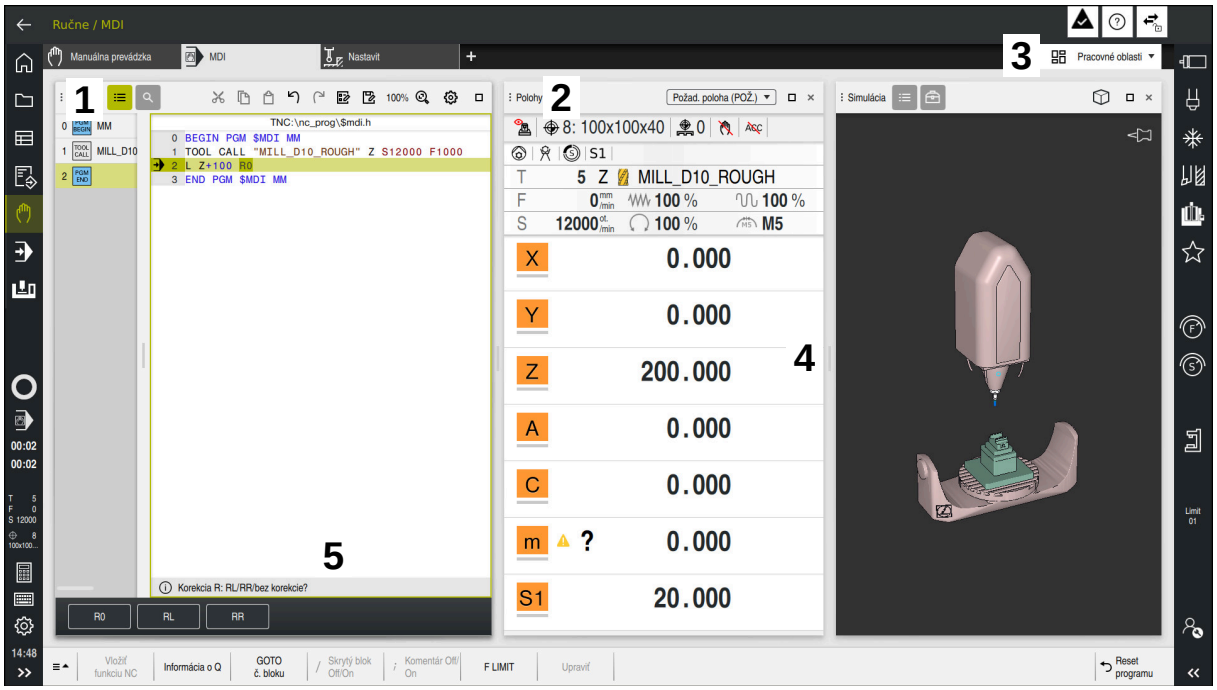
Ovládanie ponúka nasledujúce prevádzkové režimy:

Symbol	Prevádzkové režimy	Ďalšie informácie
	Prevádzkový režim **Štart** obsahuje nasledujúce aplikácie: ■ Aplikácia **Menu Štart** Ovládanie sa nachádza pri spúšťaní v aplikácii **Menu Štart**.	
	■ Aplikácia **Nastavenia**	Pozri používateľskú príručku Nastavenie a spracovanie
	■ Aplikácia **Pomocník**	Strana 660
	■ Aplikácie pre parametre stroja	Pozri používateľskú príručku Nastavenie a spracovanie
	V prevádzkovom režime **Súbory** zobrazuje ovládanie jednotky, adresáre a súbory. Môžete napr. vytvárať alebo odstraňovať adresáre alebo súbory a takisto pripájať jednotky.	Strana 400
	V prevádzkovom režime **Tabuľky** môžete otvárať a príp. editovať rôzne tabuľky ovládania.	Strana 730
	V prevádzkovom režime **Programovanie** máte nasledujúce možnosti: ■ Vytváranie, editovanie a simulovanie programov NC ■ Vytváranie a editovanie obrysov ■ Vytváranie a editovanie tabuliek paliet	Strana 133
	Prevádzkový režim **Ručne** obsahuje nasledujúce aplikácie:	
	■ Aplikácia **Manuálna prevádzka**	Pozri používateľskú príručku Nastavenie a spracovanie
	■ Aplikácia **MDI**	Pozri používateľskú príručku Nastavenie a spracovanie
	■ Aplikácia **Nastavit**	Pozri používateľskú príručku Nastavenie a spracovanie
	■ Aplikácia **Nábeh na ref.**	Pozri používateľskú príručku Nastavenie a spracovanie
	■ Aplikácia **Odsunutie** Môžete vykonať odsunutie nástroja, napr. po výpadku prúdu.	Pozri používateľskú príručku Nastavenie a spracovanie
	Pomocou prevádzkového režimu **Priebeh programu** zhotovujete obrobky tak, že ovládanie voliteľne spracúva napr. programy NC nepretržite alebo po blokoch. V tomto prevádzkovom režime môžete spracovať aj tabuľky paliet.	Pozri používateľskú príručku Nastavenie a spracovanie
	Ak výrobca stroja definoval Embedded Workspace, môžete s týmto prevádzkovým režimom otvoriť režim celej obrazovky. Názov prevádzkového režimu definuje výrobca stroja.	Pozri používateľskú príručku Nastavenie a spracovanie

Symbol	Prevádzkové režimy	Ďalšie informácie
	Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!	
	V prevádzkovom režime **Stroj** môže výrobca stroja definovať vlastné funkcie, napr. funkcie diagnostiky vretena a osí alebo aplikácií. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!	

3.7 Pracovné oblasti

3.7.1 Ovládacie prvky v rámci pracovných oblastí



Ovládanie v aplikácii **MDI** s tromi otvorenými pracovnými oblasťami

Ovládanie zobrazuje nasledujúce ovládacie prvky:

1 Držiak

S uchopovačom v záhlaví môžete meniť polohu pracovných oblastí. Môžete pod sebou zoradiť aj dve pracovné oblasti.

2 Záhlavie okna

V záhlaví okna zobrazuje okno názov pracovnej oblasti a podľa pracovnej oblasti rôzne symboly a nastavenia.

3 Výberové menu pre pracovné oblasti

Otvoríte jednotlivé pracovné oblasti prostredníctvom výberového menu pre pracovné oblasti na lište aplikácií. Dostupné pracovné oblasti závisia od aktívnej aplikácie.

4 Oddeľovací znak

Oddeľovacím znakom medzi dvomi pracovnými oblasťami môžete meniť stupňovanie pracovných oblastí.

5 Lišta akcií

Na lište akcií zobrazuje ovládanie možnosti výberu pre aktuálny dialóg, napr. funkciu NC.

3.7.2 Symboly v rámci pracovných oblastí

Ak je otvorená viac ako jedna pracovná oblasť, záhlavie okna obsahuje nasledujúce symboly:

Symbol	Funkcia
□	Maximalizovať pracovnú oblasť
⧉	Zmenšiť pracovnú oblasť
✕	Zatvoriť pracovnú oblasť

Ak maximalizujete pracovnú oblasť, ovládanie zobrazuje pracovnú oblasť na celú veľkosť aplikácie. Ak znova zmenšíte pracovnú oblasť, nachádzajú sa všetky iné pracovné oblasti znova na predchádzajúcej polohe.

3.7.3 Prehľad pracovných oblastí

Ovládanie ponúka nasledujúce pracovné oblasti:

Pracovná oblasť	Ďalšie informácie
Funkcia snímania V pracovnej oblasti **Funkcia snímania** môžete nastaviť vzťažné body na obrobku, zistiť a kompenzovať šikmé polohy obrobku, ako aj rotácie. Môžete kalibrovať snímací systém, premerať nástroje alebo nastaviť upínacie prostriedky.	Pozri používateľskú príručku Nastavenie a spracovanie
Zoznam zadaní V pracovnej oblasti **Zoznam zadaní** môžete editovať a spracúvať tabuľky paliet.	Strana 712
Otvoriť súbor V pracovnej oblasti **Otvoriť súbor** môžete napr. vybrať alebo vytvoriť súbory.	Strana 409
Súbory V správe súborov zobrazuje ovládanie jednotky, adresáre a súbory. Môžete napr. vytvárať alebo odstraňovať adresáre alebo súbory a takisto pripájať jednotky. Pracovná oblasť **Súbory** je súčasťou prevádzkového režimu **Súbory**.	Strana 400
Detaily V pracovnej oblasti **Detaily** ovládanie zobrazuje informácie o zvolenom parametri stroja alebo o poslednej zmene.	**Ďalšie informácie:** Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie
Document V pracovnej oblasti **Document** môžete súbory otvoriť na náhľad, napr. technický výkres.	Strana 412
Nastavenia V pracovnej oblasti **Nastavenia** môžete zobraziť a v prípade potreby zmeniť rôzne nastavenia ovládania, napr. nastaviť limity posunu. Pracovná oblasť **Nastavenia** je súčasťou aplikácie **Nastavenia**.	Pozri používateľskú príručku Nastavenie a spracovanie
Formulár pre tabuľky V pracovnej oblasti **Formulár** zobrazuje ovládanie všetky obsahy vybraného riadka tabuľky. V závislosti od tabuľky môžete hodnoty vo formulári spracúvať.	Strana 741
Formulár pre palety V pracovnej oblasti **Formulár** zobrazuje ovládanie obsahy tabuľky paliet pre vybraný riadok.	Strana 720
Odsunutie V pracovnej oblasti **Odsunutie** môžete odsunúť nástroj po výpadku elektrického prúdu.	Pozri používateľskú príručku Nastavenie a spracovanie
GPS (#44 / #1-06-1) V pracovnej oblasti **GPS** môžete definovať vybrané transformácie a nastavenia bez zmeny programu NC.	Pozri používateľskú príručku Nastavenie a spracovanie
Hlavné menu V pracovnej oblasti **Hlavné menu** zobrazuje ovládanie zvolené funkcie ovládania a HEROS.	Strana 102
Pomocník	Strana 660

Pracovná oblasť	Ďalšie informácie
V pracovnej oblasti **Pomocník** zobrazí ovládanie pomocný obrázok pre aktuálny prvok syntaxe funkcie NC alebo integrovaného pomocníka k produktu **TNCguide**.	
Obrysová grafika V pracovnej oblasti **Obrysová grafika** môžete čiarami a kruhovými oblúkmi nakresliť 2D náčrt a z toho vygenerovať obrys v nekódovanom texte. Okrem toho môžete importovať časti programu s obrysmi z programu NC do pracovnej oblasti **Obrysová grafika** a graficky ich upravovať.	Strana 613
Zoznam V pracovnej oblasti **Zoznam** zobrazuje ovládanie štruktúru parametrov stroja, ktorú môžete príp. editovať.	Pozri používateľskú príručku Nastavenie a spracovanie
Polohy V pracovnej oblasti **Polohy** zobrazuje ovládanie informácie o stave rôznych funkcií ovládania, ako aj aktuálne polohy osí.	Pozri používateľskú príručku Nastavenie a spracovanie
Program V pracovnej oblasti **Program** zobrazuje ovládanie program NC.	Strana 134
Monitorov. procesu (#168 / #5-01-1) V pracovnej oblasti **Monitorov. procesu** vizualizuje ovládanie proces obrábania počas chodu programu. Súbežne môžete aktivovať až štyri monitorovacie úlohy, ktoré vyhovujú sekcii monitorovania. V prípade potreby môžete monitorovaciu úlohu parametrizovať, nahradiť alebo odstrániť.	Pozri používateľskú príručku Nastavenie a spracovanie
Referencie V pracovnej oblasti **Referencie** zobrazuje ovládanie pri strojoch s inkrementálnymi meracími zariadeniami dĺžok a uhlov, ktoré osi musí ovládanie referencovať.	Pozri používateľskú príručku Nastavenie a spracovanie
Remote Desktop Manager (#133 / #3-01-1) Ak výrobca stroja definoval Embedded Workspace, môžete na ovládaní zobraziť a ovládať obrazovku externého počítača. Výrobca stroja môže zmeniť názov pracovnej oblasti. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!	Pozri používateľskú príručku Nastavenie a spracovanie
Rýchly výber V pracovných oblastiach **Rýchly výber novej tabuľky** a **Rychly vyber noveho suboru** môžete vytvárať súbory alebo otvárať existujúce súbory v závislosti od aktívneho prevádzkového režimu.	Strana 410
Simulácia V pracovnej oblasti **Simulácia** zobrazuje ovládanie v závislosti od prevádzkového režimu simulované a aktuálne posuvy stroja.	Strana 687
Stav simulácie V pracovnej oblasti **Stav simulácie** zobrazuje ovládanie údaje na základe simulácie programu NC.	Pozri používateľskú príručku Nastavenie a spracovanie
Start/Login V pracovnej oblasti **Start/Login** zobrazuje ovládanie kroky pri spustení.	Strana 106
Stav V pracovnej oblasti **Stav** zobrazuje ovládanie stav alebo hodnoty jednotlivých funkcií.	Pozri používateľskú príručku Nastavenie a spracovanie

Pracovná oblasť	Ďalšie informácie
Tabuľka V pracovnej oblasti **Tabuľka** zobrazuje ovládanie obsah tabuľky. Pri niektorých tabuľkách zobrazuje ovládanie vľavo stĺpec s filtrami a funkciou vyhľadávania.	Strana 734
Tabuľka pre parametre stroja V pracovnej oblasti **Tabuľka** zobrazuje ovládanie parametre stroja, ktoré môžete príp. editovať.	Pozri používateľskú príručku Nastavenie a spracovanie
Klávesnica V pracovnej oblasti **Klávesnica** môžete zadávať funkcie NC, písmená a číslice, ako aj navigovať v nich.	Strana 662
Prehľad V pracovnej oblasti **Prehľad** zobrazuje ovládanie informácie o stave jednotlivých bezpečnostných funkcií funkčnej bezpečnosti FS.	Pozri používateľskú príručku Nastavenie a spracovanie

3.8 Ovládacie prvky

3.8.1 Všeobecná gestá pre dotykovú obrazovku

Obrazovka ovládania je viacdotyková Ovládanie rozpoznáva rôzne gestá, a to aj pri použití viacerých prstov súčasne.

Môžete použiť nasledujúce gestá:

Symbol	Gesto	Význam
	Ťuknutie	Krátky dotyk s obrazovkou
	Dvojité ťuknutie	Dvojitý krátky dotyk s obrazovkou
	Podržanie	Dlhší dotyk s obrazovkou Pri permanentnom držaní sa funkcia cca po 10 sekundách preruší. Nie je teda možné trvalé pôsobenie.
	Stierací pohyb	Plynulý pohyb po povrchu obrazovky
	Potiahnutie	Pohyb po povrchu obrazovky, pri ktorom je jednoznačne jasný začiatok pohybu.
	Potiahnutie dvomi prstami	Paralelný pohyb dvoch prstov po povrchu obrazovky, pri ktorom je jednoznačne jasný začiatok pohybu.
	Roztiahnutie	Pohyb dvoch prstov od seba
	Stiahnutie	Pohyb dvoch prstov k sebe

3.8.2 Ovládacie prvky klávesnicovej jednotky

Aplikácia

TNC7 ovládate primárne pomocou dotykovej obrazovky, napr. gestami.

Ďalšie informácie: "Všeobecná gestá pre dotykovú obrazovku", Strana 91

Klávesnicová jednotka ovládania ponúka dodatočne okrem iného tlačidlá, ktoré umožňujú alternatívny sled ovládania.

Opis funkcie

Nasledujúce tabuľky obsahujú ovládacie prvky klávesnicovej jednotky.

> Ak existujú rozdiely oproti klávesnici na obrazovke, tabuľka obsahuje aj príslušné klávesy klávesnice na obrazovke.
>
> **Ďalšie informácie:** "Klávesnica na obrazovke ovládacej lišty", Strana 662

Oblasť Abecedná klávesnica

Tlačidlo	Význam
A B C	Zadávanie textov, resp. názvov súborov
Q Q QL QR	**Q** Pri otvorenom programe NC v prevádzkovom režime **Programovanie** zadajte vzorec parametra Q alebo v prevádzkovom režime **Ručne** otvorte okno **Zoznam parametrov Q** **Ďalšie informácie:** "Okno Zoznam parametrov Q", Strana 544 Niekoľkonásobným stlačením tlačidla **Q** môžete prepínať medzi **Q**, **QL** a **QR**.
ESC	Zatvorte okno a kontextové menu
⇄ **SHIFT + TAB**	Výber nasledujúceho prvku, napr. vstupné pole, tlačidlo, možnosť výberu Vybrať predchádzajúci prvok
PRT SC	Vytvorenie snímky obrazovky
	Tlačidlá **DIADUR** ponúkajú nasledujúce funkcie: ■ Ľavé tlačidlo **DIADUR** Otvorenie sekcie **Ponuka HEROS** ■ Pravé tlačidlo **DIADUR** Otvorenie pripojenia **Remote Desktop Manager** na definovanej pracovnej ploche **Ďalšie informácie:** Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie
	Otvorenie kontextového menu v aplikácii **Editor Klartext** alebo v textovom editore

Sekcia Prevádzkové pomôcky

Tlačidlo	Význam
PGM MGT	Otvorenie pracovnej oblasti **Otvoriť súbor** v prevádzkových režimoch **Programovanie** a **Priebeh programu** **Ďalšie informácie:** "Pracovná oblasť Otvoriť súbor", Strana 409
	Aktuálne žiadna funkcia
ERR	Otvorenie a zatvorenie notifikačného menu **Ďalšie informácie:** Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie
CALC	Otvorenie a zatvorenie kalkulačky **Ďalšie informácie:** "Kalkulačka", Strana 681
MOD	Otvorenie aplikácie **Nastavenia** **Ďalšie informácie:** Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie
HELP	Otvorenie pomocníka **Ďalšie informácie:** "Používateľská príručka ako integrovaný pomocník k produktu TNCguide", Strana 60

Oblasť Prevádzkové režimy

Pri TNC7 sú prevádzkové režimy ovládania rozdelené inak ako pri TNC 640. Z dôvodov kompatibility a na uľahčenie obsluhy zostávajú tlačidlá na jednotke klávesnice rovnaké. Nezabudnite, že určité tlačidlá už nespustia zmenu prevádzkového režimu, ale napr. aktivujú nejaký spínač.

Tlačidlo	Význam
	Otvorenie aplikácie **Manuálna prevádzka** v prevádzkovom režime **Ručne** **Ďalšie informácie:** Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie
	Aktivácia a deaktivácia elektronického ručného kolieska v prevádzkovom režime **Ručne** **Ďalšie informácie:** Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie
	Otvorenie karty **Správa nástrojov** v prevádzkovom režime **Tabuľky** **Ďalšie informácie:** Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie
	Otvorenie aplikácie **MDI** v prevádzkovom režime **Ručne** **Ďalšie informácie:** Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie
	Otvorenie prevádzkového režimu **Priebeh programu** v režime **Po blokoch** **Ďalšie informácie:** Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie
	Otvorenie prevádzkového režimu **Priebeh programu** **Ďalšie informácie:** Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie
	Otvorenie prevádzkového režimu **Programovanie** **Ďalšie informácie:** "Prevádzkový režim Programovanie", Strana 133
	Pri otvorenom programe NC otvorenie pracovnej oblasti **Simulácia** v prevádzkovom režime **Programovanie** **Ďalšie informácie:** "Pracovná oblasť Simulácia", Strana 687

Oblasť Dialóg NC

Nasledujúce funkcie platia pre prevádzkový režim **Programovanie** a aplikáciu **MDI**.

Tlačidlo	Význam
APPR DEP	V okne **Vložiť funkciu NC** otvorte adresár **Dráhové funkcie**, aby ste vybrali nábehovú alebo odsunovú funkciu **Ďalšie informácie:** "Základy pre nábehové funkcie a funkcie odsunutia", Strana 240
FK	Otvorte pracovnú oblasť **Obrys**, aby ste nakreslili napr. frézovaný obrys Len v prevádzkovom režime **Programovanie** **Ďalšie informácie:** "Grafické programovanie", Strana 613
CHF	Programovanie skosenia **Ďalšie informácie:** "Skosenie CHF", Strana 214
L	Programovanie priamky **Ďalšie informácie:** "Priamka L", Strana 212
CR	Programovanie kruhovej dráhy so zadaním polomeru **Ďalšie informácie:** "Kruhová dráha CR", Strana 220
RND	Programovanie zaoblenia **Ďalšie informácie:** "Zaoblenie RND", Strana 215
CT	Programovanie kruhovej dráhy s tangenciálnym prechodom k predchádzajúcemu prvku obrysu **Ďalšie informácie:** "Kruhová dráha CT", Strana 223
CC	Programovanie stredu kruhu alebo pólu **Ďalšie informácie:** "Stred kruhu CC", Strana 217
C	Programovanie kruhovej dráhy s referenciou k stredu kruhu **Ďalšie informácie:** "Kruhová dráha C ", Strana 218
TOUCH PROBE	V okne **Vložiť funkciu NC** otvorte adresár **Nastavit**, aby ste vybrali cyklus snímacieho systému **Ďalšie informácie:** Používateľská príručka Meracie cykly pre obrobky a nástroje
CYCL DEF	V okne **Vložiť funkciu NC** otvorte adresár **Obrábacie cykly**, aby ste vybrali cyklus **Ďalšie informácie:** Používateľská príručka Obrábacie cykly
CYCL CALL	V okne **Vložiť funkciu NC** otvorte adresár **Vyvolanie cyklu**, aby ste vyvolali obrábací cyklus **Ďalšie informácie:** Používateľská príručka Obrábacie cykly
LBL SET	Programovanie značky skoku **Ďalšie informácie:** "Definovanie návestia pomocou funkcie LBL SET", Strana 268
LBL CALL	Programovanie vyvolania podprogramu alebo opakovania časti programu **Ďalšie informácie:** "Vyvolanie návestia pomocou funkcie CALL LBL", Strana 269

Tlačidlo	Význam
STOP	Programovanie zastavenia programu **Ďalšie informácie:** "STOP programovanie", Strana 496
TOOL DEF	Predvolenie nástroja v programe NC **Ďalšie informácie:** "Predvoľba nástroja pomocou funkcie TOOL DEF", Strana 202
TOOL CALL	Vyvolanie nástrojových údajov v programe NC **Ďalšie informácie:** "Vyvolanie nástroja pomocou TOOL CALL", Strana 195
SPEC FCT	V okne **Vložiť funkciu NC** otvorte adresár **Špeciálne funkcie**, aby ste napr. dodatočne naprogramovali polovýrobok
PGM CALL	V okne **Vložiť funkciu NC** otvorte adresár **Výber**, aby ste napr. vyvolali externý program NC

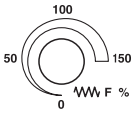
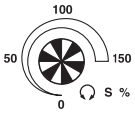
Oblasť zadávania osí a hodnôt

Tlačidlo	Význam
X ... V	Vyberte osi v prevádzkovom režime **Ručne** alebo zadajte v prevádzkovom režime **Programovanie**
0 ... 9	Zadanie číslic, napr. hodnoty súradníc
.	Zadanie oddeľovacieho znaku desatinných miest počas zadávania
−/+	Obrátenie znamienka vstupnej hodnoty
⌫	Vymazanie hodnôt počas zadávania
✛	Otvorenie zobrazenia polohy prehľadu stavov, aby sa kopírovali hodnoty osi V prevádzkovom režime **Programovanie** a aplikácii **MDI** naprogramujte priamku **L** so skutočnými polohami všetkých osí
Q FN	V prevádzkovom režime **Programovanie** v rámci okna **Vložiť funkciu NC** otvorte adresár **FN**
CE	Resetovanie zadaní alebo vymazanie notifikácií
DEL	Vymazanie bloku NC alebo prerušenie dialógu počas programovania
NO ENT	Preskočenie alebo odstránenie voliteľných prvkov syntaxe počas programovania
ENT	Potvrdenie zadaní a pokračovanie dialógov
END	Ukončenie zadania, napr. ukončenie bloku NC
P	Prepínanie medzi zadávaním polárnych a kartézskych súradníc
I	Prepínanie medzi zadávaním inkrementálnych a absolútnych súradníc

Oblasť Navigácia

Tlačidlo	Význam
↑ . . . →	Umiestnenie kurzora
▲ . . . ▶	
GOTO □	■ Polohovanie kurzora pomocou čísla bloku bloku NC ■ Otvorenie výberového menu počas editovania
HOME	Navigovanie na prvý riadok programu NC alebo na prvý stĺpec tabuľky
END	Navigovanie na posledný riadok programu NC alebo na posledný stĺpec tabuľky
PG UP	V programe NC alebo tabuľke navigovanie po stránkach nahor
PG DN	V programe NC alebo tabuľke navigovanie po stránkach nadol
	Označenie aktívnej aplikácie na navigovanie medzi aplikáciami
	Navigovanie medzi oblasťami aplikácie

Potenciometer

Potenciometer	Funkcia
	Zvýšenie alebo zníženie posuvu **Ďalšie informácie:** "Posuv F", Strana 200
	Zvýšenie alebo zníženie otáčok vretena **Ďalšie informácie:** "Otáčky vretena S", Strana 199

3.8.3 Klávesové skratky ovládania

Klávesové skratky ovládania môžete používať pomocou klávesnice alebo USB klávesnice. V používateľskej príručke sa pre klávesové skratky používajú popisy klávesov. Klávesy bez popisu sú označené takto:

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

3.8.4 Symboly rozhrania ovládania

Prehľad symbolov presahujúcich jednotlivé prevádzkové režimy

Tento prehľad obsahuje symboly, ktoré sú dostupné zo všetkých prevádzkových režimov alebo sa používajú vo viacerých prevádzkových režimoch.

Špecifické symboly pre jednotlivé pracovné oblasti sú opísané v príslušných obsahoch.

Symbol alebo kombinácia tlačidiel	Význam
←	**Späť**
	Zvoľte prevádzkový režim **Štart**
	Vyberte prevádzkový režim **Súbory**
	Vyberte prevádzkový režim **Tabuľky**
	Vyberte prevádzkový režim **Programovanie**
	Vyberte prevádzkový režim **Ručne**
	Vyberte prevádzkový režim **Priebeh programu**
	Vyberte prevádzkový režim **Machine**
	Otvorte alebo zatvorte nástroj **Vrecková kalkulačka**
	Otvorte alebo zatvorte nástroj **Klávesnica obrazovky**
	Otvorte alebo zatvorte výberové menu **Nastavenia**
»	**Otvoriť alebo zatvoriť** ■ Biela: rozbalenie lišty TNC alebo lišty výrobcu stroja ■ Zelená: zbalenie lišty TNC alebo lišty výrobcu stroja ■ Sivá: Potvrdenie notifikácie
+	**Pridať**
	Otvoriť
×	**Zatvoriť**
	Maximalizovať
	Zmenšiť
⋮	**Presunúť** Zmena umiestnenia pracovných oblastí alebo okien
	Zmeniť mierku Zmena veľkosti okien

Symbol alebo kombinácia tlačidiel	Význam
...	Dostupné funkcie súborov
	■ Čierna: **Pridať obľúbené** ■ Žltá: **Odstrániť obľúbené**
CTRL + S	**Uložiť**
	Uložiť ako
CTRL + F	**Hľadať**
CTRL + X	**Vystrihnúť**
CTRL + C	**Kopírovať**
CTRL + V	**Vložiť**
CTRL + Z	**Obnoviť**
CTRL + Y	**spätne**
	Otvorte alebo zatvorte výberové menu Ovládanie zoskupuje symboly záhlavia okna vo výberovom menu v závislosti od veľkosti pracovnej plochy.
	Otvorte alebo zatvorte výberové menu **Pracovné oblasti**
	Zobrazenie sekcie **Notifikačné menu**

3.8.5 Pracovná oblasť Hlavné menu

Aplikácia

V pracovnej oblasti **Hlavné menu** zobrazuje ovládanie zvolené funkcie ovládania a HEROS.

Opis funkcie

Záhlavie okna pracovnej oblasti **Hlavné menu** obsahuje nasledujúce funkcie:

- Výberové menu **Aktívna konfigurácia**

  Pomocou výberového menu môžete aktivovať konfiguráciu rozhrania ovládania.
- Kontextové vyhľadávanie

  Pomocou kontextového vyhľadávania môžete vyhľadávať funkcie v pracovnej oblasti.

  Ďalšie informácie: "Pridanie a odstránenie obľúbených", Strana 103

Pracovná oblasť **Hlavné menu** obsahuje nasledujúce oblasti:

- **Ovládanie**

  V tejto oblasti môžete otvoriť prevádzkové režimy alebo aplikácie.

  Ďalšie informácie: "Prehľad prevádzkových režimov", Strana 85

  Ďalšie informácie: "Prehľad pracovných oblastí", Strana 88
- **Nastroje**

  V tejto oblasti môžete otvoriť niektoré nástroje operačného systému HEROS.

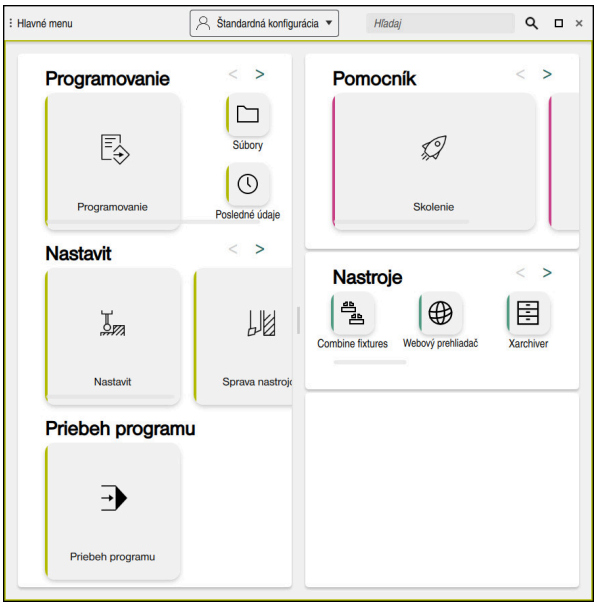
  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie
- **Pomocník**

  V tejto sekcii môžete otvoriť tréningové videá alebo **TNCguide**.

  Ďalšie informácie: "Používateľská príručka ako integrovaný pomocník k produktu TNCguide", Strana 60
- **Obľúbené**

  V tejto oblasti nájdete svoje zvolené obľúbené položky.

  Ďalšie informácie: "Pridanie a odstránenie obľúbených", Strana 103



Pracovná oblasť **Hlavné menu**

Pracovná oblasť **Hlavné menu** je k dispozícii v aplikácii **Menu Štart**.

Zapnutie alebo vypnutie zobrazenia oblasti

Zobrazenie oblasti v pracovnej oblasti **Hlavné menu** zapnete takto:

- ▶ Podržte v ľubovoľnej polohe v rámci pracovnej oblasti alebo kliknite pravým tlačidlom myši
- > Ovládanie zobrazí v každej oblasti symbol plus alebo mínus.
- ▶ Vyberte symbol plus
- > Ovládanie zapne zobrazenie oblasti.

> Pomocou symbolu mínus vypnete zobrazenie oblasti.

Pridanie a odstránenie obľúbených

Pridať obľúbené

Obľúbené položky v pracovnej oblasti **Hlavné menu** pridáte takto:

- ▶ Vyhľadajte funkciu v kontextovom vyhľadaní
- ▶ Podržte symbol funkcie alebo kliknite pravým tlačidlom
- > Ovládanie zobrazí symbol pre **Pridať obľúbené**.

- ▶ Vyberte **Pridať obľúbené**
- > Ovládanie vloží funkciu v oblasti **Obľúbené**.

Odstrániť obľúbené

Obľúbené položky v pracovnej oblasti **Hlavné menu** odstránite takto:

- ▶ Podržte symbol funkcie alebo kliknite pravým tlačidlom
- > Ovládanie zobrazí symbol pre **Odstrániť obľúbené**.

- ▶ Vyberte **Odstrániť obľúbené**
- > Ovládanie odstráni funkciu z oblasti **Obľúbené**.

4

Prvé kroky

4.1 Prehľad kapitol

Táto kapitola zobrazuje pomocou príkladného obrobku obsluhu ovládania od vypnutého stroja až po hotový obrobok.

Táto kapitola obsahuje nasledujúce témy:

- Zapnutie stroja
- Programovanie a simulovanie obrobku
- Vypnutie stroja

4.2 Zapnutie stroja a ovládania

Pracovná oblasť **Start/Login**

⚠ NEBEZPEČENSTVO

Pozor, nebezpečenstvo pre používateľa!

Stroje a ich komponenty sú vždy zdrojom mechanických nebezpečenstiev. Elektrické, magnetické alebo elektromagnetické polia sú nebezpečné najmä pre osoby s kardiostimulátormi a implantátmi. Nebezpečenstvo začína hroziť už pri zapnutí stroja!

- ▶ Rešpektujte a dodržiavajte príručku k stroju
- ▶ Rešpektujte a dodržiavajte bezpečnostné pokyny a symboly
- ▶ Používajte bezpečnostné prvky

> Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
> Zapnutie stroja a nábeh do referenčných bodov sú funkcie závislé od stroja.

Stroj zapnete nasledovne:

- ▶ Zapnite prívod napájacieho napätia ovládania a stroja.
- > Ovládanie sa nachádza v procese spúšťania a zobrazuje priebeh v pracovnej oblasti **Start/Login**.
- > Ovládanie zobrazí v pracovnej oblasti **Start/Login** dialóg **Prerušenie prúdu**.

OK

- ▶ Vyberte možnosť **OK**
- > Ovládanie preloží program PLC.

I

- ▶ Zapnite riadiace napätie
- > Ovládanie skontroluje funkciu núdzového vypínania.
- > Ak stroj disponuje absolútnymi meracími zariadeniami dĺžok a uhlov, je ovládanie pripravené na prevádzku.
- > Ak stroj disponuje inkrementálnymi meracími zariadeniami dĺžok a uhlov, otvorí ovládanie aplikáciu **Nábeh na ref.**.

  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

- ▶ Stlačte tlačidlo **Štart NC**
- > Ovládanie vykoná nábeh na všetky potrebné referenčné body.
- > Ovládanie je teraz pripravené na prevádzku a nachádza sa v aplikácii **Manuálna prevádzka**.

  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

Detailné informácie

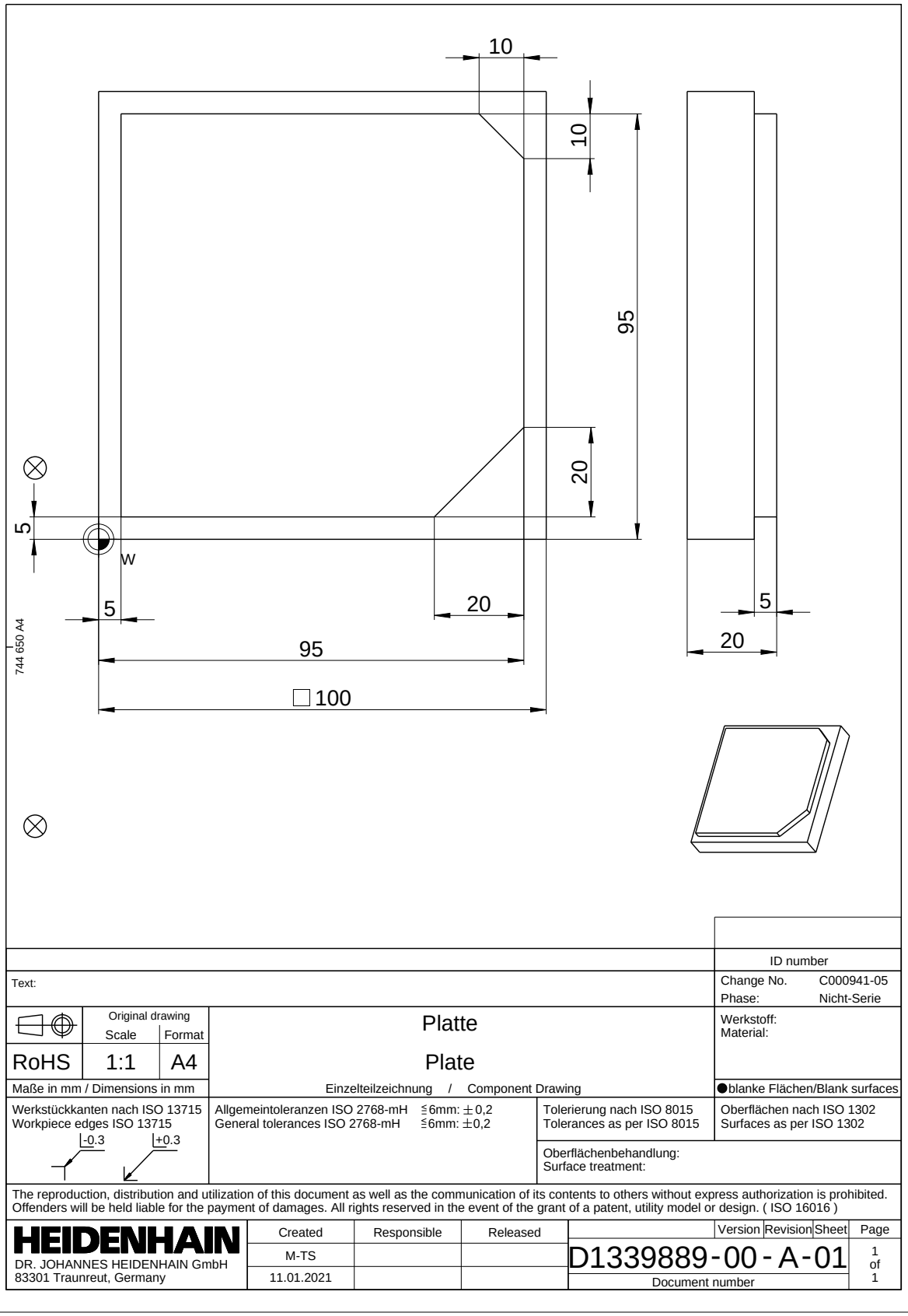
- Zapnutie a vypnutie

  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie
- Meracie systémy

  Ďalšie informácie: "Meracie systémy a referenčné značky", Strana 127

4.3 Programovanie a simulovanie obrobku

4.3.1 Príkladová úloha 1339889



4.3.2 Vyberte prevádzkový režim Programovanie

Programy NC editujte vždy v prevádzkovom režime **Programovanie**.

Predpoklad

- Symbol prevádzkového režimu na výber

  Aby ste mohli vybrať prevádzkový režim **Programovanie**, ovládanie sa musí spustiť natoľko, aby sa symbol prevádzkového režimu prestal zobrazovať sivou farbou.

Vyberte prevádzkový režim Programovanie

Prevádzkový režim **Programovanie** vyberiete takto:

- ▶ Vyberte prevádzkový režim **Programovanie**
- > Ovládanie zobrazuje prevádzkový režim **Programovanie** a naposledy otvorený program NC.

Detailné informácie

- Prevádzkový režim **Programovanie**

  Ďalšie informácie: "Prevádzkový režim Programovanie", Strana 133

4.3.3 Vytvorenie rozhrania ovládania ku programovaniu

V prevádzkovom režime **Programovanie** máte viaceré možnosti na editovanie programu NC.

> Prvé kroky opisujú pracovný postup v režime **Editor Klartext** a s otvoreným stĺpcom **Formulár**.

Otvorte stĺpec Formulár

Aby ste mohli otvoriť stĺpec **Formulár**, musí byť otvorený program NC.

Stĺpec **Formulár** otvoríte takto:

- ▶ Zvoľte možnosť **Formulár**.
- > Ovládanie otvorí stĺpec **Formulár**

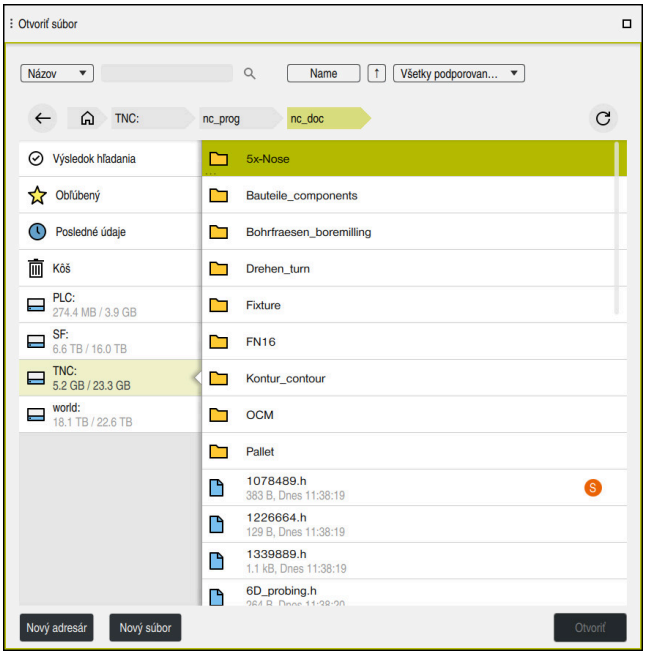
Detailné informácie

- Editovanie programu NC

  Ďalšie informácie: "Vkladanie a editovanie funkcií NC", Strana 148
- Stĺpec **Formulár**

  Ďalšie informácie: "Stĺpec Formulár v pracovnej oblasti Program", Strana 145

4.3.4 Vytvorenie nového programu NC



Pracovná oblasť **Otvoriť súbor** v prevádzkovom režime **Programovanie**

Program NC v prevádzkovom režime **Programovanie** vytvoríte takto:

- ▶ Zvoľte možnosť **Pridat**.
- > Ovládanie zobrazí pracovné oblasti **Rýchly výber** a **Otvoriť súbor**.

- ▶ V pracovnej oblasti **Otvoriť súbor** vyberte požadovanú jednotku

- ▶ Vyberte adresár

Nový súbor

- ▶ Zvoľte možnosť **Nový súbor**.
- ▶ Zadajte názov súboru, napr. 1339899.h

ENT

- ▶ Potvrďte vstup tlačidlom **ENT**

Otvoriť

- ▶ Zvoľte možnosť **Otvoriť**.
- > Ovládanie otvorí nový program NC a okno **Vložiť funkciu NC** na definíciu polovýrobku.

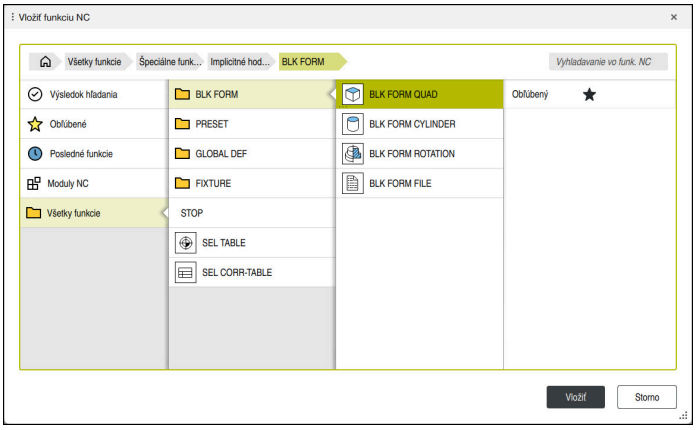
Detailné informácie

- Pracovná oblasť **Otvoriť súbor**
  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie
- Prevádzkový režim **Programovanie**
  Ďalšie informácie: "Prevádzkový režim Programovanie", Strana 133

4.3.5 Definovanie polovýrobku

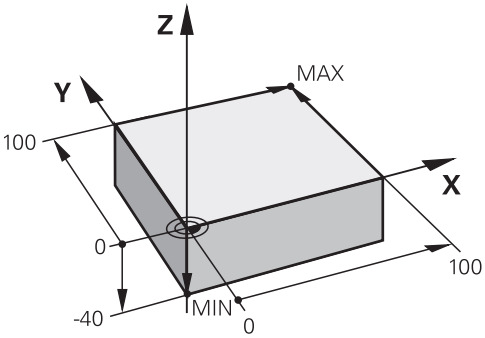
Pre program NC môžete definovať polovýrobok, ktorý používa ovládanie na simuláciu. Ak vytvoríte program NC, zobrazí ovládanie automaticky okno **Vložiť funkciu NC** na definíciu polovýrobku.

> Ak ste zatvorili okno bez toho, aby ste zvolili polovýrobok, môžete opis polovýrobku vybrať dodatočne pomocou tlačidla **Vložiť funkciu NC**.



Okno **Vložiť funkciu NC** na definíciu polovýrobku

Definovanie kvádrovitého polovýrobku



Kvádrovitý polovýrobok s minimálnym bodom a maximálnym bodom

Kváder definujete pomocou priestorovej uhlopriečky zadaním minimálneho bodu a maximálneho bodu, vzhľadom na aktívny vzťažný bod obrobku.

> Zadania môžete potvrdiť takto:
> - Tlačidlo **ENT**
> - Tlačidlo so šípkou doprava
> - Kliknite alebo ťuknite na ďalší prvok syntaxe

Kvádrovitý polovýrobok definujete takto:

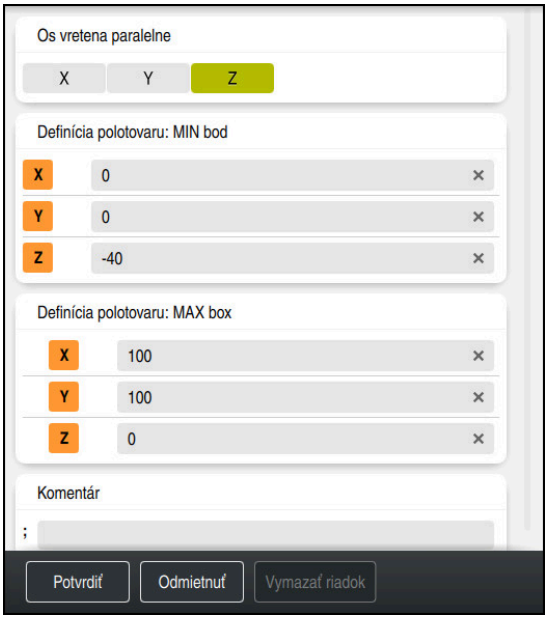
- Zvoľte **BLK FORM QUAD**

Vložiť

- Zvoľte možnosť **Vložiť**.
> Ovládanie vloží blok NC pre definíciu polovýrobku.
- Otvorte stĺpec **Formulár**
- Vyberte os nástroja, napr. **Z**
- Potvrďte vstup.
- Zadajte najmenšiu súradnicu X, napr. **0**
- Potvrďte vstup.
- Zadajte najmenšiu súradnicu Y, napr. **0**
- Potvrďte vstup.
- Zadajte najmenšiu súradnicu Z, napr. **-40**
- Potvrďte vstup.
- Zadajte najväčšiu súradnicu X, napr. **100**
- Potvrďte vstup.
- Zadajte najväčšiu súradnicu Y, napr. **100**
- Potvrďte vstup.
- Zadajte najväčšiu súradnicu Z, napr. **0**
- Potvrďte vstup.

Potvrdiť

- Zvoľte možnosť **Potvrdiť**.
> Ovládanie ukončí blok NC.



Stĺpec **Formulár** s definovanými hodnotami

```
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
```

Plný rozsah funkcií ovládania je dostupný výlučne pri použití osi nástroja **Z**, napr. definícia vzoru **PATTERN DEF**.

Obmedzene a výrobcom stroja pripravené a nakonfigurované je použitie osí nástroja **X** a **Y**.

Detailné informácie

- Vloženie polovýrobku
  Ďalšie informácie: "Definovanie polovýrobku s BLK FORM", Strana 178
- Vzťažné body v stroji
  Ďalšie informácie: "Vzťažné body v stroji", Strana 128

4.3.6 Štruktúra programu NC

Ak štruktúrujete programy NC jednotne, ponúka to nasledovné výhody:

- Lepší prehľad
- Rýchlejšie programovanie
- Zníženie zdrojov chýb

Odporúčaná štruktúra obrysového programu

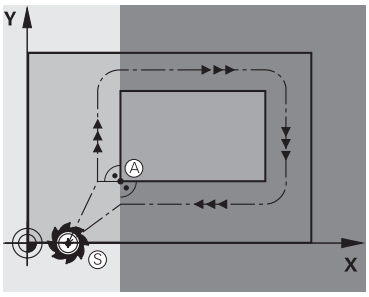
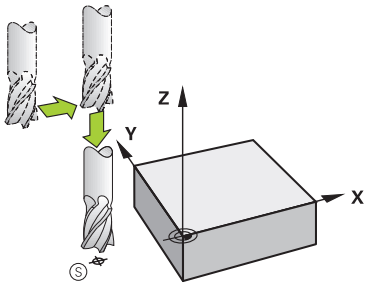
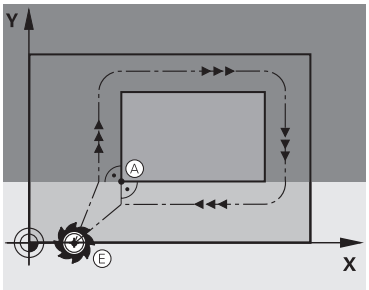
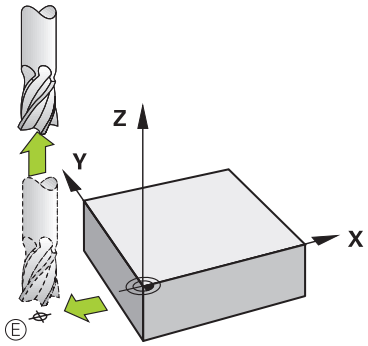
Bloky NC **BEGIN PGM** a **END PGM** vloží ovládanie automaticky.

1 **BEGIN PGM** s výberom mernej jednotky
2 Definovanie polovýrobku
3 Vyvolajte nástroj, s osou nástroja a technologickými údajmi
4 Nástroj presuňte do bezpečnej polohy, zapnite vreteno
5 V rovine obrábania predpolohujte do blízkosti začiatočného bodu obrysu
6 Na osi nástroja predpolohujte, príp. zapnite chladiaci prostriedok
7 Nabehnite na obrys, príp. zapnite korekciu polomeru nástroja
8 Obrobenie obrysu
9 Opustite obrys, vypnite chladiaci prostriedok
10 Nástroj presuňte do bezpečnej polohy.
11 Ukončite program NC
12 **END PGM**

4.3.7 Nabehnutie a opustenie obrysu

Ak programujete obrys, potrebujete začiatočný bod a koncový bod mimo obrysu.

Nasledujúce polohy sú potrebné na nabehnutie a opustenie obrysu:

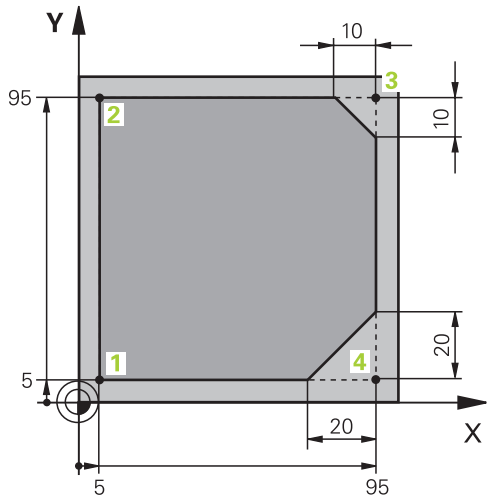
Pom. obr.	Poloha
	**Začiatočný bod** Pre začiatočný bod platia nasledujúce predpoklady: ■ Žiadna korekcia polomeru nástroja ■ možnosť nábehu bez nebezpečenstva kolízie, ■ v blízkosti prvého bodu na obryse. Obrázok zobrazuje nasledovné: Ak nadefinujete začiatočný bod v tmavosivej oblasti, dôjde pri nábehu na prvý bod obrysu k poškodeniu obrysu.
	**Posuv do začiatočného bodu na osi nástroja** Pred nabehnutím na prvý bod obrysu musíte umiestniť nástroj na osi nástroja na pracovnú hĺbku. Pri nebezpečenstve kolízie nabehnite na začiatočný bod na osi nástroja osobitne.
	Prvý bod obrysu Ovládanie presunie nástroj od začiatočného bodu k prvému bodu obrysu. Pre pohyb nástroja na prvý bod obrysu naprogramujte korekciu polomeru nástroja.
	**Koncový bod** Pre koncový bod platia nasledujúce predpoklady: ■ možnosť nábehu bez nebezpečenstva kolízie, ■ v blízkosti posledného bodu na obryse. ■ Vylúčte poškodenie obrysu: Optimálny koncový bod sa nachádza na predĺžení dráhy nástroja na obrábanie posledného obrysového prvku. Obrázok zobrazuje nasledovné: Ak nadefinujete koncový bod v tmavosivej oblasti, dôjde pri nábehu na koncový bod k poškodeniu obrysu.
	**Opustenie koncového bodu na osi nástroja** Naprogramujte os nástroja pri opustení koncového bodu samostatne.
	Spoločný začiatočný a koncový bod

Pom. obr.	Poloha
	Pre spoločný začiatočný a koncový bod neprogramujte žiadnu korekciu polomeru nástroja. Vylúčte poškodenie obrysu: Optimálny začiatočný bod sa nachádza medzi predĺženiami dráh nástroja na obrábanie prvého a posledného obrysového prvku.

Detailné informácie

- Funkcie na nábeh a odchod od obrysu
  Ďalšie informácie: "Základy pre nábehové funkcie a funkcie odsunutia", Strana 240

4.3.8 Naprogramujte jednoduchý obrys



Obrobok na naprogramovanie

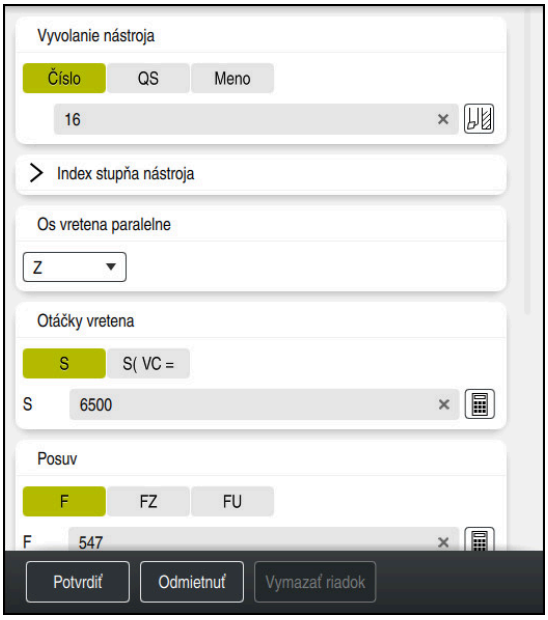
Nasledujúce obsahy ukazujú, ako ofrézujete zobrazený obrys na hĺbku 5 mm. Definíciu polovýrobku ste už vytvorili.

Ďalšie informácie: "Definovanie polovýrobku", Strana 111

Po vložení funkcie NC zobrazí ovládanie vysvetlenie k aktuálnemu prvku syntaxe na dialógovej lište. Údaje môžete zadať priamo vo formulári.

> Naprogramujte programy NC tak, ako keby sa nástroj pohyboval! Preto je irelevantné, či pohyb vykonáva os hlavy alebo os stola.

Vyvolanie nástroja



Stĺpec **Formulár** s prvkami syntaxe vyvolania nástroja

Nástroj vyvoláte takto:

TOOL CALL

- Zvoľte možnosť **TOOL CALL**.

- Vo formulári zvoľte **Číslo**.
- Zadajte číslo nástroja, napr. **16**.
- Zvoľte os nástroja **Z**.
- Zvoľte otáčky vretena **S**.
- Vložte otáčky vretena, napr. **6500**.

Potvrdiť

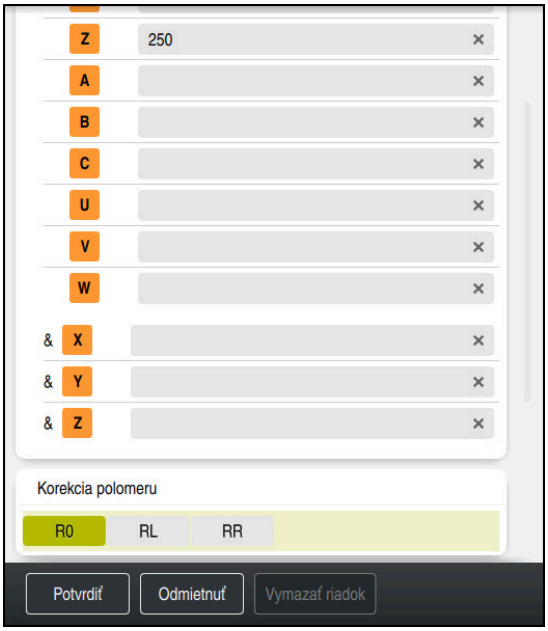
- Zvoľte možnosť **Potvrdiť**.
- > Ovládanie ukončí blok NC.

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

Plný rozsah funkcií ovládania je dostupný výlučne pri použití osi nástroja **Z**, napr. definícia vzoru **PATTERN DEF**.

Obmedzene a výrobcom stroja pripravené a nakonfigurované je použitie osí nástroja **X** a **Y**.

Nástroj presuňte do bezpečnej polohy.

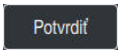


Stĺpec **Formulár** s prvkami syntaxe priamky

Nástroj presuniete do bezpečnej polohy takto:

- Vyberte funkciu dráhy **L**.

- Zvoľte možnosť **Z**.
- Zadajte hodnotu, napr. **250**.
- Zvoľte korekciu polomeru nástroja **R0**.
> Ovládanie prevezme hodnotu **R0**, žiadna korekcia polomeru nástroja.
- Zvoľte posuv **FMAX**.
> Ovládanie prevezme rýchloposuv **FMAX**.
- Príp. zadajte prídavnú funkciu **M**, napr. **M3**, zapnite vreteno.



- Zvoľte možnosť **Potvrdiť**.
> Ovládanie ukončí blok NC.

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

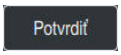
Predbežné polohovanie v rovine obrábania

V rovine obrábania polohujete takto:

- Vyberte funkciu dráhy **L**.

- Zvoľte možnosť **X**.
- Zadajte hodnotu, napr. **-20**.

- Zvoľte možnosť **Y**.
- Zadajte hodnotu, napr. **-20**.
- Zvoľte posuv **FMAX**.



- Zvoľte možnosť **Potvrdiť**.
> Ovládanie ukončí blok NC.

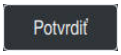
```
5 L X-20 Y-20 FMAX
```

Predpolohovanie v osi nástroja

Na osi nástroja polohujete takto:

- Vyberte funkciu dráhy **L**.

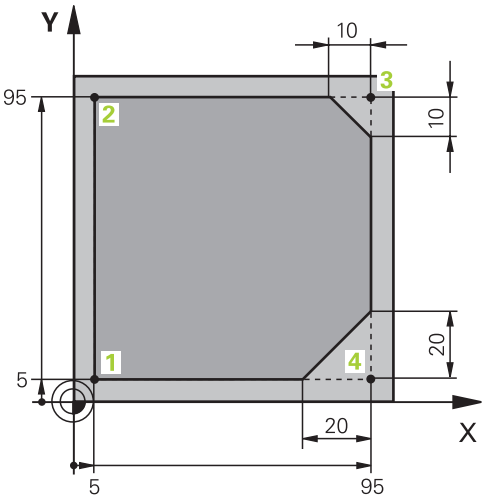
- Zvoľte možnosť **Z**.
- Zadajte hodnotu, napr. **-5**.
- Zvoľte posuv **F**.
- Vložte hodnotu pre polohovací posuv, napr. **3000**
- Príp. zadajte prídavnú funkciu **M**, napr. **M8**, zapnite chladiacu kvapalinu



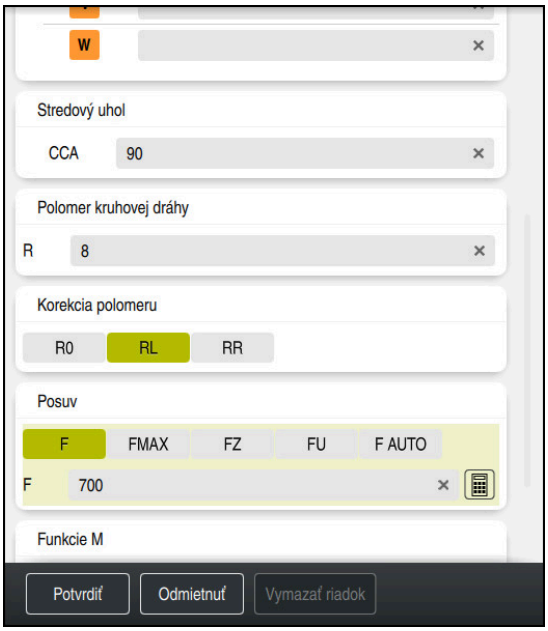
- Zvoľte možnosť **Potvrdiť**.
> Ovládanie ukončí blok NC.

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

Nábeh na obrys



Obrobok na naprogramovanie



Stĺpec **Formulár** s prvkami syntaxe nábehovej funkcie

Na obrys nabehnete takto:

APPR /DEP

- ▶ Zvoľte dráhovú funkciu **APPR DEP**
- > Ovládanie otvorí okno **Vložiť funkciu NC**.
- ▶ Vyberte **APPR**
- ▶ Vyberte nábehovú funkciu, napr. **APPR CT**

Vložiť

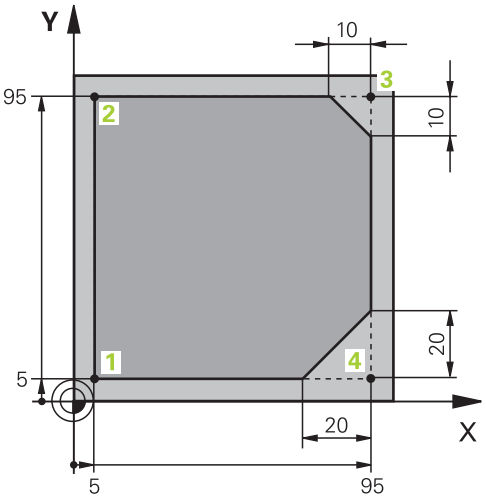
- ▶ Zvoľte možnosť **Vložiť**.
- ▶ Vložte súradnice začiatočného bodu **1**, napr. **X 5 Y 5**
- ▶ Do uhla stredového bodu **CCA** vložte uhol nábehu, napr. **90**
- ▶ Zadajte polomer kruhovej dráhy, napr. **8**
- ▶ Zvoľte možnosť **RL**.
- > Ovládanie prevezme korekciu polomeru nástroja vľavo.
- ▶ Zvoľte posuv **F**.
- ▶ Vložte hodnotu pre obrábací posuv, napr. **700**

Potvrdiť

- ▶ Zvoľte možnosť **Potvrdiť**.
- > Ovládanie ukončí blok NC.

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

Obrobenie obrysu



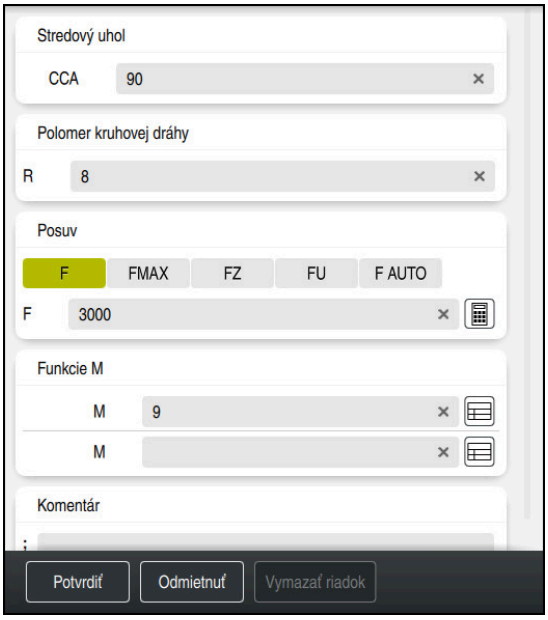
Obrobok na naprogramovanie

Obrys spracujete takto:

- Vyberte funkciu dráhy **L**.
- Vložte meniace sa súradnice bodu obrysu **2**, napr. **Y 95**
- Pomocou **Potvrdiť** ukončite blok NC
- > Ovládanie prevezme zmenenú hodnotu a zachová všetky ostatné informácie z predchádzajúceho bloku NC.
- Vyberte funkciu dráhy **L**.
- Vložte meniace sa súradnice bodu obrysu **3**, napr. **X 95**
- Pomocou **Potvrdiť** ukončite blok NC
- Vyberte funkciu dráhy **CHF**
- Zadajte šírku skosenia, napr. **10**
- Pomocou **Potvrdiť** ukončite blok NC
- Vyberte funkciu dráhy **L**.
- Vložte meniace sa súradnice bodu obrysu **4**, napr. **Y 5**
- Pomocou **Potvrdiť** ukončite blok NC
- Vyberte funkciu dráhy **CHF**
- Zadajte šírku skosenia, napr. **20**
- Pomocou **Potvrdiť** ukončite blok NC
- Vyberte funkciu dráhy **L**.
- Vložte meniace sa súradnice bodu obrysu **1**, napr. **X 5**
- Pomocou **Potvrdiť** ukončite blok NC

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

Opustenie obrysu



Stĺpec **Formulár** s prvkami syntaxe funkcie odsunutia

Obrys opustíte nasledovne:

APPR /DEP

- Zvoľte dráhovú funkciu **APPR DEP**
- > Ovládanie otvorí okno **Vložiť funkciu NC**.

- Vyberte **DEP**

- Vyberte funkciu odsunutia, napr. **DEP CT**

Vložiť

- Zvoľte možnosť **Vložiť**.

- Do uhla stredového bodu **CCA** vložte uhol odsunu, napr. **90**
- Zadajte polomer odsunu, napr. **8**
- Zvoľte posuv **F**.
- Vložte hodnotu pre polohovací posuv, napr. **3000**
- Príp. zadajte prídavnú funkciu **M**, napr. **M9**, vypnite chladiacu kvapalinu

Potvrdiť

- Zvoľte možnosť **Potvrdiť**.
- > Ovládanie ukončí blok NC.

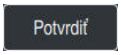
```
14  DEP CT  CCA90 R+8 F3000 M9
```

Presun nástroja do bezpečnej polohy a ukončenie programu NC

Nástroj presuniete do bezpečnej polohy takto:

- Vyberte funkciu dráhy **L**.

- Zvoľte možnosť **Z**.
- Zadajte hodnotu, napr. **250**.
- Zvoľte korekciu polomeru nástroja **R0**.
- Zvoľte posuv **FMAX**.
- Zadajte prídavnú funkciu **M**, napr. **M30**, koniec programu.



- Zvoľte možnosť **Potvrdiť**.
- > Ovládanie ukončí blok NC a program NC.

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

Detailné informácie

- Vyvolanie nástroja
  Ďalšie informácie: "Vyvolanie nástroja pomocou TOOL CALL", Strana 195
- Priamka **L**
  Ďalšie informácie: "Priamka L", Strana 212
- Označenie osí a roviny obrábania
  Ďalšie informácie: "Označenie osí na frézovacích strojoch", Strana 126
- Funkcie na nábeh a odchod od obrysu
  Ďalšie informácie: "Základy pre nábehové funkcie a funkcie odsunutia", Strana 240
- Skosenie **CHF**
  Ďalšie informácie: "Skosenie CHF", Strana 214
- Prídavné funkcie
  Ďalšie informácie: "Prehľad prídavných funkcií", Strana 497

4.3.9 Vytvorenie rozhrania ovládania k simulovaniu

V prevádzkovom režime **Programovanie** môžete programy NC testovať aj graficky. Ovládanie simuluje program NC aktívny v pracovnej oblasti **Program**.

Na simulovanie programu NC musíte otvoriť pracovnú oblasť **Simulácia**.

> Na simulovanie môžete zatvoriť stĺpec **Formulár**, aby ste získali väčší náhľad na program NC a pracovnú oblasť **Simulácia**.

Otvorte pracovnú oblasť Simulácia

Aby ste mohli otvoriť prídavné pracovné oblasti v prevádzkovom režime **Programovanie**, musí byť otvorený program NC.

Pracovnú oblasť **Simulácia** otvoríte takto:

- Na lište aplikácií vyberte možnosť **Pracovné oblasti**
- Zvoľte možnosť **Simulácia**.
- > Ovládanie zobrazí dodatočne pracovnú oblasť **Simulácia**.

> Pracovnú oblasť **Simulácia** môžete otvoriť aj tlačidlom prevádzkového režimu **Test programu**.

Vytvorenie pracovnej oblasti Simulácia

Program NC môžete simulovať bez vykonania špeciálnych nastavení. Aby ste mohli sledovať simuláciu, odporúčame upraviť rýchlosť simulácie.

Rýchlosť simulácie upravíte takto:

- ▶ Faktor vyberte pomocou posuvného regulátora, napr. **5.0 * T**
- > Ovládanie vykoná nasledujúcu simuláciu s 5-násobným naprogramovaným posuvom.

Ak na chod programu a simuláciu použijete rôzne tabuľky, napr. tabuľky nástrojov, môžete definovať tabuľky v pracovnej oblasti **Simulácia**.

Detailné informácie

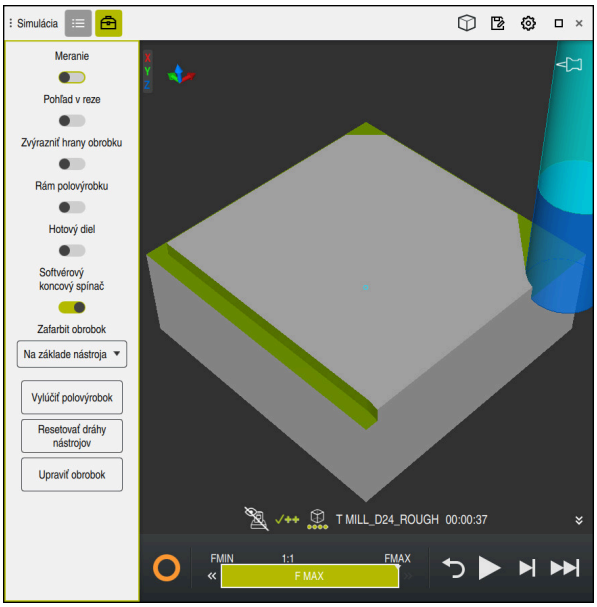
- Pracovná oblasť **Simulácia**

  Ďalšie informácie: "Pracovná oblasť Simulácia", Strana 687

4.3.10 Simulácia programu NC

V pracovnej oblasti **Simulácia** testujete program NC.

Spustiť simuláciu



Pracovná oblasť **Simulácia** v prevádzkovom režime **Programovanie**

Simuláciu spustíte takto:

- ▶ Vyberte **Štart**
- > Ovládanie príp. zobrazí otázku, či sa má súbor uložiť.

- ▶ Zvoľte možnosť **Uložiť**.
- > Ovládanie spustí simuláciu.
- > Ovládanie zobrazí pomocou **StiB** stav simulácie.

Definícia

StiB (ovládanie v prevádzke):
Pomocou symbolu **StiB** zobrazí ovládanie aktuálny stav simulácie na lište akcií a na karte programu NC:

- Biela: žiadny príkaz na posun
- Zelená: spracovanie aktívne, osi sa pohybujú
- Oranžová: Program NC prerušený
- Červená: Program NC zastavený

Detailné informácie

- Pracovná oblasť **Simulácia**
  Ďalšie informácie: "Pracovná oblasť Simulácia", Strana 687

4.4 Vypnutie stroja

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
Vypnutie je funkcia, ktorá závisí od verzie stroja.

UPOZORNENIE

Pozor, hrozí strata údajov!

Ovládanie musíte vypnúť na ukončenie prebiehajúcich procesov a uloženie údajov. Okamžité vypnutie ovládania stlačením hlavného spínača môže v akomkoľvek stave ovládania spôsobiť stratu údajov!

- ▶ Ovládanie vypínajte vždy cielene
- ▶ Hlavný spínač stláčajte výlučne po hlásení na obrazovke

Stroj vypnete nasledovne:

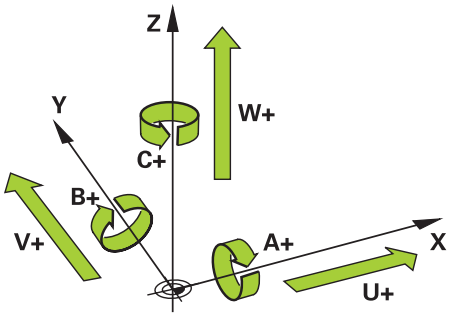
- ▶ Zvoľte prevádzkový režim **Štart**
- ▶ Zvoľte možnosť **Vypnúť**.
- > Ovládanie otvorí okno **Vypnúť**.
- ▶ Zvoľte možnosť **Vypnúť**.
- > Keď programy NC alebo obrysy obsahujú neuložené zmeny, ovládanie zobrazí okno **Zatvoriť súbor**.
- ▶ Príp. pomocou **Uložiť** alebo **Uložiť ako** uložte neuložené programy NC a obrysy.
- > Ovládanie sa vypne.
- > Ak je vypínanie ukončené, ovládanie zobrazí text **Teraz môžete vypnúť.**
- ▶ Vypnite hlavný vypínač stroja

5

Základy NC a programovania

5.1 Základy NC

5.1.1 Programovateľné osi



Programovateľné osi ovládania zodpovedajú definíciám osí DIN 66217.
Programovateľné osi sa označujú takto:

Hlavná os	Paralelná os	Os otáčania
X	**U**	**A**
Y	**V**	**B**
Z	**W**	**C**

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
Počet, názov a priradenie programovateľných osí závisí od stroja.
Váš výrobca stroja môže definovať ďalšie osi, napr. osi PLC.

5.1.2 Označenie osí na frézovacích strojoch

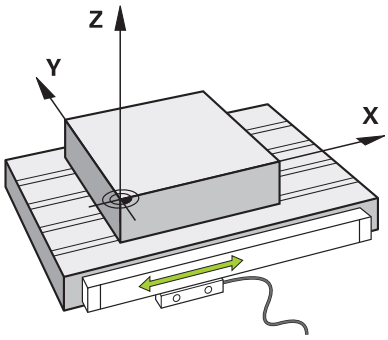
Osi **X**, **Y** a **Z** na vašej fréze sa označujú aj ako hlavná os (1. os), vedľajšia os (2. os) a os nástroja. Hlavná os a vedľajšia os tvoria rovinu obrábania.
Medzi osami je nasledujúca súvislosť:

Hlavna os	Vedlajsia os	Os nastroja	Rovina obrábania
X	**Y**	**Z**	**XY**, aj **UV**, **XV**, **UY**
Y	**Z**	**X**	**YZ**, aj **WU**, **ZU**, **WX**
Z	**X**	**Y**	**ZX**, aj **VW**, **YW**, **VZ**

Plný rozsah funkcií ovládania je dostupný výlučne pri použití osi nástroja **Z**, napr. definícia vzoru **PATTERN DEF**.
Obmedzene a výrobcom stroja pripravené a nakonfigurované je použitie osí nástroja **X** a **Y**.

5.1.3 Meracie systémy a referenčné značky

Základy



Poloha osí stroja sa zisťuje meracími systémami. Štandardne sú lineárne osi vybavené prístrojmi na meranie dĺžky. Kruhové stoly alebo osi otáčania obsahujú meracie zariadenia uhlov.

Meracie systémy zaznamenávajú polohy stola stroja alebo nástroja tým, že pri pohybe osi vytvárajú elektrický signál. Ovládanie zisťujte z elektrického signálu polohu osi v aktuálnom vzťažnom systéme.

Ďalšie informácie: "Vzťažné systémy", Strana 282

Meracie systému dokážu zaznamenávať polohy rôznym spôsobom:

- absolútne
- prírastkové

Pri prerušení napájania už ovládanie nedokáže zistiť polohu osí. Ak sa obnoví napájanie, správajú sa absolútne a inkrementálne meracie systémy rôzne.

Absolútne meracie systémy

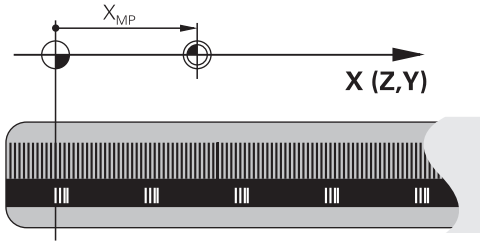
Pri absolútnych meracích systémoch je každá poloha na meracom systéme jednoznačne označená. Ovládanie tak dokáže po prerušení napájania ihneď vytvoriť vzťah medzi polohou osi a súradnicovým systémom.

Inkrementálne meracie systémy

Inkrementálne meracie systémy zisťujú na určenie polohy vzdialenosť aktuálnej polohy od referenčnej značky. Referenčné značky označujú pevný vzťažný bod stroja. Aby bolo možné po prerušení napájanie zistiť aktuálnu polohu, musí sa nabehnúť na referenčnú značku.

Ak meracie systémy obsahujú referenčné značky s kódovaním odstupu, musíte pri prístrojoch na meranie dĺžky presunúť osi o max. 20 mm. Pri meracích zariadeniach uhlov je tento odstup max. 20°.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie



5.1.4 Vzťažné body v stroji

Nasledujúca tabuľka obsahuje prehľad vzťažných bodov v stroji alebo na obrobku.

Súvisiace témy

- Vzťažné body na nástroji
  Ďalšie informácie: "Vzťažné body na nástroji", Strana 191

Symbol	Vzťažný bod
	Nulový bod stroja Nulový bod stroja je pevne stanovený bod, ktorý definuje výrobca stroja v konfigurácii stroja. Nulový bod stroja je začiatočný súradnicový bod stroja **M-CS**. **Ďalšie informácie:** "Súradnicový systém stroja M-CS", Strana 284 Ak programujete blok NC **M91**, vzťahujú sa definované hodnoty na nulový bod stroja. **Ďalšie informácie:** "Vykonávať posuv v súradnicovom systéme stroja M-CS pomocou M91", Strana 499
M92-ZP	**Nulový bod stroja M92 M92-ZP (zero point)** Nulový bod **M92** je stanovený bod, ktorý definuje výrobca stroja vzhľadom na nulový bod stroja v konfigurácii stroja. Nulový bod **M92** je začiatočný súradnicový bod súradnicového systému **M92**. Ak programujete blok NC **M92**, vzťahujú sa definované hodnoty na nulový bod **M92**. **Ďalšie informácie:** "V súradnicovom systéme M92 presúvate s M92", Strana 500
	Bod výmeny nástroja Bod výmeny nástroja je pevne stanovený bod, ktorý definuje výrobca stroja vzhľadom na nulový bod stroja v makre výmeny nástroja.
	Ref. bod Referenčný bod je pevne stanovený bod na inicializáciu meracích systémov. **Ďalšie informácie:** "Meracie systémy a referenčné značky", Strana 127 Ak stroj obsahuje inkrementálne meracie systémy, musia osi po spustení nabehnúť na referenčný bod. **Ďalšie informácie:** Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie
	Vzťažný bod obrobku Vzťažným bodom obrobku definujete začiatočný bod súradnicového systému obrobku **W-CS**. **Ďalšie informácie:** "Súradnicový systém obrobku W-CS", Strana 288 Vzťažný bod obrobku je definovaný v aktívnom riadku tabuľky vzťažných bodov. Vzťažný bod obrobku zistíte napr. pomocou 3D snímacieho systému. Ak nie sú definované žiadne transformácie, vzťahujú sa zadania v programe NC na vzťažný bod obrobku.
	Nulový bod obrobku Nulový bod obrobku s transformáciami definujete v programe NC, napr. s funkciou **TRANS DATUM** alebo tabuľkou nulových bodov. Na nulový bod obrobku sa vzťahujú zadania v programe NC. Ak v programe NC nie sú definované žiadne transformácie, nulový bod obrobku zodpovedá vzťažnému bodu obrobku. Keď vykonávate natočenie roviny obrábania (#8 / #1-01-1), nulový bod obrobku slúži ako stred otáčania obrobku.

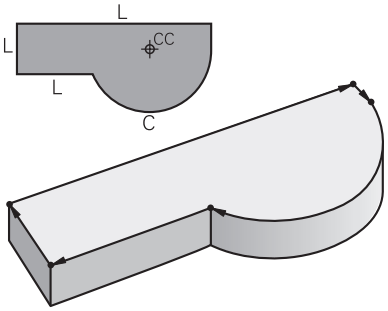
5.2 Možnosti programovania

5.2.1 Dráhové funkcie

Pomocou dráhových funkcií môžete programovať obrysy.

Obrys obrobku sa skladá z niekoľkých obrysových prvkov, ako sú napríklad priamky a kruhové oblúky. Pohyby nástroja pre tieto obrysy naprogramujete pomocou dráhových funkcií, napr. priamka **L**.

Ďalšie informácie: "Základné informácie o dráhových funkciách", Strana 208



5.2.2 Grafické programovanie

Ako alternatívu nekódovaného programovania môžete v pracovnej oblasti **Obrysová grafika** použiť grafické programovanie obrysov.

Môžete nakresliť 2D náčrty kreslením čiar a kruhových oblúkov a ako obrys exportovať do programu NC.

Existujúce obrysy môžete importovať z programu NC a graficky editovať.

Ďalšie informácie: "Grafické programovanie", Strana 613

5.2.3 Prídavné funkcie M

Pomocou prídavných funkcií môžete ovládať nasledujúce oblasti:

- Chod programu, napr. **M0** Chod programu ZASTAVIŤ
- Funkcie stroja, napr. **M3** vreteno ZAP. v smere hodinových ručičiek
- Dráhové správanie nástroja, napr. **M197** Zaoblenie rohov

Ďalšie informácie: "Prídavné funkcie", Strana 495

5.2.4 Podprogramy a opakovania častí programu

Raz naprogramované obrábacie kroky môžete nechať vykonávať opakovane pomocou podprogramov a opakovaní časti programu.

Časti programu, ktoré sú definované v návestí, môžete vykonávať buď viacnásobne priamo za sebou ako opakovanie časti programu, alebo vyvolať ako podprogram na definovaných miestach v hlavnom programe.

Ak chcete určitú časť programu NC vykonať len za určitých podmienok, tak naprogramujte tieto programové operácie takisto v nejakom podprograme.

V rámci programu NC môžete vyvolať a spracovať ďalší program NC.

Ďalšie informácie: "Podprogramy a opakovania častí programu s návestím LBL", Strana 268

5.2.5 Programovanie s premennými

Premenné v programe NC zastupujú číselné hodnoty alebo texty. Premennej sa na inom mieste priradí číselná hodnota alebo text.

V okne **Zoznam parametrov Q** si môžete pozrieť a editovať číselné hodnoty a texty jednotlivých premenných.

Ďalšie informácie: "Okno Zoznam parametrov Q", Strana 544

Pomocou premenných môžete programovať matematické funkcie, ktoré riadia chod programu alebo definujú obrys.

Pomocou programovania premenných môžete navyše napr. uložiť a ďalej spracovať výsledky merania, ktoré snímací systém 3D zistí počas chodu programu.

Ďalšie informácie: "Premenné: Parametre Q, QL, QR a QS", Strana 541

5.2.6 Programy CAM

Na ovládaní môžete optimalizovať a spracovať aj externe vytvorené programy NC.

Pomocou CAD (**Computer-Aided Design**) vytvoríte geometrické modely vyrábaných obrobkov.

V systéme CAM (**Computer-Aided Manufacturing**) definujete následne, ako sa model CAD vyrába. Pomocou internej simulácie môžete skontrolovať tak vytvorené dráhy nástrojov neutrálne od ovládania.

Pomocou postprocesora vygenerujete následne v CAM programy NC špecifické pre ovládanie a stroj. Pritom vzniknú nielen programovateľné dráhové funkcie, ale aj krivky spliny (**SPL**) alebo priamky **LN** s vektormi normály plochy.

Ďalšie informácie: "Obrábanie vo viacerých osiach", Strana 463

5.3 Základy programovania

5.3.1 Obsahy programu NC

Aplikácia

Pomocou programov NC definujete pohyby a reakciu vášho stroja. Programy NC sa skladajú z blokov NC, ktoré obsahujú prvky syntaxe funkcií NC. Nekódovaným textom HEIDENHAIN vám ovládanie poskytuje podporu tým, že ku každému prvku syntaxe poskytuje dialóg s údajmi k potrebnému obsahu.

Súvisiace témy

- Vytvorenie nového programu NC
  Ďalšie informácie: "Vytvorenie nového programu NC", Strana 110
- Programy NC pomocou súborov CAD
  Ďalšie informácie: "Programy NC vygenerované pomocou CAM", Strana 480
- Štruktúra programu NC na obrábanie obrysu
  Ďalšie informácie: "Štruktúra programu NC", Strana 113

Opis funkcie

Programy NC vytvárate v prevádzkovom režime **Programovanie** v pracovnej oblasti **Program**.

Ďalšie informácie: "Pracovná oblasť Program", Strana 134

Prvý a posledný blok NCprogramu NC obsahujú nasledujúce informácie:

- Syntax **BEGIN PGM** alebo **END PGM**
- Názov programu NC
- Merná jednotka programu NC mm alebo inch

Ovládanie vloží bloky NC **BEGIN PGM** a **END PGM** automaticky pri vytvorení programu NC. Tieto bloky NC nemôžete vymazať.

Po **BEGIN PGM** vytvorené bloky NC obsahujú nasledujúce informácie:

- Definícia polovýrobku
- Vyvolania nástrojov
- nábehu do bezpečnostnej polohy
- posuvoch a otáčkach vretena,
- Posuvy, cykly a ďalšie funkcie NC

0 BEGIN PGM EXAMPLE MM	; začiatok programu
1 BLK FORM 0.1 Z X-50 Y-50 Z-20	; Funkcia NC na definovanie polovýrobku, ktoré obsahuje bloky NC
2 BLK FORM 0.2 X+50 Y+50 Z+0	
3 TOOL CALL 5 Z S3200 F300	; Funkcia NC na vyvolanie nástroja
4 L Z+100 R0 FMAX M3	; Funkcia NC pre rovný posuv
*** - ...**	
11 M30	; Funkcia NC na ukončenie programu NC
12 END PGM EXAMPLE MM	; Koniec programu

Súčasť syntaxe	Význam
Blok NC	**4 TOOL CALL 5 Z S3200 F300** Blok NC sa skladá z čísla bloku a syntaxe funkcie NC. Blok NC môže zahŕňať viacero znakov, napr. pri cykloch. Ovládanie čísluje bloky NC vo vzostupnom poradí.
Funkcia NC	**TOOL CALL 5 Z S3200 F300** Pomocou funkcií NC definujete reakciu ovládania. Číslo bloku nie je súčasťou funkcií NC.
Otvárač syntaxe	**TOOL CALL** Otvárač syntaxe označuje každú funkciu NC jednoznačne. V okne **Vložiť funkciu NC** sa používajú otvárače syntaxe. **Ďalšie informácie:** "Oblasti okna vloženia funkcie NC", Strana 147
Prvok syntaxe	**TOOL CALL 5 Z S3200 F300** Prvky syntaxe sú všetky súčasti funkcie NC, napr. technologické hodnoty **S3200** alebo údaje súradníc. Funkcie NC obsahujú aj voliteľné prvky syntaxe. Ovládanie zobrazuje určité prvky syntaxe v pracovnej oblasti **Program** farebne. **Ďalšie informácie:** "Zobrazenie programu NC", Strana 136

Súčasť syntaxe	Význam
Hodnota	**3200** pri otáčkach **S** Nie každý prvok syntaxe musí obsahovať hodnotu, napr. os nástroja **Z**.

Ak vytvoríte programy NC v textovom editore alebo mimo ovládania, rešpektujte spôsob písania a poradie prvkov syntaxe.

Upozornenia

- Funkcie NC môžu zahŕňať aj viaceré bloky NC, napr. **BLK FORM**.
- Pomocou parametra stroja **linebreak** (č. 105404) definujete, ako ovládanie zobrazuje viacriadkové funkcie NC.
- Prídavné funkcie **M** a komentáre môžu byť tak prvky syntaxe v rámci funkcií NC, ako aj vlastné funkcie NC.
- Naprogramujte programy NC tak, ako keby sa nástroj pohyboval! Preto je irelevantné, či pohyb vykonáva os hlavy alebo os stola.
- Príponou ***.h** zadefinujete nekódovaný program.
  Ďalšie informácie: "Základy programovania", Strana 130

5.3.2 Prevádzkový režim Programovanie

Aplikácia

V prevádzkovom režime **Programovanie** máte nasledujúce možnosti:

- Vytváranie, editovanie a simulovanie programov NC
- Vytváranie a editovanie obrysov
- Vytváranie a editovanie tabuliek paliet

Opis funkcie

Pomocou **Pridat** môžete vytvoriť alebo otvoriť súbor. Ovládanie zobrazí max. desať kariet.

Prevádzkový režim **Programovanie** ponúka pri otvorenom programe NC nasledujúce pracovné oblasti:

- **Pomocník**
  Ďalšie informácie: "Pracovná oblasť Pomocník", Strana 660
- **Obrys**
  Ďalšie informácie: "Grafické programovanie", Strana 613
- **Program**
  Ďalšie informácie: "Pracovná oblasť Program", Strana 134
- **Simulácia**
  Ďalšie informácie: "Pracovná oblasť Simulácia", Strana 687
- **Stav simulácie**
  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie
- **Klávesnica**
  Ďalšie informácie: "Klávesnica na obrazovke ovládacej lišty", Strana 662

Keď otvoríte tabuľku paliet, ovládanie zobrazí pracovné oblasti **Zoznam zadaní** a **Formulár** pre palety. Tieto pracovné oblasti nesmiete meniť.

Ďalšie informácie: "Pracovná oblasť Zoznam zadaní", Strana 712

Ďalšie informácie: "Pracovná oblasť Formulár pre palety", Strana 720

Ak je aktívny voliteľný softvér Batch Process Manager (#154 / #2-05-1), môžete používať celý rozsah funkcií na spracovanie tabuliek paliet.

Ďalšie informácie: "Pracovná oblasť Zoznam zadaní", Strana 712

Ak sú program NC alebo tabuľka paliet v prevádzkovom režime **Priebeh programu**, zobrazí ovládanie stav **M** na karte programu NC. Ak je otvorená pracovná oblasť **Simulácia** pre tento program NC, zobrazuje ovládanie symbol **StiB** na karte programu NC.

Symboly a tlačidlá

Prevádzkový režim **Programovanie** obsahuje nasledujúce symboly a tlačidlá:

Symbol alebo tlačidlo	Význam
	Týmto symbolom ovládanie signalizuje, že je otvorený program NC.
	Týmto symbolom ovládanie signalizuje, že je otvorený obrys. **Ďalšie informácie:** "Grafické programovanie", Strana 613
	Týmto symbolom ovládanie signalizuje, že je otvorená tabuľka paliet. **Ďalšie informácie:** "Spracúvanie paliet a zoznamy zadaní", Strana 711
	Akčný kurzor Akčný kurzor signalizuje, ktorý blok NC sa momentálne spracúva alebo je označený na spracovanie. Keď simulujete otvorený program NC, ovládanie zobrazí akčný kurzor.
Editor Klartext	Keď je spínač aktívny, editujete pomocou dialógov. Keď je spínač deaktivovaný, editujete v textovom editore. **Ďalšie informácie:** "Vkladanie a editovanie funkcií NC", Strana 148
Vložiť funkciu NC	Ovládanie otvorí okno **Vložiť funkciu NC**. **Ďalšie informácie:** "Vkladanie a editovanie funkcií NC", Strana 148
GOTO č. bloku	Ovládanie vyberie vami definované číslo bloku. **Ďalšie informácie:** "Funkcia GOTO", Strana 665
Informácia o Q	Ovládanie otvorí okno **Zoznam parametrov Q**, v ktorom vidíte a môžete editovať aktuálne hodnoty a opisy premenných. **Ďalšie informácie:** "Okno Zoznam parametrov Q", Strana 544
/ Skrytý blok Off/On	Skryte bloky NC pomocou **/**. Bloky NC skryté pomocou **/** sa v rámci chodu programu nebudú spracúvať, len čo bude aktívne tlačidlo **Deaktiv. veta**. **Ďalšie informácie:** "Zakrytie blokov NC", Strana 667
; Komentár Off/On	Pred aktuálnym blokom NC pridať alebo odstrániť znak **;**. Keď blok NC začína znakom **;**, je to komentár. **Ďalšie informácie:** "Vkladanie komentárov", Strana 666
Upraviť	Ovládanie otvorí kontextové menu. **Ďalšie informácie:** "Kontextové menu", Strana 676
Výber v chode programu	Ovládanie otvorí súbor v prevádzkovom režime **Priebeh programu**. **Ďalšie informácie:** Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie
Spustiť simuláciu	Ovládanie otvorí pracovnú oblasť **Simulácia** a spustí grafické testovanie. **Ďalšie informácie:** "Pracovná oblasť Simulácia", Strana 687

5.3.3 Pracovná oblasť Program

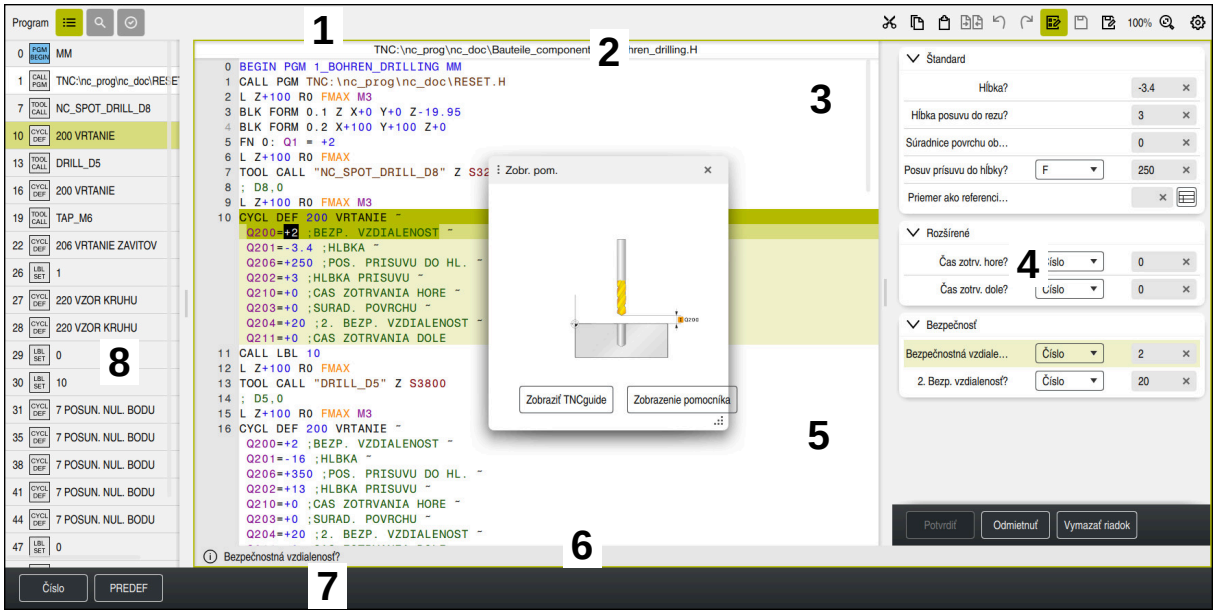
Aplikácia

V pracovnej oblasti **Program** zobrazuje ovládanie program NC.

V prevádzkovom režime **Programovanie** a aplikácii **MDI** môžete editovať program NC, v prevádzkovom režime **Priebeh programu** nie.

Opis funkcie

Sekcie pracovnej oblasti Program



Pracovná oblasť **Program** s aktívnym členením, pomocným obrázkom a formulárom

1 Záhlavie okna

Ďalšie informácie: "Symboly v záhlaví okna", Strana 136

2 Lišta s informáciami o súbore

V lište s informáciami o súbore zobrazuje ovládanie cestu k súboru programu NC. V prevádzkových režimoch **Priebeh programu** a **Programovanie** obsahuje lišta s informáciami o súbore navigáciu Breadcrumb.

3 Obsah programu NC

Ďalšie informácie: "Zobrazenie programu NC", Strana 136

4 Stĺpec **Formulár**

Ďalšie informácie: "Stĺpec Formulár v pracovnej oblasti Program", Strana 145

5 Pomocný obrázok editovaného prvku syntaxe

Ďalšie informácie: "Pomocný obrázok", Strana 137

6 Dialógová lišta

V dialógovej lište zobrazuje ovládanie dodatočné informácie alebo príkaz pre aktuálne editovaný prvok syntaxe.

7 Lišta akcií

V lište akcií zobrazuje ovládanie možnosti výberu pre aktuálne editovaný prvok syntaxe.

8 Stĺpec **Členenie**, **Hľadaj** alebo **Skúška nastroja**

Ďalšie informácie: "Stĺpec Členenie v pracovnej oblasti Program", Strana 668

Ďalšie informácie: "Stĺpec Hľadaj v pracovnej oblasti Program", Strana 671

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

Symboly v záhlaví okna

Pracovná oblasť **Program** obsahuje v záhlaví okna nasledujúce symboly:

Ďalšie informácie: "Symboly rozhrania ovládania", Strana 100

Symbol alebo klávesová skratka	Funkcia
	Zatvorenie a otvorenie stĺpca **Členenie** **Ďalšie informácie:** "Stĺpec Členenie v pracovnej oblasti Program", Strana 668
CTRL + F	Zatvorenie a otvorenie stĺpca **Hľadaj** **Ďalšie informácie:** "Stĺpec Hľadaj v pracovnej oblasti Program", Strana 671
	Zatvorenie a otvorenie stĺpca **Skúška nastroja** **Ďalšie informácie:** Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie
	Aktivácia a ukončenie funkcie porovnávania **Ďalšie informácie:** "Porovnanie programov", Strana 674
	Zatvorenie a otvorenie stĺpca **Formulár** **Ďalšie informácie:** "Stĺpec Formulár v pracovnej oblasti Program", Strana 145
100 %	Veľkosť písma programu NC Ak vyberiete percentuálnu hodnotu, zobrazí ovládanie symboly na zväčšenie a zmenšenie veľkosti písma.
	Nastavenie veľkosti písma programu NC na 100 %
	Otvorte okno **Nastavenia programu**. **Ďalšie informácie:** "Nastavenia v pracovnej oblasti Program", Strana 137

Zobrazenie programu NC

Štandardne zobrazuje ovládanie syntax čiernou farbou. Ovládanie v rámci programu NC farebne zvýrazňuje nasledujúce prvky syntaxe:

Farba	Prvok syntaxe
Hnedá	Zadávanie textu, napr. názov nástroja alebo názov súboru
modrá	■ Číselné hodnoty ■ Členiace body a texty
Tmavozelená	Komentáre
fialová	■ Premenné ■ Prídavné funkcie **M**
Tmavočervená	■ Definícia otáčok ■ Definícia posuvu
Oranžová	Rýchloposuv **FMAX**
Sivá	■ Nespracovávaná prídavná funkcia **M1** ■ Nespracovávaný blok NC skrytý pomocou **/**

Pomocný obrázok

Keď editujete blok NC, zobrazí ovládanie pri niektorých funkciách NC pomocný obrázok k aktuálnemu prvku syntaxe ako prekrývacie okno. Ak zmeníte veľkosť a polohu prekrývacieho okna, ovládanie uloží nastavenie samostatne pre každú kartu.

To, či ovládanie zobrazí pomocný obrázok ako prekrývacie okno, závisí od nastavenia **Automaticky zobraziť pomocné obrázky** alebo od parametra **stdTNChelp**.

Ďalšie informácie: "Nastavenia v pracovnej oblasti Program", Strana 137

Prekrývacie okno ponúka nasledujúce tlačidlá:

Tlačidlá	Význam
Zobraziť TNCguide	Ovládanie otvorí sprievodcu **TNCguide** na príslušnej pozícii v pracovnej oblasti **Pomocník**. **Ďalšie informácie:** "Používateľská príručka ako integrovaný pomocník k produktu TNCguide", Strana 60
Zobrazenie pomocníka	Ovládanie otvorí pomocný obrázok v pracovnej oblasti **Pomocník**. Keď je otvorená pracovná oblasť **Pomocník**, ovládanie zobrazí pomocný obrázok v tejto pracovnej oblasti.

Ďalšie informácie: "Pracovná oblasť Pomocník", Strana 660

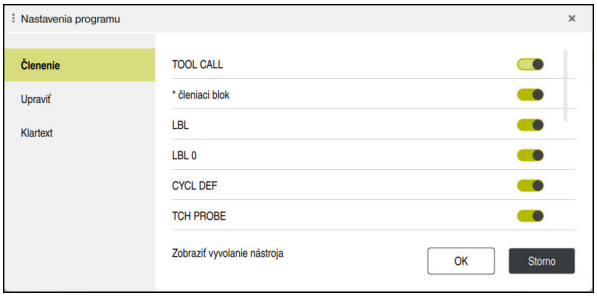
Nastavenia v pracovnej oblasti Program

V okne **Nastavenia programu** môžete ovplyvniť zobrazené obsahy a reakciu ovládania v pracovnej oblasti **Program**. Zvolené nastavenia pôsobia modálne.

Dostupné nastavenia v okne **Nastavenia programu** závisia od prevádzkového režimu alebo aplikácie. Okno **Nastavenia programu** obsahuje nasledujúce oblasti:

Rozsah	Prevádzkový režim Programovanie	Prevádzkový režim Priebeh programu	Aplikácia MDI
Členenie	✓	✓	✓
Upraviť	✓	–	✓
Nekódovaný text	✓	–	✓
Tabuľky	–	✓	–
FN 16	–	✓	–

Oblasť Členenie



Oblasť **Členenie** v okne **Nastavenia programu**

V oblasti **Členenie** vyberte pomocou spínačov, ktoré štruktúrne prvky ovládanie zobrazuje v stĺpci **Členenie**.

Ďalšie informácie: "Stĺpec Členenie v pracovnej oblasti Program", Strana 668

Môžete zvoliť nasledujúce štruktúrne prvky:

- **TOOL CALL**
- *** členiaci blok**
- **LBL**
- **LBL 0**
- **CYCL DEF**
- **TCH PROBE**
- **MONITORING SECTION START** (#168 / #5-01-1)
- **MONITORING SECTION STOP** (#168 / #5-01-1)
- **CALL PGM**
- **SEL PGM**
- **FUNCTION MODE**
- **M30 / M2**
- **M1**
- **M0 / STOP**
- **APPR/DEP**

Oblasť Upraviť

Oblasť **Upraviť** obsahuje nasledujúce nastavenia:

Nastavenie	Význam
Automatic. ukladanie do pamäte	**Automatické alebo manuálne ukladanie zmien v programe NC** Ak aktivujete spínač, uloží ovládanie program NC automaticky pri nasledujúcich akciách: ■ Zmena karty ■ Spustiť simuláciu ■ Zatvorenie# programu NC ■ Zmena prevádzkového režimu Ak je spínač neaktívny, uložte do pamäte manuálne. Ovládanie sa opýta pri uvedených akciách, či sa zmeny majú uložiť.
Automatické dokončovanie v textovom režime	Ak aktivujete spínač, ovládanie automaticky zobrazí výberové menu s možnými otváračmi syntaxe alebo syntaktickými prvkami v prípade nasledujúcich akcií: ■ Vytvorenie nového bloku NC ■ Zadávanie znakov ■ Stlačenie kombinácie klávesov **CTRL + SPACE** Ak je spínač neaktívny, môžete otvoriť výberové menu pomocou kombinácie klávesov **CTRL + SPACE** **Ďalšie informácie:** "Vkladanie funkcií NC", Strana 149
Povoliť chybu syntaxe v textovom režime	Ak aktivujete spínač, môže ovládanie ukončiť aj bloky NC s chybami syntaxe v textovom editore. Ak je spínač neaktívny, musíte odstrániť všetky chyby syntaxe v rámci bloku NC. Inak nemôžete blok NC uložiť. **Ďalšie informácie:** "Editovanie funkcií NC", Strana 150
Generovať absolútne cesty	**Vytvorenie relatívnych alebo absolútnych údajov o ceste** Ak aktivujete spínač, použije ovládanie pri vyvolaných súboroch absolútne cesty, napr. **TNC:\nc_prog\$mdi.h**. Ak spínač nie je aktívny, vytvorí ovládanie relatívne cesty, napr. **demo\reset.H**. Ak je súbor na vyššej úrovni štruktúry adresárov ako volajúci program NC, vytvorí ovládanie cestu absolútne. **Ďalšie informácie:** "Cesta", Strana 404
Vzdy ulozit naformatovane	**Formátovať program NC pri ukladaní** Programy NC s menej ako 30 000 riadkami formátuje ovládanie vždy pri ukladaní, napr. všetky otvárače syntaxe s veľkými písmenami. Ak aktivujete spínač, formátuje ovládanie aj programy NC s viac ako30 000 riadkami pri každom ukladaní. Preto môže ukladanie trvať dlhšie. Ak je spínač neaktívny, neformátuje ovládanie programy NC s viac ako 30 000 riadkami.
Záložný súbor pri ukladaní	Ak aktivujete spínač, ovládanie uloží záložnú kópiu s príponou ***.h.bak** hneď po uložení programu NC. Ak odstránite príponu ***.bak**, môžete obnoviť záložnú kópiu. Ovládanie prepíše pôvodný súbor. Ak vyberiete filter **Všetky súbory (*.*)**, ovládanie zobrazí súbor v pracovnej oblasti **Otvoriť súbor**.

Nastavenie	Význam
	Parameter stroja **createBackup** (č. 105401) ponúka rovnaké nastavenie. Ovládanie vyrovnáva obe možnosti nastavenia.
Reakcie kurzora po vymazaní riadkov	Ak aktivujete spínač a vymažete riadok programu NC, kurzor sa umiestni na predchádzajúci blok NC. Parameter stroja **deleteBack** (č. 105402) ponúka rovnaké nastavenie. Ovládanie vyrovnáva obe možnosti nastavenia.
Automaticky zobraziť pomocné obrázky	Ak aktivujete spínač, ovládanie zobrazí pomocný obrázok ako prekrývacie okno. Voliteľný parameter stroja **stdTNChelp** (č. 105405) ponúka rovnaké nastavenie. Ovládanie vyrovnáva obe možnosti nastavenia. Keď je pracovná oblasť **Pomocník** otvorená, zobrazuje ovládanie v tejto pracovnej oblasti pomocné obrázky vždy, a to bez ohľadu na nastavenie parametra stroja. **Ďalšie informácie:** "Pracovná oblasť Pomocník", Strana 660
Bezpečnostná otázka pri vymazaní bloku NC	Ak aktivujete tento spínač, ovládanie pri vymazaní bloku NC zobrazí v prekrývacom okne výzvu na potvrdenie. Voliteľný parameter stroja **warningAtDEL** (č. 105407) ponúka rovnaké nastavenie. Ovládanie vyrovnáva obe možnosti nastavenia.
Vety komentárov pri prvkoch NC	Ak aktivujete spínač, ovládač vloží komentár pred a za bloky NC. Komentáre obsahujú nasledujúce informácie: ■ Začiatok modulu NC ■ Aktuálny dátum ■ Aktuálny čas ■ Názov modulu NC ■ Koniec modulu NC **Ďalšie informácie:** "Moduly NC na opakované použitie", Strana 276
Nezobrazovať nedostupné funkcie NC	Ak aktivujete spínač, ovládanie zobrazí v okne **Vložiť funkciu NC** iba aktuálne dostupné funkcie NC. Ak je spínač neaktívny, ovládanie zobrazuje nedostupné funkcie NC sivou farbou, napr. ak nie sú povolené softvérové možnosti.
Put all path information in quotation marks	Ak aktivujete spínač, ovládanie automaticky vloží úvodzovky do špecifikácií ciest v prípade nasledujúcich funkcií NC: ■ **CALL PGM** ■ Cyklus **12 VOL. PROG.** ■ **FN 16 F-PRINT** ■ **FN 26 TABOPEN** Voliteľný parameter stroja **quotePaths** (č. 105414) ponúka rovnaké nastavenie. Ovládanie vyrovnáva obe možnosti nastavenia.
Zobraziť klávesnicu na obrazovke pre editovanie	Ak používate dotykovú obrazovku, ovládanie zobrazí kontextovú klávesnicu na obrazovke. Pomocou výberového menu môžete vybrať polohu klávesnice na obrazovke v pracovnej oblasti alebo skryť klávesnicu na obrazovke.

Sekcia Nekódovaný text

V sekcii **Nekódovaný text** vyberiete, či bude ovládanie počas zadávania ponúkať určité prvky syntaxe bloku NC.

Formou spínačov ponúka ovládanie nasledujúce nastavenia:

Nastavenie	Význam
Preskočenie komentára	Po aktivovaní spínača preskočí ovládanie pri programovaní funkciu na tvorbu komentárov vo všetkých funkciách NC. **Ďalšie informácie:** "Vkladanie komentárov", Strana 666
Preskočenie indexu nástroja	Po aktivovaní spínača preskočí ovládanie index nástroja v nasledujúcich funkciách NC: ■ Vyvolanie nástroja **TOOL CALL** **Ďalšie informácie:** "Vyvolanie nástroja pomocou TOOL CALL", Strana 195 ■ Predvoľba nástroja **TOOL DEF** **Ďalšie informácie:** "Predvoľba nástroja pomocou funkcie TOOL DEF", Strana 202 **Ďalšie informácie:** Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie
Preskočenie lineárne prekrytých interpolovaných hodnôt osi	Po aktivovaní spínača preskočí ovládanie prvok syntaxe **LIN_** v nasledujúcich funkciách NC: ■ Kruhová dráha **C** **Ďalšie informácie:** "Kruhová dráha C ", Strana 218 ■ Kruhová dráha **CR** **Ďalšie informácie:** "Kruhová dráha CR", Strana 220 ■ Kruhová dráha **CT** **Ďalšie informácie:** "Kruhová dráha CT", Strana 223 **Ďalšie informácie:** "Lineárne prekrývanie kruhovej dráhy", Strana 225

Prvky syntaxe môžete bez ohľadu na nastavenia v sekcii **Nekódovaný text** naprogramovať vo formulári.

Tabuľky

V sekcii **Tabuľky** môžete pre zobrazené rozsahy použitia vybrať vždy jednoznačnú tabuľku, ktorá bude účinná v chode programu.

Pomocou okna výberu môžete vybrať nasledujúce tabuľky:

- **Nulové body**
  Ďalšie informácie: "Tabuľka nulových bodov *.d", Strana 753
- **Korektura nastroja**
  Ďalšie informácie: "Tabuľka korekcií *.tco", Strana 763
- **Korekcia obrobku**
  Ďalšie informácie: "Tabuľka korekcií *.wco", Strana 765

FN 16

V sekcii **FN 16** môžete pomocou spínača **Zobraziť prekrývacie okno** vybrať, či ovládanie zobrazí v spojení s funkciou **FN 16** okno.

Ďalšie informácie: "Vygenerovanie formátovaných textov pomocou funkcie FN 16: F-PRINT", Strana 562

Pracovná oblasť Program obsluha

Pracovná oblasť **Program** ponúka nasledujúce možnosti obsluhy:

- Dotyková obsluha
- Ovládanie tlačidlami a ikonami
- Ovládanie myšou

Dotyková obsluha

Pomocou gest vykonávate nasledujúce funkcie:

Symbol	Gesto	Význam
	Ťuknutie	■ Vyberte požadovaný blok NC ■ Počas editovania vyberte prvok syntaxe
	Dvojité ťuknutie	Editovať blok NC
	Podržanie	Otvorte kontextové menu Ak navigujete myšou, kliknite pravým tlačidlom myši. **Ďalšie informácie:** "Kontextové menu", Strana 676
	Stierací pohyb	Rolovanie v program NC
	Potiahnutie	Zmeňte oblasť, tým že označíte bloky NC. **Ďalšie informácie:** "Kontextová ponuka v pracovnej oblasti Program", Strana 679
	Roztiahnutie	Zväčšenie veľkosti písma syntaxe
	Stiahnutie	Zmenšenie veľkosti písma syntaxe

Tlačidlá a ikony

Pomocou tlačidiel a ikon vykonávate nasledujúce funkcie:

Tlačidlo a ikona	Význam
▲ ▼	■ Navigovanie medzi blokmi NC ■ Počas editovania vyhľadajte rovnaký prvok syntaxe v programe NC **Ďalšie informácie:** "Vyhľadať rovnaké prvky syntaxe v rôznych blokoch NC", Strana 144
▶ ◀	■ Editovať blok NC ■ Počas editovania navigujte na predchádzajúci alebo nasledujúci prvok syntaxe
CTRL + RIGHT **CTRL + LEFT**	V rámci hodnoty prvku syntaxe navigujte polohu doprava alebo doľava
GOTO □	■ Blok NC vyberte priamo pomocou čísla bloku **Ďalšie informácie:** "Funkcia GOTO", Strana 665 ■ Otvorenie výberového menu počas editovania
⇥	Otvorenie zobrazenia polohy lišty ovládania na prevzatie polohy Ak vyberiete riadok zobrazenia polohy, prevezme ovládanie aktuálnu hodnotu tohto riadka do otvoreného dialógu.
CE	Vymazanie hodnoty prvku syntaxe
NO ENT	Preskočenie alebo odstránenie voliteľných prvkov syntaxe počas programovania
DEL □	Vymazanie bloku NC alebo prerušenie dialógu
END □	■ Potvrdenie zadania a ukončenie bloku NC ■ Otvorenie karty **Pridat**
SHIFT + RETURN	Vloženie zalomenia riadku v režime textového editora Vloženie zalomenia riadku pre komentáre v stĺpci **Formulár**
ESC	Prerušenie editovania bez zmeny
Editor Klartext	Výber režimu **Editor Klartext** alebo textového editora **Ďalšie informácie:** "Editovanie funkcií NC", Strana 150
Vložiť funkciu NC	Otvorte okno **Vložiť funkciu NC**. **Ďalšie informácie:** "Oblasti okna vloženia funkcie NC", Strana 147
Upraviť	Otvorte kontextové menu **Ďalšie informácie:** "Kontextové menu", Strana 676

Vyhľadať rovnaké prvky syntaxe v rôznych blokoch NC

Ak editujete blok NC, môžete vyhľadávať podľa rovnakého prvku syntaxe vo zvyšnom programe NC.

Prvok syntaxe v programe NC vyhľadáte takto:

- Vyberte požadovaný blok NC

- Editovať blok NC
- Navigovanie na požadovaný prvok syntaxe

- Vyberte šípku nadol alebo nahor
- > Ovládanie označí ďalší blok NC, ktorý obsahuje prvok syntaxe. Kurzor sa nachádza na rovnakom prvku syntaxe ako v predchádzajúcom bloku NC. Pomocou šípky nahor vyhľadáva ovládanie dozadu.

> Rovnaké otvárače syntaxe môžete vyhľadať aj v programe NC. Otvárač syntaxe vyberiete dvojitým ťuknutím alebo kliknutím.

Upozornenia

- Ak hľadáte vo veľmi dlhom programe NC podľa rovnakého prvku syntaxe, ovládanie zobrazí okno. Hľadanie môžete kedykoľvek prerušiť.
- Keď blok NC obsahuje chybu syntaxe, zobrazí ovládanie pred číslom bloku symbol. Po výbere symbolu zobrazí ovládanie prislúchajúci opis chyby.
- Pomocou voliteľného parametra stroja **maxLineCommandSrch** (č. 105412) definujete, koľko blokov NC prehľadáva ovládanie podľa rovnakého prvku syntaxe.
- Ak otvoríte program NC, skontroluje ovládanie úplnosť a syntaktickú správnosť programu NC.

  Voliteľným parametrom stroja **maxLineGeoSearch** (č. 105408) definujete, až do ktorého bloku NC ovládanie kontroluje.
- Ak otvoríte program NC bez obsahu, môžete editovať bloky NC **BEGIN PGM** a **END PGM** a zmeniť mernú jednotku programu NC.
- Program NC je bez bloku NC **END PGM** neúplný.

  Ak otvoríte neúplný program NC v prevádzkovom režime **Programovanie**, vloží ovládanie blok NC automaticky.
- Ak sa spracováva program NC v prevádzkovom režime **Priebeh programu**, nemôžete tento program NC v prevádzkovom režime **Programovanie** editovať.
- Ovládanie systému vždy zobrazuje akčný kurzor v popredí. Akčný kurzor prekrýva alebo zakrýva iné symboly.

Stĺpec Formulár v pracovnej oblasti Program

Aplikácia

V stĺpci **Formulár** v pracovnej oblasti **Program** zobrazuje ovládanie všetky možné prvky syntaxe pre aktuálne zvolenú funkciu NC. Všetky prvky syntaxe a v prípade potreby aj otvárač syntaxe môžete upravovať vo formulári.

Súvisiace témy

- Pracovná oblasť **Formulár** pre tabuľky paliet
  Ďalšie informácie: "Pracovná oblasť Formulár pre palety", Strana 720
- Editovanie funkcie NC v stĺpci **Formulár**
  Ďalšie informácie: "Editovanie funkcií NC", Strana 150

Predpoklad

- Režim **Editor Klartext** aktívny

Opis funkcie

Ovládanie ponúka nasledujúce symboly a tlačidlá na ovládanie stĺpca **Formulár**:

Symbol alebo tlačidlo	Význam
	Zobrazenie a skrytie stĺpca **Formulár**
Potvrdiť	Potvrdenie zadania a ukončenie bloku NC
Odmietnuť	Odmietnutie zadaní a ukončenie bloku NC
Vymazať riadok	Vymazanie bloku NC

Ovládanie zoskupuje prvky syntaxe vo formulári podľa funkcie, napr. súradnice alebo bezpečnosť.

Ovládanie označí potrebné prvky syntaxe červeným rámčekom. Až keď zadefinujete všetky potrebné prvky syntaxe, môžete zadania potvrdiť a ukončiť blok NC. Ovládanie zobrazuje aktuálne editovaný prvok syntaxe farebne.

Keď je zadanie neplatné, zobrazí ovládanie výstražný symbol pred prvkom syntaxe. Keď vyberiete výstražný symbol, zobrazí ovládanie informácie o chybe.

Upozornenia

- V nasledujúcich prípadoch nezobrazuje ovládanie žiaden obsah vo formulári:
  - Program NC sa spracuje
  - Bloky NC sa označia
  - Blok NC obsahuje chybu syntaxe
  - Bloky **BEGIN PGM** alebo **END PGM** sú zvolené
- Ak v bloku NC definujete viaceré prídavné funkcie, môžete meniť poradie prídavných funkcií pomocou šípok vo formulári.
- Ak definujete návestie s číslom, zobrazuje ovládanie vedľa vstupnej oblasti symbol. S týmto symbolom použije ovládanie ďalšie voľné číslo pre návestie.

5.3.4 Okno Vložiť funkciu NC

Aplikácia

Okno **Vložiť funkciu NC** ponúka možnosť vloženia funkcií NC alebo modulov NC do programu NC.

Súvisiace témy

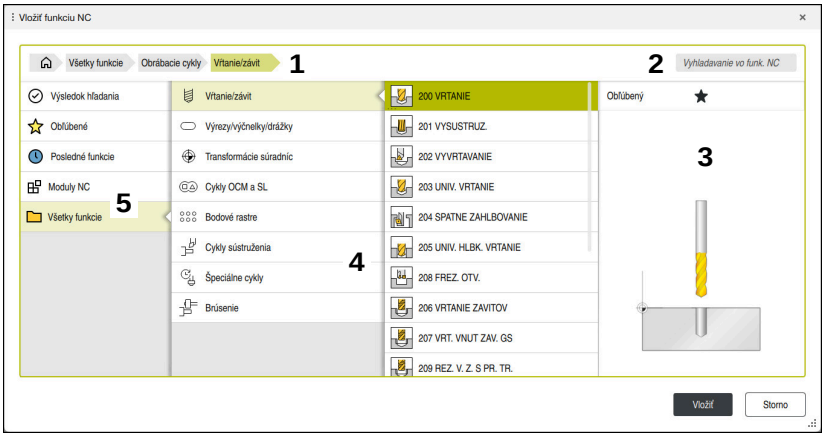
- Vytváranie modulov NC
  Ďalšie informácie: "Moduly NC na opakované použitie", Strana 276
- Vkladanie a úprava funkcií NC
  Ďalšie informácie: "Vkladanie a editovanie funkcií NC", Strana 148

Opis funkcie

Ovládanie ponúka okno **Vložiť funkciu NC** výlučne v prevádzkovom režime **Programovanie** a v aplikácii **MDI**.

> V aplikácii **MDI** vkladáte funkcie NC výlučne do programu NC **$mdi.h** alebo **$mdi_inch.h**.

Oblasti okna vloženia funkcie NC



Okno **Vložiť funkciu NC**

1 Navigačná cesta

V navigačnej ceste zobrazuje ovládanie umiestnenie aktuálneho adresára v štruktúre adresárov. Pomocou jednotlivých prvkov navigačnej cesty sa môžete dostať do vyšších úrovní adresárov.

Ďalšie informácie: "Oblasti správy súborov", Strana 402

2 Vyhľadávanie

V sekcii **Vyhladavanie vo funk. NC** môžete vyhľadávať otvárače syntaxe funkcie NC alebo názov modulu NC.

Ovládanie zobrazí výsledky v časti **Výsledok hľadania**.

> Vyhľadávanie môžete spustiť po otvorení okna **Vložiť funkciu NC** priamo tým, že zadáte znak.

3 Ovládanie zobrazuje nasledujúce informácie a funkcie:

- Pridanie alebo odstránenie obľúbených
- Náhľad

  Ovládanie zobrazuje náhľad obsahu modulov NC a v prípade cyklov náhľadový obrázok.

4 Stĺpce s obsahom

Ovládanie zobrazuje funkcie NC alebo priečinky obsahujúce funkcie NC. Ovládanie zobrazuje až dva stĺpce.

5 Navigačný stĺpec

Navigačný stĺpec obsahuje nasledujúce oblasti:

- **Výsledok hľadania**

  Ovládanie zobrazí nasledujúce výsledky vyhľadávania:

  - Funkcie NC alebo ďalšie funkcie s hľadaným obsahom v názve, napr. cyklus **4019** v prípade vyhľadania reťazca „19“
  - Ekvivalentné alebo alternatívne funkcie NC, napr. **PATTERN DEF** v prípade vyhľadania „vzoru“
  - Náhradné funkcie za staršie funkcie a funkcie, ktoré už nie sú k dispozícii, napr. funkcie **PLANE** namiesto cyklu **19 ROVINA OBRABANIA**
- **Obľúbené**

  Ovládanie zobrazí všetky funkcie NC a moduly NC, ktoré ste označili ako obľúbené.

  Ďalšie informácie: "Symboly rozhrania ovládania", Strana 100
- **Posledné funkcie**

Ovládanie zobrazí desať naposledy použitých funkcií NC a modulov NC.

- **Moduly NC**
  Pomocou modulov NC môžete vložiť uloženú postupnosť funkcií NC.
  Ďalšie informácie: "Moduly NC na opakované použitie", Strana 276
- **Všetky funkcie**
  V štruktúre priečinkov ovládanie zobrazí všetky dostupné funkcie NC.
  Možnosti výberu môžete zúžiť pomocou klávesov alebo tlačidiel. Ak napríklad stlačíte tlačidlo **CYCL DEF**, ovládanie otvorí skupiny cyklov.
  Ďalšie informácie: "Oblasť Dialóg NC", Strana 95

V sekciách**Výsledok hľadania**, **Obľúbené** a **Posledné funkcie** zobrazí ovládanie cestu k funkciám NC.

Funkcie súborov v okne Vložiť funkciu NC

Ak v okne **Vložiť funkciu NC** potiahnete funkciu NC doprava, ovládanie ponúkne nasledujúce funkcie súboru:

- Pridanie alebo odstránenie obľúbených
- Prechod na funkciu NC.
  Nie v oblasti **Všetky funkcie**

Ovládanie ponúka aj nasledujúce funkcie súborov pre moduly NC:

- Upraviť
- Premenovať
- Vymazať
- Aktivácia alebo deaktivácia ochrany proti zápisu
- Otvorenie cesty v prevádzkovom režime **Súbory**

Ďalšie informácie: "Moduly NC na opakované použitie", Strana 276

Upozornenia

- Operačné pokyny obsahujú zvýraznené textové miesta, napr. **200 VRTANIE**. Pomocou týchto textových miest môžete cielene vyhľadávať v okne **Vložiť funkciu NC**.
- V prípade neaktivovaných softvérových možností zobrazí ovládanie nedostupný obsah v okne **Vložiť funkciu NC** sivou farbou.

5.3.5 Vkladanie a editovanie funkcií NC

Aplikácia

Editovanie programov NC zahŕňa vloženie a zmenu funkcií NC. Môžete editovať aj programy NC, ktoré ste predtým generovali pomocou systému CAM a preniesli na ovládanie.

Súvisiace témy

- Ovládanie pracovnej oblasti **Program**
  Ďalšie informácie: "Pracovná oblasť Program obsluha", Strana 142
- Okno **Vložiť funkciu NC**
  Ďalšie informácie: "Okno Vložiť funkciu NC", Strana 146

Opis funkcie

Programy NC môžete editovať výlučne v prevádzkovom režime **Programovanie** a aplikácii **MDI**.

> V aplikácii **MDI** editujte výlučne program NC **$mdi.h** alebo **$mdi_inch.h**.

Vkladanie funkcií NC

Ovládanie poskytuje nasledujúce možnosti vkladania funkcií NC:

- Funkciu NC vložte priamo tlačidlami alebo ikonami

  Často potrebné funkcie NC, napr. dráhové funkcie, môžete vložiť priamo pomocou tlačidiel.

  Ako alternatívu k tlačidlám ponúka ovládanie klávesnicu na obrazovke a pracovnú oblasť **Klávesnica** v režime Zadanie NC.

  Ďalšie informácie: "Klávesnica na obrazovke ovládacej lišty", Strana 662
- Funkciu NC vložte výberom

  Všetky funkcie NC môžete vybrať pomocou okna **Vložiť funkciu NC**.

  Ďalšie informácie: "Okno Vložiť funkciu NC", Strana 146
- Vloženie funkcie NC v textovom editore

  Ovládanie ponúka v textovom editore automatické dopĺňanie.

  > Ak je aktívny režim textového editora, nachádza sa spínač **Editor Klartext** vľavo a je sivý.

Ďalšie informácie: "Vkladanie funkcií NC", Strana 149

Editovanie funkcií NC

Ovládanie poskytuje nasledujúce možnosti editovania funkcií NC:

- Editovanie funkcie NC v režime **Editor Klartext**

  Novovytvorené a syntakticky správne programy NC otvorí ovládanie štandardne v režime **Editor Klartext**.
- Editovanie funkcie NC v stĺpci **Formulár**

  Stĺpec **Formulár** zobrazuje nielen zvolené a používané prvky syntaxe, ale aj všetky prvky syntaxe možné pre aktuálnu funkciu NC.
- Editovanie funkcie NC v režime textového editora

  Ovládanie sa pokúsi automaticky korigovať chybu syntaxe v programe NC. Ak automatická korekcia nie je možná, prejde ovládanie pri editovaní tohto bloku NC na režim textového editora. Skôr ako budete môcť prejsť na režim **Editor Klartext**, musíte korigovať všetky chyby.

Ďalšie informácie: "Editovanie funkcií NC", Strana 150

Vkladanie funkcií NC

Funkciu NC vložte priamo tlačidlami alebo ikonami

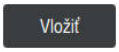
Často používané funkcie NC vložíte takto:

- ▶ Zvoľte možnosť **L**.
- > Ovládanie vytvorí nový blok NC a spustí dialóg.
- ▶ Postupujte podľa dialógu

Funkciu NC vložte výberom

Novú funkciu NC vložíte takto:

- ▶ Zvoľte možnosť **Vložiť funkciu NC**.
- > Ovládanie otvorí okno **Vložiť funkciu NC**.
- ▶ Prejdite na požadovanú funkciu NC
- > Ovládanie označí zvolenú funkciu NC.



- ▶ Zvoľte možnosť **Vložiť**.
- > Ovládanie vytvorí nový blok NC a spustí dialóg.
- ▶ Postupujte podľa dialógu

Vloženie funkcie NC v režime textového editora

Funkciu NC vložíte takto:

- ▶ Zadajte ľubovoľný znak
- > Ovládanie vloží blok NC.
- > V závislosti od spínača **Automatické dokončovanie v textovom režime** ovládanie zobrazí výberové menu s možnými otváračmi syntaxe.

  Ďalšie informácie: "Nastavenia v pracovnej oblasti Program", Strana 137
- ▶ Vyberte otvárač syntaxe.
- ▶ Príp. vložte hodnotu.
- > V závislosti od spínača **Automatické dokončovanie v textovom režime** ovládanie zobrazí výberové menu s možnými prvkami syntaxe.
- ▶ Príp. vyberte prvok syntaxe.

Editovanie funkcií NC

Editovanie funkcie NC v režime Editor Klartext

Dostupnú funkciu NC zmeníte v režime **Editor Klartext** takto:

- ▶ Prejdite na požadovanú funkciu NC
- ▶ Navigovanie na požadovaný prvok syntaxe
- > Ovládanie zobrazí alternatívne prvky syntaxe na lište akcií.
- ▶ Výber prvku syntaxe
- ▶ Príp. zadefinujte hodnotu

- ▶ Ukončite zadanie, napr. tlačidlom **END**

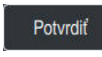
Editovanie funkcie NC v stĺpci Formulár

Ak je aktívny režim **Editor Klartext**, môžete používať aj stĺpec **Formulár**.

Dostupnú funkciu NC v stĺpci **Formulár** zmeníte takto:

- ▶ Prejdite na požadovanú funkciu NC

- ▶ Zapnite zobrazenie stĺpca **Formulár**.
- ▶ Príp. vyberte alternatívny prvok syntaxe, napr. **LP** namiesto **L**
- ▶ V prípade potreby zmeňte alebo doplňte hodnotu
- ▶ V prípade potreby vložte voliteľný prvok syntaxe alebo vyberte z nového zoznamu, napr. prídavná funkcia **M8**



- ▶ Ukončite zadania, napr. pomocou tlačidla **Potvrdiť**

Editovanie funkcie NC v režime textového editora

Dostupnú funkciu NC zmeníte v režime textového editora takto:

> Ovládanie podčiarkne chybný prvok syntaxe červenou kľukatou čiarou a zobrazí symbol upozornenia pred funkciou NC, napr. pri **FMX** namiesto **FMAX**.

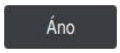
▶ Prejdite na požadovanú funkciu NC

▶ Príp. vyberte prvok upozornenia.

> Ovládanie zobrazí prislúchajúci opis chyby.

▶ Zatvorte blok NC.

> Ovládanie otvorí príp. okno **Automatická korekcia bloku NC** s návrhom na vymazanie.



▶ Výberom možnosti **Áno** prevezmite návrh do programu NC alebo prerušte autokorekciu

> Ak editujete blok NC s chybou syntaxe, môžete proces editovania prerušiť len pomocou tlačidla **ESC**.

Upozornenia

UPOZORNENIE

Pozor, hrozí strata údajov!

Ak upravujete programy NC mimo pracovnej oblasti **Program**, nemáte kontrolu nad tým, či ovládanie rozpozná zmeny. Zmenu na ovládaní nie je možné vrátiť späť. Môže dôjsť k nenávratnému vymazaniu alebo zmene údajov!

▶ Programy NCupravujte len v pracovnej oblasti **Program**

- Ak editujete funkciu NC, navigujte pomocou šípok doľava a doprava k jednotlivým prvkom syntaxe, aj pri cykloch. Pomocou šípok nahor a nadol vyhľadáva ovládanie rovnaký prvok syntaxe vo zvyšnom programe NC.

  Ďalšie informácie: "Vyhľadať rovnaké prvky syntaxe v rôznych blokoch NC", Strana 144
- Ak editujete blok NC a ešte ste neuložili do pamäte, pôsobia funkcie **Obnoviť** a **spätne** na zmeny jednotlivých prvkov syntaxe funkcie NC.

  Ďalšie informácie: "Symboly rozhrania ovládania", Strana 100
- Pomocou tlačidla **Prevziať skutočnú polohu** otvorí ovládanie zobrazenie polohy prehľadu stavov. Aktuálnu hodnotu osi môžete prevziať do dialógu programovania.

  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie
- Naprogramujte programy NC tak, ako keby sa nástroj pohyboval! Preto je irelevantné, či pohyb vykonáva os hlavy alebo os stola.
- Ak sa spracováva program NC v prevádzkovom režime **Priebeh programu**, nemôžete tento program NC v prevádzkovom režime **Programovanie** editovať.
- V režime **Editor Klartext** môžete vkladať zalomenia riadkov v rámci komentárov a odrážok.

Poznámky v súvislosti s režimom textového editora

- Ovládanie nemôže ponúknuť návrh na vymazanie vo všetkých prípadoch.
- Režim textového editora podporuje všetky možnosti navigácie pracovnej oblasti **Program**. Rýchlejšie však ovládate režim textového editora pomocou gest alebo myši, pretože môžete priamo zvoliť symbol upozornenia.

  Ďalšie informácie: "Pracovná oblasť Program obsluha", Strana 142
- V režime textového editora môžete na ľubovoľnom mieste vložiť zalomenie riadka. Ak potom v režime **Editor Klartext** upravíte funkcie NC, ovládanie po uložení znova odstráni zalomenia riadkov. V rámci komentárov a odrážok sa zalomenia riadkov zachovávajú aj po úprave.
- Ak programujete cyklus s aktívnym automatickým dokončovaním, ovládanie ponúka možnosti **<dialogtext ID="1681992934660" isCustomElement=""><RefControl ID="N10184" PickerElement="dialogtext" TargetTitle="NCEDITOR_BASIC_CYCLE" objType="stringobj" serverID="JACKRABBIT" versionLabel="1.0" webdavID="1681992934660"/>len parametre cyklov kompatibilné nadol</dialogtext><dialogtext ID="1681992934660" isCustomElement=""><RefControl ID="N10184" PickerElement="dialogtext" TargetTitle="NCEDITOR_BASIC_CYCLE" objType="stringobj" serverID="JACKRABBIT" versionLabel="1.0" webdavID="1681992934660"/>len parametre cyklov kompatibilné nadol</dialogtext>** alebo **<dialogtext ID="1681992934662" isCustomElement=""><RefControl ID="N10190" PickerElement="dialogtext" TargetTitle="NCEDITOR_ENTIRE_CYCLE" objType="stringobj" serverID="JACKRABBIT" versionLabel="1.0" webdavID="1681992934662"/>s voliteľnými parametrami cyklov</dialogtext><dialogtext ID="1681992934662" isCustomElement=""><RefControl ID="N10190" PickerElement="dialogtext" TargetTitle="NCEDITOR_ENTIRE_CYCLE" objType="stringobj" serverID="JACKRABBIT" versionLabel="1.0" webdavID="1681992934662"/>s voliteľnými parametrami cyklov</dialogtext>**.

  Ak si vyberiete možnosť **len parametre cyklov kompatibilné nadol**, môžete následne pridať voliteľné parametre cyklu. Ak to chcete urobiť, do posledného riadka vložte zalomenie riadka.

  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Obrábacie cykly

6

Technologicky špecifické programovanie

6.1 Prepínanie obrábacieho režimu pomocou FUNCTION MODE

Aplikácia

Ovládanie ponúka pre technológie frézovanie, sústruženie frézovaním a brúsenie vždy jeden obrábací režim **FUNCTION MODE**. Okrem toho môžete pomocou **FUNCTION MODE SET** aktivovať výrobcom stroja definované nastavenia, napr. zmeny rozsahu posuvu.

Súvisiace témy

- Obrábanie frézovaním (#50 / #4-03-1)
  Ďalšie informácie: "Obrábanie sústružením (#50 / #4-03-1)", Strana 156
- Brúsenie (#156 / #4-04-1)
  Ďalšie informácie: "Brúsenie (#156 / #4-04-1)", Strana 169
- Zmena kinematiky v aplikácii **Nastavenia**
  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

Predpoklad

- Ovládanie upravené výrobcom stroja
  Výrobca stroja definuje, ktoré interné funkcie vykonáva ovládanie pri tejto funkcii. Pre funkciu **FUNCTION MODE SET** musí výrobca stroja definovať možnosti výberu.
- Pre **FUNCTION MODE TURN** softvérová možnosť frézovania (#50 / #4-03-1)

Opis funkcie

Pri prepínaní obrábacích režimov spracuje ovládanie makro na vykonanie špecifických nastavení stroja potrebných pre príslušný obrábací režim.

Pomocou funkcií **FUNCTION MODE TURN** a **FUNCTION MODE MILL** aktivujete kinematiku stroja, ktorú výrobca stroja definoval a uložil v makre.

Ak výrobca stroja uvoľnil výber rôznych kinematík, môžete pomocou funkcie **FUNCTION MODE** prepínať kinematiku.

Ak je aktívny režim sústruženia, zobrazuje ovládanie symbol v pracovnej oblasti **Polohy** (#50 / #4-03-1).

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

Zadanie

11 FUNCTION MODE TURN "AC_TURN"	; Aktivovanie režimu sústruženia so zvolenou kinematikou

11 FUNCTION MODE SET "Range1"	; Aktivovanie nastavenia výrobcu stroja

K tejto funkcii sa dostanete takto:

Vložiť funkciu NC ▶ **Všetky funkcie** ▶ **Špeciálne funkcie** ▶ **FUNCTION MODE**

Funkcia NC obsahuje nasledujúce prvky syntaxe:

Prvok syntaxe	Význam
FUNCTION MODE	Otvárač syntaxe pre režim obrábania
MILL, **TURN** alebo **SET**	Vyberte režim obrábania alebo nastavenie výrobcu stroja
Meno alebo **QS**	Názov kinematiky alebo nastavenia výrobcu stroja Pevný alebo variabilný názov Možnosť výberu pomocou okna výberu Prvok syntaxe, voliteľne

Upozornenia

⚠ VÝSTRAHA

Pozor, nebezpečenstvo pre operátora a stroj!

Pri sústružení vznikajú napr. v dôsledku vysokých otáčok a ťažkých a nevyvážených obrobkov veľmi veľké fyzikálne sily. Pri nesprávnych parametroch obrábania, nezohľadnení nevyváženia alebo pri nesprávnom upnutí hrozí počas obrábania vyššie nebezpečenstvo vzniku úrazov!

- ▶ Obrobok upnite do stredu vretena
- ▶ Upnite obrobok spoľahlivo
- ▶ Naprogramujte nízke otáčky (v prípade potreby ich zvýšte)
- ▶ Obmedzte Otáčky (v prípade potreby ich zvýšte)
- ▶ Eliminujte nevyváženie (kalibrujte)

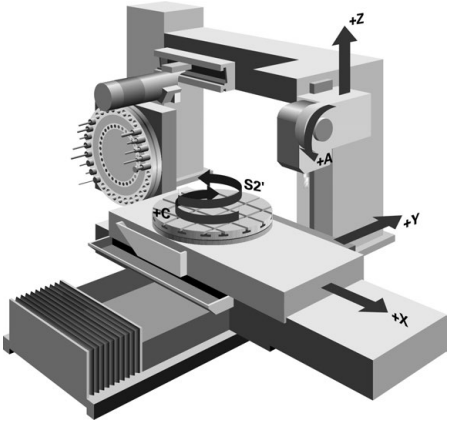
- Voliteľným parametrom stroja **CfgModeSelect** (č. 132200) definuje výrobca stroja nastavenia pre funkciu **FUNCTION MODE SET**. Ak výrobca stroja nedefinuje parameter stroja, nie je **FUNCTION MODE SET** k dispozícii.
- Ak sú aktívne funkcie **Natočenie obrábacej roviny** (#8 / #1-01-1) alebo **TCPM** (#9 / #4-01-1), nemôžete prepnúť režim obrábania.
- V režime sústruženia sa vzťažný bod musí nachádzať v strede vretena sústruhu.

6.2 Obrábanie sústružením (#50 / #4-03-1)

6.2.1 Základy

Na frézach môžete v závislosti od stroja a kinematiky vykonávať nielen frézovanie ale aj sústruženie. Tým je umožnené kompletné obrobenie obrobkov na jednom stroji, a to aj v prípade, ak sú potrebné komplexné obrábania frézovaním a sústružením.

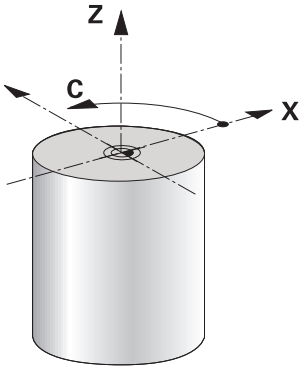
Pri sústružení sa nástroj nachádza v pevnej polohe, kým sústružnícky stôl a upnutý obrobok vykonávajú rotačné pohyby.



Základy NC pri sústružení

Usporiadanie osí je pri sústružení definované tak, že súradnice X popisujú priemer obrobku a súradnice Z dĺžkové polohy.

Programovanie sa teda vždy vykonáva v rovine obrábania **XZ**. Kinematika stroja určuje, ktoré osi sa použijú na vlastné pohyby, a tieto definície zadáva výrobca stroja. Programy NC so sústružníckymi funkciami poskytujú na základe toho širokú mieru zameniteľnosti a nezávisia od typu stroja.



Vzťažný bod obrobku pri sústružení

Na ovládaní môžete v rámci programu NC jednoducho prechádzať medzi frézovaním a sústružením. Počas sústruženia slúži otočný stôl ako vreteno sústruhu a frézovacie vreteno s nástrojom stojí. Vznikajú tak rotačne symetrické obrysy. Na tento účel sa vzťažný bod nástroja musí nachádzať v strede vretena sústruhu.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

Ak používate priečny suport, môžete vzťažný bod obrobku nastaviť aj na inom mieste, pretože v tomto prípade nástrojové vreteno vykonáva sústruženie.

Ďalšie informácie: "Použite priečny suport FACING HEAD POS (#50 / #4-03-1)", Strana 470

Výrobné operácie

Obrábania sústružením sa v závislosti od smeru obrábania a úlohy delia na rôzne výrobné operácie, napr.:

- Pozdĺžne sústruženie
- Čelné sústruženie
- Zapichovanie sústružením
- Vŕtanie závitov

Ovládanie ponúka pre rôzne výrobné operácie viacero cyklov.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Obrábacie cykly

Na výrobu napr. rezov na čele môžete použiť cykly aj s priblížením nástrojom.

Ďalšie informácie: "Nastavené sústruženie", Strana 161

Nástroje na sústruženie

Pri správe sústružníckych nástrojov sa vyžadujú iné geometrické opisy ako pri frézovacích alebo vŕtacích nástrojoch. Na korekciu polomeru reznej hrany je pre ovládanie potrebná napríklad definícia polomeru reznej hrany. Ovládanie ponúka špeciálnu tabuľku nástrojov pre sústružnícke nástroje. V správe nástrojov zobrazuje ovládanie iba potrebné údaje nástroja pre aktuálny typ nástroja.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

Ďalšie informácie: "Korekcia polomeru reznej hrany SRK pre sústružnícke nástroje (#50 / #4-03-1)", Strana 372

Sústružnícke nástroje môžete korigovať v programe NC.

Ovládanie na to ponúka nasledujúce funkcie:

- Korekcia polomeru reznej hrany

  Ďalšie informácie: "Korekcia polomeru reznej hrany SRK pre sústružnícke nástroje (#50 / #4-03-1)", Strana 372
- Tabuľky korektúr

  Ďalšie informácie: "Korekcia nástroja pomocou tabuliek korekcií", Strana 376
- Funkcia **FUNCTION TURNDATA CORR**

  Ďalšie informácie: "Korekcia sústružníckych nástrojov pomocou FUNCTION TURNDATA CORR (#50 / #4-03-1)", Strana 380

Upozornenia

⚠ VÝSTRAHA

Pozor, nebezpečenstvo pre operátora a stroj!

Pri sústružení vznikajú napr. v dôsledku vysokých otáčok a ťažkých a nevyvážených obrobkov veľmi veľké fyzikálne sily. Pri nesprávnych parametroch obrábania, nezohľadnení nevyváženia alebo pri nesprávnom upnutí hrozí počas obrábania vyššie nebezpečenstvo vzniku úrazov!

- Obrobok upnite do stredu vretena
- Upnite obrobok spoľahlivo
- Naprogramujte nízke otáčky (v prípade potreby ich zvýšte)
- Obmedzte Otáčky (v prípade potreby ich zvýšte)
- Eliminujte nevyváženie (kalibrujte)

- Orientácia vretena nástroja (uhol vretena) závisí od smeru obrábania. Pri obrábaní vonkajších plôch je rezná hrana nástroja orientovaná na stred vretena sústruhu. Pri obrábaní vnútorných plôch je nástroj orientovaný od stredu vretena sústruhu.

  Na zmenu smeru obrábania (obrábanie vonkajších a vnútorných plôch) je potrebná úprava smeru otáčania vretena.

  Ďalšie informácie: "Prehľad prídavných funkcií", Strana 497
- Pri sústružení sa rezná hrana nástroja a stred vretena sústruhu musia nachádzať v rovnakej výške. V režime sústruženia sa nástroj preto musí predpolohovať na súradnicu Y stredu vretena sústruhu.
- V režime sústruženia sa v zobrazení polohy osi X zobrazujú hodnoty priemeru. Ovládanie zobrazí následne prídavný symbol priemeru.

  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie
- V režime sústruženia je potenciometer vretena aktívny pre vreteno sústruhu (otočný stôl).
- Pri sústružení nie sú okrem posunutia nulového bodu povolené žiadne cykly na prepočet súradníc.

  Ďalšie informácie: "Posunutie nulového bodu s TRANS DATUM", Strana 304
- V režime sústruženia nie sú transformácie **SPA**, **SPB** a **SPC** z tabuľky vzťažných bodov povolené. Ak aktivujete jednu z uvedených transformácií, zobrazí ovládanie počas spracovania programu NC v režime sústruženia chybové hlásenie **Transformácia nie je možná**.
- Ovládanie nepoužíva funkciu **BLK FORM** na generovanie posuvných pohybov pre cykly otáčania (#50 / #4-03-1). V tomto prípade definujte **FUNCTION TURNDATA BLANK**

  Ďalšie informácie: "Sledovanie polovýrobkov pri otáčaní pomocou FUNCTION TURNDATA BLANK (#50 / #4-03-1)", Strana 185
- Obrábacie časy určené pomocou grafickej simulácie sa nezhodujú so skutočnými obrábacími časmi. Pri kombinovaných frézovaniach a sústruženiach je dôvodom okrem iného prepnutie obrábacích režimov.

  Ďalšie informácie: "Pracovná oblasť Simulácia", Strana 687

6.2.2 Technologické hodnoty pri sústružení

Otáčky pre sústruženie definujete s FUNCTION TURNDATA SPIN

Aplikácia

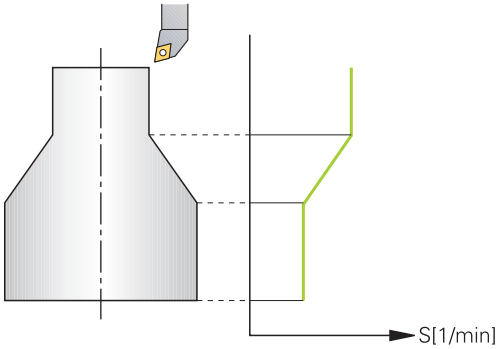
Pri sústružení môžete pracovať nielen s konštantnými otáčkami, ale aj s konštantnou reznou rýchlosťou.

Na definíciu otáčok použite funkciu **FUNCTION TURNDATA SPIN**.

Predpoklad

- Stroj s min. dvomi otočnými osami
- Softvérová možnosť frézovania (#50 / #4-03-1)

Opis funkcie



Pri práci s konštantnou reznou rýchlosťou **VCONST:ON** mení ovládanie otáčky v závislosti od vzdialenosti reznej hrany nástroja od stredu vretena sústruhu. Pri polohovaní smerom do stredu sústruženia zvyšuje ovládanie otáčky stola, pri pohyboch zo stredu sústruženia ich znižuje.

Pri obrábaní s konštantnými otáčkami **VCONST:Off** nezávisia otáčky od polohy nástroja.

Funkciou **FUNCTION TURNDATA SPIN** môžete pri konštantných otáčkach definovať aj maximálne otáčky.

Zadanie

11 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:ON VC:100 GEARRANGE:2	; Konštantná rezná rýchlo s prevodovým stupňom 2

K tejto funkcii sa dostanete takto:

Vložiť funkciu NC ▶ **Všetky funkcie** ▶ **Špeciálne funkcie** ▶ **Rotačné funkcie** ▶ **FUNCTION TURNDATA** ▶ **FUNCTION TURNDATA SPIN**

Funkcia NC obsahuje nasledujúce prvky syntaxe:

Prvok syntaxe	Význam
FUNCTION TURNDATAS SPIN	Otvárač syntaxe pre definíciu otáčok v režime sústruženia
VCONST OFF alebo **ON**	Definícia konštantných otáčok alebo konštantnej reznej rýchlosti Prvok syntaxe, voliteľne
VC	Hodnota pre reznú rýchlosť Prvok syntaxe, voliteľne
S alebo **SMAX**	Konštantné otáčky alebo obmedzenie otáčok Prvok syntaxe, voliteľne
GEARRANGE	Prevodový stupeň pre vreteno sústruhu Prvok syntaxe, voliteľne

Upozornenia

- Pri práci s konštantnou reznou rýchlosťou obmedzí nastavený prevodový stupeň možný rozsah otáčok. Či a aké prevodové stupne sú možné, závisí od vášho stroja.
- Po dosiahnutí maximálnych otáčok zobrazí ovládanie v zobrazení stavu **SMAX** namiesto **S**.
- Na vynulovanie obmedzenia otáčok naprogramujte **FUNCTION TURNDATA SPIN SMAX0**.
- V režime sústruženia je potenciometer vretena aktívny pre vreteno sústruhu (otočný stôl).
- Cyklus **800** obmedzuje pri sústružení vačky maximálne otáčky. Po sústružení vačky sa obnoví naprogramované obmedzenie otáčok vretena.

  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Obrábacie cykly

Rýchlosť posuvu

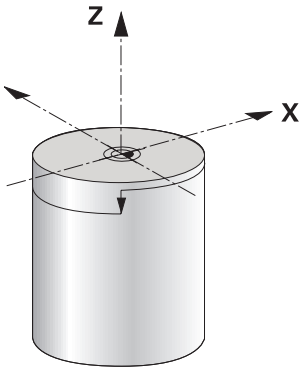
Aplikácia

Pri obrábaní sa posuvy zadávajú v mm za každú otáčku mm/ot. Na ovládaní použite na to prídavnú funkciu **M136**.

Ďalšie informácie: "Interpretovanie posuvu v mm/ot.s M136", Strana 522

Opis funkcie

Posuvy sa pri sústružení často uvádzajú v mm na otáčku. Ovládanie na základe toho presunie nástroj pri každej otáčke vretena o definovanú hodnotu. Výsledný posuv po dráhe teda závisí od otáčok vretena sústruhu. Pri vysokých otáčkach ovládanie zvýši posuv, pri nízkych otáčkach ho zníži. Takto je zaistené obrábanie konštantnou reznou silou pri rovnomernej hĺbke rezu a dosiahnutie konštantnej hrúbky triesky.



Upozornenie

Konštantné rezné rýchlosti (**VCONST: ON**) sa pri mnohých sústruženiach nedajú dodržať, pretože predtým sa dosiahnu maximálne otáčky vretena. Pomocou parametra stroja **facMinFeedTurnSMAX** (č. 201009) definujete reakcie ovládania po dosiahnutí maximálnych otáčok.

6.2.3 Nastavené sústruženie

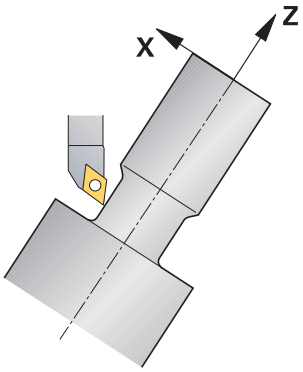
Aplikácia

Aby ste mohli vykonať obrábanie, môže byť niekedy potrebné premiestnenie osí otáčania do istej polohy. Je to potrebné napr. v prípade, ak môžete obrábať obrysové prvky z dôvodu geometrie nástroja len v istej polohe.

Predpoklad

- Stroj s min. dvomi otočnými osami
- Softvérová možnosť frézovania (#50 / #4-03-1)

Opis funkcie



Ovládanie poskytuje nasledujúce možnosti na nastavené obrábanie:

Funkcia NC	Opis	Ďalšie informácie
M144	Pomocou funkcie **M144** kompenzuje ovládanie pri následných posuvoch posunutie nástroja, ktoré vyplynie prostredníctvom priblížených osí otáčania.	Strana 526
M128	Pomocou **M128** sa ovládanie správa ako s **M144**, ale nemôžete použiť korekciu polomeru reznej hrany mimo cyklov.	Strana 518
Funkcia **FUNCTION TCPM** s možnosťou **REFPNT TIP-CENTER**	HEIDENHAIN odporúča používať **FUNCTION TCPM** s **REFPNT TIP-CENTER**. Pri funkcii **FUNCTION TCPM** a voľbe **REFPNT TIP-CENTER** sa nachádza vodiaci bod nástroja na hrote nástroja. Stred natočenia nástroja leží v stredovom bode nástroja. Ak aktivujete **FUNCTION TCPM** s možnosťou **REFPNT TIP-CENTER**, v blokoch posuvu s **RL**/**RR** je možná korekcia polomeru rezu.	Strana 357 Strana 191
Cyklus **800**	Prostredníctvom cyklu **800 PRISPOS. OT. SYSTEM** môžete definovať približovací uhol.	Pozrite si používateľskú príručku obrábacích cyklov

Ak vykonáte cykly sústruženia funkciou **M144**, **FUNCTION TCPM** alebo **M128**, zmení sa uhol nástroja voči obrysu. Ovládanie automaticky zohľadní tieto zmeny a monitoruje takto aj obrábanie v nastavenom stave.

Upozornenia

- Závitové cykly sa môžu pri nastavenom obrábaní používať iba pod pravouhlým približovacím uhlom (+90°, -90°).
- Korekcia nástroja **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** je aktívna vždy v súradnicovom systéme nástroja, aj počas nastaveného obrábania.

  Ďalšie informácie: "Korekcia sústružníckych nástrojov pomocou FUNCTION TURNDATA CORR (#50 / #4-03-1)", Strana 380

6.2.4 Simultánne sústruženie

Aplikácia

Sústruženie môžete spojiť s funkciou **M128** alebo **FUNCTION TCPM** a **REFPNT TIP-CENTER**. Umožní vám to obrobenie obrysov jedným rezom, pri ktorom budete musieť meniť približovací uhol (simultánne obrábanie).

Súvisiace témy

- Cykly na simultánne sústruženie (#158 / #4-03-2)

  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Obrábacie cykly
- Prídavná funkcia **M128** (#9 / #4-01-1)

  Ďalšie informácie: "Automatická kompenzácia polohy nástroja pomocou M128 (#9 / #4-01-1)", Strana 518
- **FUNCTION TCPM** (#9 / #4-01-1)

  Ďalšie informácie: "Kompenzácia sklonu nástroja s FUNCTION TCPM (#9 / #4-01-1)", Strana 357

Predpoklad

- Stroj s min. dvomi otočnými osami
- Softvérová možnosť frézovania (#50 / #4-03-1)
- Softvérová možnosť, rozšírené funkcie skupiny 2 (#9 / #4-01-1)

Opis funkcie

Simultánne sústružený obrys je sústružený obrys, pri ktorom sa na polárnych kruhoch **CP** a lineárnych blokoch **L** dá naprogramovať os otáčania, ktorej prísuv nepoškodí obrys. Nezabráni sa kolíziám s bočnými reznými hranami alebo držiakmi. Tým sa umožní obrobenie obrysov jedným nástrojom načisto v jednej operácii, hoci rôzne časti obrysu sú dostupné iba v rôznych prísuvoch.

Prísuv osi otáčania na bezkolízne dosiahnutie rôznych častí obrysu určíte v programe NC.

Pomocou prídavku na obrábanie pre polomer reznej hrany **DRS** môžete na obryse ponechať ekvidištančný prídavok.

Pomocou funkcie **FUNCTION TCPM** a možnosti **REFPNT TIP-CENTER** môžete sústružnícke nástroje na to premerať aj na teoretickom hrote nástroja.

Ak chcete simultánne sústružiť pomocou **M128**, platia nasledujúce predpoklady:

- Len pre programy NC vytvorené na dráhe stredového bodu nástroja
- Len pre polguľové nástroje s TO 9

  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie
- Nástroj sa musí premerať v strede polomeru reznej hrany

Ďalšie informácie: "Vzťažné body na nástroji", Strana 191

Príklad

Program NC so simultánnym obrábaním obsahuje nasledujúce súčasti:

- Aktivujte prevádzku sústruženia
- Vymeňte sústružnícky nástroj.
- Prispôsobenie súradnicového systému pomocou cyklu **800 PRISPOS. OT. SYSTEM**
- Aktivujte funkciu **FUNCTION TCPM** s možnosťou **REFPNT TIP-CENTER**
- Aktivujte korekciu polomeru reznej hrany pomocou **RL/RR**
- Naprogramujte simultánne sústružený obrys
- Korekciu polomeru reznej hrany ukončite s **R0** alebo opustite obrys
- Resetovanie funkcie **FUNCTION TCPM**

0 BEGIN PGM TURNSIMULTAN MM	
* - ...	
12 FUNCTION MODE TURN	; Aktivovanie sústruženia
13 TOOL CALL "TURN_FINISH"	; Založenie sústružníckeho nástroja
14 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S500	
15 M140 MB MAX	
* - ...	; Úprava súradnicového systému
16 CYCL DEF 800 PRISPOS. OT. SYSTEM ~	
Q497=+90 ;PRECESNY UHOL ~	
Q498=+0 ;OBRATIT NASTROJ ~	
Q530=+0 ;NAKLONENE OBRAB. ~	
Q531=+0 ;UHOL NAKLONENIA ~	
Q532= MAX ;POSUV ~	
Q533=+0 ;PREFEROVANY SMER ~	
Q535=+3 ;EXCENTRICKE OTACANIE ~	
Q536=+0 ;SUSTR. VAC. BEZ ZAS.	
17 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS REFPNT TIP-CENTER	; Aktivácia **FUNCTION TCPM**
18 FUNCTION TURNDATA CORR-TCS:Z/X DRS:-0.1	
19 L X+100 Y+0 Z+10 R0 FMAX M304	
20 L X+45 RR FMAX	; Aktivácia korekcie polomeru reznej hrany pomocou **RR**
* - ...	
26 L Z-12.5 A-75	; Programovanie simultánneho sústruženého obrysu
27 L Z-15	
28 CC X+69 Z-20	
29 CP PA-90 A-45 DR-	
30 CP PA-180 A+0 DR-	
* - ...	
47 L X+100 Z-45 R0 FMAX	; Ukončenie korekcie polomeru reznej hrany pomocou **R0**
48 FUNCTION RESET TCPM	; Zrušenie funkcie **FUNCTION TCPM**
49 FUNCTION MODE MILL	
* - ...	

```
71 END PGM TURNSIMULTAN MM
```

6.2.5 Obrábanie sústružením s nástrojmi FreeTurn

Aplikácia

Ovládanie vám umožňuje definovať nástroje FreeTurn a použiť ich napr. pre nastavné alebo simultánne obrábanie sústružením.

Nástroje FreeTurn sú sústružnícke nástroje s viacerými reznými hranami. V závislosti od variantu je možné paralelne s obrysmi hrubovať a načisto obrábať jediný nástroj FreeTurn.

Používanie nástrojov FreeTurn znižuje čas obrábania vďaka menej častej výmene nástrojov. Potrebné vyrovnanie nástroja voči obrobku dovoľuje výlučne vonkajšie obrábacie práce.

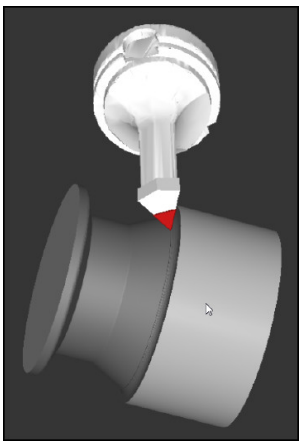
Súvisiace témy

- Nastavné obrábanie sústružením
  Ďalšie informácie: "Nastavené sústruženie", Strana 161
- Simultánne obrábanie sústružením
  Ďalšie informácie: "Simultánne sústruženie", Strana 163
- Nástroje FreeTurn
  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie
- Indikované nástroje
  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

Predpoklad

- Stroj s vretenom nástroja, ktoré stojí zvislo k vretenu obrobka alebo je možné nastaviť ho
  V závislosti od kinematiky stroja je pre vzájomné vyrovnanie vretien potrebná otočná os.
- Stroj s regulovaným vretenom nástroja
  Ovládanie nastaví reznú hranu nástroja pomocou vretena nástroja.
- Softvérová možnosť frézovania (#50 / #4-03-1)
- Popis kinematiky
  Popis kinematiky vyhotoví výrobca stroja. Pomocou popisu kinematiky môže ovládanie zohľadniť napr. geometriu nástroja.
- Makrá výrobcu stroja pre simultánne obrábanie sústružením s nástrojmi FreeTurn
- Nástroj FreeTurn s vhodným nosičom nástroja
- Definícia nástroja
  Nástroj FreeTurn pozostáva vždy z troch rezných hrán jedného indikovaného nástroja.

Opis funkcie

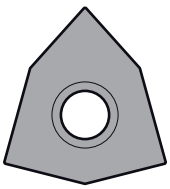


Nástroj FreeTurn v simulácii

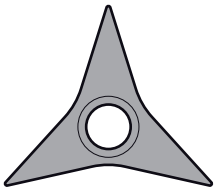
Pre použitie nástrojov FreeTurn aktivujte v programe NC výlučne požadovanú reznú hranu správne definovaného indikovaného nástroja.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Obrábacie cykly

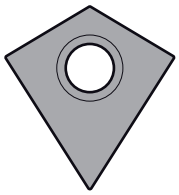
Nástroje FreeTurn



Rezná platničkaFreeTurn na hrubovanie



Rezná platničkaFreeTurn na obrábanie načisto



Rezná platničkaFreeTurn na hrubovanie a obrábanie načisto

Ovládanie podporuje všetky varianty nástrojov FreeTurn:

- Nástroj s reznými hranami pre obrábanie načisto
- Nástroj s hrubovacími reznými hranami
- Nástroj s hrubovacími reznými hranami a reznými hranami pre obrábanie načisto

V stĺpci **TYP** správy nástrojov vyberte ako typ nástroja sústružnícky nástroj (**TURN**). Jednotlivým rezným hranám priraďte ako technologicky špecifické typy nástrojov hrubovací nástroj (**ROUGH**) alebo nástroj pre obrábanie načisto (**FINISH**) v stĺpci **TYPE**.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

Nástroj FreeTurn definujete ako indikovaný nástroj s tromi reznými hranami, ktoré sú navzájom usporiadané pomocou orientačného uhla **ORI**. Každá rezná hrana vykazuje orientáciu nástroja **TO 18**.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

Nosič nástroja FreeTurn

Šablóna nosiča nástrojov pre nástroj FreeTurn

Ku každému variantu nástroja FreeTurn je k dispozícii vhodný nosič nástroja. Spoločnosť HEIDENHAIN ponúka hotové šablóny nosičov nástrojov na stiahnutie v softvéri programovacích miest. Kinematiky nosičov nástrojov generované zo šablón priraďte každej indikovanej reznej hrane.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

Upozornenia

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Dĺžka stopky sústružníckeho nástroja obmedzuje priemer, ktorý je možné opracovať. Počas spracovania hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- Skontrolujte priebeh pomocou simulácie

- Potrebné vyrovnanie nástroja voči obrobku dovoľuje výlučne vonkajšie obrábacie práce.
- Majte na pamäti, že nástroje FreeTurn s rozličnými obrábacími stanicami sú kombinovateľné. Zohľadnite preto špecifické upozornenia spojené napr. so zvolenými obrábacími cyklami.

6.2.6 Nevyváženosť v rámci sústruženia

Aplikácia

Pri sústružení sa nástroj nachádza v pevnej polohe, kým sústružnícky stôl a upnutý obrobok vykonávajú rotačné pohyby. Podľa veľkosti obrobku sa do rotačného pohybu uvádzajú veľké hmotnosti. Rotáciou obrobku sa vytvára odstredivá sila pôsobiaca smerom von.

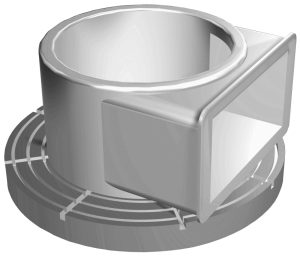
Ovládanie ponúka funkcie na rozpoznanie nevyváženosti a vašu podporu pri vyrovnávaní nevyváženosti.

Súvisiace témy

- Určenie nevyváženosti aktuálneho upnutia
  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie
- Cyklus **892 SKONTR. NEVYVAZENOST**
  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Obrábacie cykly
- Cyklus **239 URCITNALOZENIE** (možnosť č. 143)
  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Obrábacie cykly

Opis funkcie

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
Funkcie nevyváženosti nie sú potrebné, a preto ani dostupné na všetkých typoch strojov.



Vznikajúca odstredivá sila v zásade závisí od otáčok, hmotnosti a nevyváženosti obrobku. Keď sa do rotačného pohybu uvedie teleso s nerovnomerne rozloženou hmotnosťou, vzniká nevyváženosť. Ak je teleso v rotačnom pohybe, vytvára odstredivú silu pôsobiacu smerom von. Ak je rotujúca hmotnosť rozdelená rovnomerne, nevznikajú odstredivé sily. Vznikajúce odstredivé sily kompenzujte tým, že upnete vyvažovacie závažia.

Ovládanie vás pritom podporuje cyklom **NEVYVÁŽEN. MERANIE**. Tento cyklus stanovuje prevládajúcu nevyváženosť a vypočítava hmotnosť a polohu potrebného vyvažovacieho závažia.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

Cyklom **892 SKONTR. NEVYVAZENOST** definujete maximálne prípustnú nevyváženosť a maximálne otáčky. Ovládanie monitoruje tieto zadania.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Obrábacie cykly

Monitor nevyváženosti

Funkcia Monitor nevyváženosti kontroluje nevyváženosť obrobku pri sústružení. Ak dôjde k prekročeniu jednej z hodnôt pre maximálnu nevyváženosť prednastavených výrobcom, vygeneruje ovládanie chybové hlásenie a prepne sa do stavu Núdzové zastavenie.

Ovládanie aktivuje funkciu Monitor nevyváženosti automaticky pri prepnutí na sústruženie. Monitor nevyváženosti je aktívny dovtedy, kým znovu neprepnete na frézovanie.

Ďalšie informácie: "Prepínanie obrábacieho režimu pomocou FUNCTION MODE", Strana 154

Upozornenia

⚠ VÝSTRAHA

Pozor, nebezpečenstvo pre operátora a stroj!

Pri sústružení vznikajú napr. v dôsledku vysokých otáčok a ťažkých a nevyvážených obrobkov veľmi veľké fyzikálne sily. Pri nesprávnych parametroch obrábania, nezohľadnení nevyváženia alebo pri nesprávnom upnutí hrozí počas obrábania vyššie nebezpečenstvo vzniku úrazov!

- ▶ Obrobok upnite do stredu vretena
- ▶ Upnite obrobok spoľahlivo
- ▶ Naprogramujte nízke otáčky (v prípade potreby ich zvýšte)
- ▶ Obmedzte Otáčky (v prípade potreby ich zvýšte)
- ▶ Eliminujte nevyváženie (kalibrujte)

- Rotáciou obrobku vznikajú odstredivé sily, ktoré môžu v závislosti od nevyváženosti spôsobovať vibrácie (rezonančné kmitania). Tým je negatívne ovplyvnený proces obrábania a znižuje sa životnosť nástroja.
- Úbytok materiálu počas obrábania mení rozloženie hmotnosti na obrobku. Výsledkom je nevyváženie, a preto sa kontrola nevyváženia odporúča aj medzi obrábacími krokmi.

6.3 Brúsenie (#156 / #4-04-1)

6.3.1 Základy

Na špeciálnych typoch fréz môžete vykonávať nielen frézovanie ale aj brúsenie. Tým je umožnené kompletné obrobenie obrobkov na jednom stroji, a to aj v prípade, ak sú potrebné komplexné obrábania frézovaním a brúsením.

Predpoklad

- Softvérová možnosť súradnicového brúsenia (#156 / #4-04-1)
- Popis kinematiky pre obrábanie brúsenie k dispozícii
  Výrobca stroja vytvorí popis kinematiky.

Výrobné operácie

Pojem brúsenie v sebe zahŕňa rôzne druhy obrábania, ktoré sa čiastočne od seba výrazne odlišujú napr.:

- Súradnicové brúsenie
- Brúsenie valcových plôch
- Rovinné brúsenie

Na TNC7 máte momentálne k dispozícii súradnicové brúsenie.

Súradnicové brúsenie je brúsenie 2D obrysu. Pohyb nástroja v rovine sa eventuálne prekryje výkyvným pohybom pozdĺž aktívnej osi nástroja.

Ďalšie informácie: "Súradnicové brúsenie", Strana 171

Keď je na vašej fréze aktivované brúsenie (#156 / #4-04-1), máte k dispozícii aj funkciu orovnávania. Tým môžete brúsny kotúč v stroji uviesť do príslušného tvaru alebo ho naostriť.

Ďalšie informácie: "Orovnanie", Strana 171

Výkyvný zdvih

Pri súradnicovom brúsení môžete pohyb nástroja v rovine prekryť zdvihovým pohybom, takzvaným výkyvným zdvihom. Prekrytý zdvihový pohyb pôsobí v aktívnej osi nástroja.

Definujete hornú a dolnú hranicu zdvihu a môžete spustiť a zastaviť výkyvný zdvih a vynulovať hodnoty. Výkyvný zdvih je účinný, kým ho znova nezastavíte. Pomocou funkcie **M2** alebo **M30** sa výkyvný zdvih zastaví automaticky.

Na definovanie, spustenie a zastavenie výkyvného zdvihu ponúka ovládanie cykly.

Kým je výkyvný zdvih v chode programu aktívny, nemôžete meniť zvyšné aplikácie prevádzkového režimu **Ručne**.

Ovládanie zobrazuje výkyvný zdvih v pracovnej oblasti **Simulácia** v prevádzkovom režime **Priebeh programu**.

Nástroje na obrábanie brúsením

Pri správe brúsnych nástrojov sa vyžadujú iné geometrické opisy ako pri frézovacích alebo vŕtacích nástrojoch. Ovládanie ponúka vždy špeciálnu tabuľku nástrojov pre brúsne a orovnávacie nástroje založenú na formulároch. V správe nástrojov zobrazuje ovládanie iba potrebné údaje nástroja pre aktuálny typ nástroja.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

Brúsne nástroje môžete korigovať pomocou tabuľky korekcií počas chodu programu.

Ďalšie informácie: "Korekcia nástroja pomocou tabuliek korekcií", Strana 376

Štruktúra programu NC na brúsenie

Program NC s brúsením má nasledujúcu štruktúru:

- Príp. orovnanie brúsneho nástroja
- Definovanie výkyvného zdvihu
- Príp. osobitné spustenie výkyvného zdvihu
- Prechod po obryse
- Zastavenie výkyvného zdvihu

Na obrys môžete použiť určité obrábacie cykly, napr. cykly brúsenia, výrezov, cykly výčnelkov, cykly SL.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Obrábacie cykly

6.3.2 Súradnicové brúsenie

Aplikácia

Na fréze sa súradnicové brúsenie používa najmä na dodatočné obrobenie predbežne vopred vyrobeného obrysu pomocou brúsneho nástroja. Súradnicové brúsenie sa od frézovania líši len mierne. Namiesto frézovacieho nástroja sa používa brúsny nástroj, napr. brúsne teliesko alebo brúsny kotúč. Pomocou súradnicového brúsenia sa dosiahne vyššia presnosť a lepší povrch ako pri frézovaní.

Súvisiace témy

- Cykly na brúsenie
  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Obrábacie cykly
- Údaje nástroja pre brúsne nástroje
  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie
- Orovnanie brúsnych nástrojov

Predpoklad

- Softvérová možnosť súradnicového brúsenia (#156 / #4-04-1)
- Popis kinematiky pre obrábanie brúsenie k dispozícii
  Výrobca stroja vytvorí popis kinematiky.

Opis funkcie

Obrábanie sa uskutočňuje v režime frézovania **FUNCTION MODE MILL**.

Prostredníctvom cyklov brúsenia sú pre brúsny nástroj k dispozícii špeciálne priebehy pohybov. Zdvihový alebo oscilačný pohyb, takzvaný výkyvný zdvih, pri tom v osi nástroja prekrýva pohyb v rovine obrábania.

Brúsenie je možné aj v natočenej rovine obrábania. Ovládanie vykonáva pozdĺž aktívnej osi nástroja v súradnicovom systéme roviny obrábania kývavý posuv **WPL-CS**.

Upozornenia

- Ovládanie nepodporuje počas aktívneho výkyvného zdvihu prechod na blok.
  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie
- Výkyvný zdvih prebieha počas naprogramovanej funkcie **STOP** alebo **M0**, ako aj v režime **Po blokoch** naďalej aj po ukončení bloku NC.
- Keď bez cyklu brúsite obrys, ktorého najmenší vnútorný polomer je menší ako polomer nástroja, vygeneruje ovládanie chybové hlásenie.
- Keď pracujete s cyklami SL, spracuje ovládanie len oblasti, ktoré sú možné s aktuálnym polomerom nástroja. Zvyšný materiál zostane zachovaný.

6.3.3 Orovnanie

Aplikácia

Za orovnávanie sa považuje naostrenie alebo vyformovanie brúsneho nástroja v stroji. Pri orovnávaní obrába orovnávací nástroj brúsny kotúč. Preto je brúsny nástroj pri orovnávaní obrobkom.

Súvisiace témy

- Aktivovanie orovnania pomocou **FUNCTION DRESS**
  Ďalšie informácie: "Aktivovanie orovnania pomocou FUNCTION DRESS", Strana 174
- Cykly na orovnávanie
  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Obrábacie cykly
- Údaje pre orovnávacie nástroje
  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie
- Súradnicové brúsenie
  Ďalšie informácie: "Súradnicové brúsenie", Strana 171

Predpoklad

- Softvérová možnosť súradnicového brúsenia (#156 / #4-04-1)
- Popis kinematiky pre obrábanie brúsenie k dispozícii
  Výrobca stroja vytvorí popis kinematiky.

Opis funkcie

Nulový bod obrobku sa pri orovnávaní nachádza na hrane brúsneho kotúča. Príslušnú hranu zvolíte pomocou cyklu **1030 HRANA KOTUCA AKT.**.

Usporiadanie osí je pri orovnávaní definované tak, že súradnice X opisujú polohy na polomere brúsneho kotúča a súradnice Z dĺžkové polohy v osi brúsneho nástroja. Preto orovnávacie programy nezávisia od typu stroja.

Výrobca stroja určuje, ktoré osi stroja vykonajú naprogramované pohyby.

Pri orovnávaní vzniká úber materiálu z brúsneho kotúča a možné opotrebovanie na orovnávacom nástroji. Úber materiálu a opotrebovanie vedú k zmenám údajov nástrojov, ktoré sa musia po orovnaní skorigovať.

Parameter **COR_TYPE** poskytuje v správe nástrojov nasledujúce možnosti korekcie údajov nástrojov:

- **Brúsny kotúč s korekciou, COR_TYPE_GRINDTOOL**
  Metóda korekcie s úberom materiálu na brúsnom nástroji
  Ďalšie informácie: "Úber materiálu na brúsnom nástroji", Strana 173
- **Orovnávací nástroj s opotrebovaním, COR_TYPE_DRESSTOOL**
  Metóda korekcie s úberom materiálu na orovnávacom nástroji
  Ďalšie informácie: "Úber materiálu na brúsnom nástroji", Strana 173

Brúsny alebo orovnávací nástroj korigujete nezávisle od metódy korekcie pomocou cyklov **1032 KOREKCIA DLZKY BRUS. KOTUCA** a **1033 KOREKCIA POLOMERU BRUS. KOTUCA**.

Zjednodušené orovnanie pomocou makra

Váš výrobca stroja môže celý orovnávací režim naprogramovať v tzv. makre.

V takomto prípade určuje priebeh orovnávania výrobca stroja. Programovanie funkcie **FUNCTION DRESS BEGIN** nie je potrebné.

V závislosti od tohto makra začnete orovnávací režim jedným z nasledujúcich cyklov:

- Cyklus **1010 OROVNAT PRIEM.**
- Cyklus **1015 PROFIL. OROVNAVANIE**
- Cyklus **1016 OROVNAT HRNCOVITY KOTUC**
- Cyklus výrobcu stroja

Metódy korekcie

Úber materiálu na brúsnom nástroji

Pri orovnávaní používate bežne orovnávací nástroj, ktorý je tvrdší ako brúsny nástroj. Vďaka rozdielu v tvrdosti dochádza pri orovnávaní k úberu materiálu predovšetkým na brúsnom nástroji. Naprogramovaná hodnota orovnania sa skutočne uberie na brúsnom nástroji, pretože orovnávací nástroj sa viditeľne neopotrebuje. V takomto prípade použijete metódu korekcie **Brúsny kotúč s korekciou, COR_TYPE_GRINDTOOL** v parametri **COR_TYPE** brúsneho nástroja.

Pri tejto metóde korekcie zostanú údaje orovnávacieho nástroja konštantné. Ovládanie koriguje výlučne pre brúsny nástroj, a to takto:

- Hodnota orovnania naprogramovaná v základných údajoch brúsneho nástroja, napr. **R-OVR**
- Príp. odchýlka nameraná medzi požadovaným a skutočným rozmerom v korekčných údajoch brúsneho nástroja, napr. **dR-OVR**

Úber materiálu na orovnávacom nástroji

Na rozdiel od štandardného prípadu nedôjde pri určitých kombináciách brúsneho a orovnávacieho nástroja k úberu materiálu výlučne na brúsnom nástroji. V takomto prípade sa orovnávací nástroj viditeľne opotrebuje, napr. pri veľmi tvrdých brúsnych nástrojoch v kombinácii s mäkšími orovnávacími nástrojmi. Na korekciu tohto viditeľného opotrebovania orovnávacieho nástroja ponúka ovládanie metódu korekcie **Orovnávací nástroj s opotrebovaním, COR_TYPE_DRESSTOOL** v parametri **COR_TYPE** brúsneho nástroja.

Pri tejto metóde korekcie sa údaje orovnávacieho nástroja menia výrazne. Ovládanie koriguje nielen brúsny, ale aj orovnávací nástroj, a to takto:

- Hodnota orovnania v základných údajoch brúsneho nástroja, napr. **R-OVR**
- Namerané opotrebovanie v korekčných údajoch orovnávacieho nástroja, napr. **DXL**

Pri použití metódy korekcie **Orovnávací nástroj s opotrebovaním, COR_TYPE_DRESSTOOL** uloží ovládanie po orovnaní číslo použitého orovnávacieho nástroja do parametra **T_DRESS** brúsneho nástroja. Pri budúcich orovnávacích operáciách ovládanie monitoruje, či sa používa definovaný orovnávací nástroj. Keď použijete iný orovnávací nástroj, ovládanie zastaví obrábanie s chybovým hlásením.

Po každom orovnávaní musíte premerať brúsny nástroj, aby ovládanie mohlo určiť opotrebovanie a vykonať úpravu.

Upozornenia

- Výrobca stroja musí stroj pripraviť na orovnávanie. Príp. poskytne stroju vlastné cykly.
- Brúsny nástroj po orovnávaní premerajte, aby ovládanie zapísalo správne hodnoty delta.
- Orovnávať sa nemusí každý brúsny nástroj. Rešpektujte pokyny od výrobcu vášho nástroja.
- Pri metóde korekcie **Orovnávací nástroj s opotrebovaním, COR_TYPE_DRESSTOOL** nesmiete používať priblížené orovnávacie nástroje.

6.3.4 Aktivovanie orovnania pomocou FUNCTION DRESS

Aplikácia

Pomocou funkcie **FUNCTION DRESS** aktivujete kinematiku orovnania, aby ste orovnali brúsny nástroj. Pritom sa brúsny nástroj stáva obrobkom a osi sa pohybujú príp. opačným smerom.

Príp. vám váš výrobca stroja poskytne zjednodušený postup na orovnanie.

Ďalšie informácie: "Zjednodušené orovnanie pomocou makra", Strana 173

Súvisiace témy

- Cykly na orovnávanie
  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Obrábacie cykly
- Základy orovnania
  Ďalšie informácie: "Orovnanie", Strana 171

Predpoklad

- Softvérová možnosť súradnicového brúsenia (#156 / #4-04-1)
- Popis kinematiky pre orovnávací režim k dispozícii
  Výrobca stroja vytvorí popis kinematiky.
- Brúsny nástroj založený
- Brúsny nástroj bez priradenej kinematiky držiaka nástroja

Opis funkcie

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri aktivovaní funkcie **FUNCTION DRESS BEGIN** prepne ovládanie kinematiku. Z brúsneho kotúča sa stane obrobok. Osi sa príp. pohybujú opačným smerom. Počas spracovania funkcie a pri následnom obrábaní hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- Orovnávací režim **FUNCTION DRESS** aktivujte len v prevádzkových režimoch **Priebeh programu** alebo v režime **Po blokoch**
- Pred funkciou **FUNCTION DRESS BEGIN** presuňte brúsny kotúč do blízkosti orovnávacieho nástroja
- Po funkcii **FUNCTION DRESS BEGIN** pracujte výlučne s cyklami spol. HEIDENHAIN alebo od vášho výrobcu stroja
- Po prerušení programu NC alebo dodávky elektrickej energie skontrolujte smer posuvu osí.
- Príp. naprogramujte prepnutie kinematiky

Aby ovládanie preplo na orovnávaciu kinematiku, musíte orovnávaciu operáciu neprogramovať medzi funkcie **FUNCTION DRESS BEGIN** a **FUNCTION DRESS END**.

Ak je aktívna orovnávacia prevádzka, zobrazuje ovládanie symbol v pracovnej oblasti **Polohy**.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

Pomocou funkcie **FUNCTION DRESS END** dosiahnete prepnutie späť do normálneho režimu.

Pri prerušení programu NC alebo dodávky elektrickej energie aktivuje ovládanie automaticky normálny režim a kinematiku aktívnu pred orovnávacím režimom.

Zadanie

11 FUNCTION DRESS BEGIN "Dress"	; Aktivovanie orovnávacej prevádzky s kinematikou **Dress**

K tejto funkcii sa dostanete takto:

Vložiť funkciu NC ▶ Všetky funkcie ▶ Špeciálne funkcie ▶ Funkcie ▶ FUNCTION DRESS

Funkcia NC obsahuje nasledujúce prvky syntaxe:

Prvok syntaxe	Význam
FUNCTION DRESS	Otvárač syntaxe pre orovnávaciu prevádzku
BEGIN alebo **END**	Aktivovanie alebo deaktivovanie orovnávacieho režimu
Meno alebo **QS**	Názov vybranej kinematiky Pevný alebo variabilný názov Prvok syntaxe, voliteľne Možnosť výberu pomocou okna výberu Iba pri výbere **BEGIN**

Upozornenia

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Orovnávacie cykly polohujú orovnávací nástroj na naprogramovanú hranu brúsneho kotúča. Polohovanie sa vykonáva súčasne v dvoch osiach roviny obrábania. Počas pohybu nevykonáva ovládanie žiadnu kontrolu kolízií. Hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- Pred funkciou **FUNCTION DRESS BEGIN** presuňte brúsny kotúč do blízkosti orovnávacieho nástroja
- Zabezpečte bezkolízny priebeh
- Pomaly spustite program NC

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri aktívnej orovnávacej kinematike sa pohyby stroja vykonávajú príp. v opačnom smere. Pri presune osí hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- Po prerušení programu NC alebo dodávky elektrickej energie skontrolujte smer posuvu osí.
- Príp. naprogramujte prepnutie kinematiky

- Pri orovnávaní sa rezná hrana orovnávacieho nástroja a stred brúsneho kotúča musia nachádzať v rovnakej výške. Naprogramovaná súradnica Y musí mať hodnotu 0.
- Pri prepnutí na orovnávací režim zostáva brúsny nástroj vo vretene a zachováva si svoje aktuálne otáčky.
- Ovládanie nepodporuje počas orovnávania žiadny prechod na blok. Keď v prechode na blok zvolíte prvý blok NC po orovnávaní, vykoná ovládanie posuv do poslednej polohy dosiahnutej v orovnávacom režime.

  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie
- Pri aktívnych funkciách Naklápanie roviny obrábania alebo **TCPM** nie je prepnutie do orovnávacieho režimu možné.
- Ovládanie resetuje funkcie ručného otáčania (#8 / #1-01-1) a funkciu **FUNCTION TCPM** (#9 / #4-01-1), keď sa aktivuje režim orovnávania.

  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

  Ďalšie informácie: "Kompenzácia sklonu nástroja s FUNCTION TCPM (#9 / #4-01-1)", Strana 357
- V orovnávacej prevádzke môžete zmeniť nulový bod obrobku s funkciou **TRANS DATUM**. Inak nie sú povolené žiadne funkcie NC alebo cykly na prepočet súradníc. Ovládanie zobrazí chybové hlásenie.

  Ďalšie informácie: "Posunutie nulového bodu s TRANS DATUM", Strana 304
- Funkcia **M140** nie je v orovnávacom režime povolená. Ovládanie zobrazí chybové hlásenie.
- Ovládanie nezobrazuje orovnávanie graficky. Obrábacie časy určené pomocou simulácie sa nezhodujú so skutočnými obrábacími časmi. Dôvodom je okrem iného potrebné prepnutie kinematiky.

7

Polovýrobok

7.1 Definovanie polovýrobku s BLK FORM

Aplikácia

Pomocou funkcie **BLK FORM** definujete polovýrobok na simuláciu programu NC.

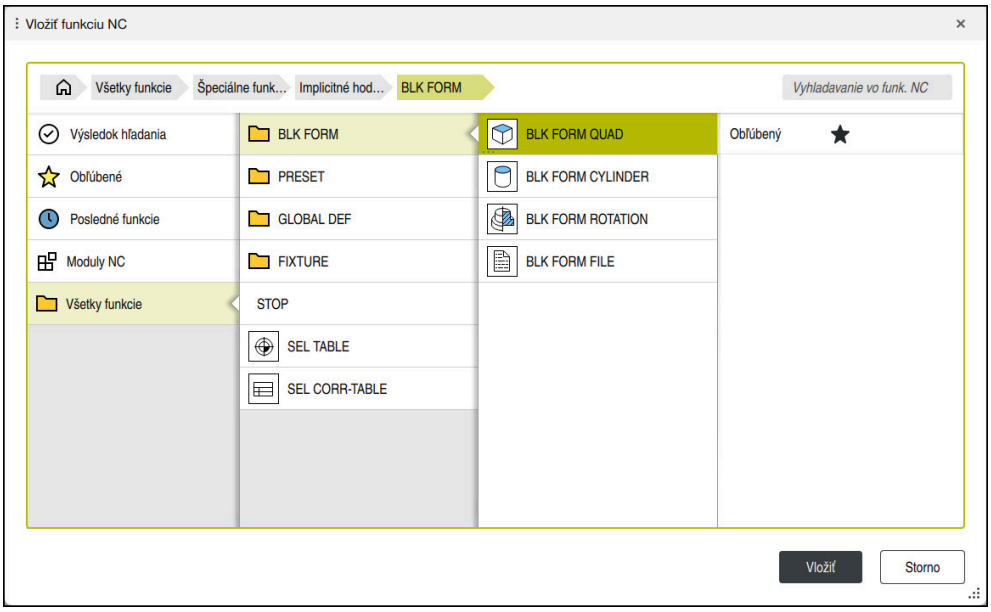
Súvisiace témy

- Zobrazenie polovýrobku v pracovnej oblasti **Simulácia**
  Ďalšie informácie: "Pracovná oblasť Simulácia", Strana 687
- Polovýrobok na sústruženie **FUNCTION TURNDATA BLANK** (#50 / #4-03-1)
  Ďalšie informácie: "Korekcia sústružníckych nástrojov pomocou FUNCTION TURNDATA CORR (#50 / #4-03-1)", Strana 380

Opis funkcie

Definujete polovýrobok vzhľadom na vzťažný bod obrobku.

Ďalšie informácie: "Vzťažné body v stroji", Strana 128



Okno **Vložiť funkciu NC** na definíciu polovýrobku

Ak vytvoríte nový program NC, otvorí ovládanie automaticky okno **Vložiť funkciu NC** na definíciu polovýrobku.

Ďalšie informácie: "Vytvorenie nového programu NC", Strana 110

Ovládanie ponúka nasledujúce definície polovýrobku:

Symbol	Význam	Ďalšie informácie
	BLK FORM QUAD Kvádrovitý polovýrobok	Strana 180
	BLK FORM CYLINDER Valcovitý polovýrobok	Strana 181
	BLK FORM ROTATION Rotačne symetrický polovýrobok s definovaným obrysom	Strana 182
	BLK FORM FILE Súbor STL ako polovýrobok a hotový diel	Strana 184

Upozornenia

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ovládanie nevykonáva automatickú kontrolu kolízie s obrobkom ani pri aktívnej funkcii DCM, a to ani s nástrojom, ani s iným komponentom stroja. Počas spracovania hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- Aktivujte spínač **Rozšírené skúšky** pre simuláciu
- Skontrolujte priebeh pomocou simulácie
- Program NC alebo úsek programu opatrne otestujte v režime **Po blokoch**

Plný rozsah funkcií ovládania je dostupný výlučne pri použití osi nástroja **Z**, napr. definícia vzoru **PATTERN DEF**.

Obmedzene a výrobcom stroja pripravené a nakonfigurované je použitie osí nástroja **X** a **Y**.

- Máte nasledujúce možnosti na výber súborov alebo podprogramov:
  - Zadanie cesty súboru
  - Zadanie čísla alebo názvu podprogramu
  - Výber súboru alebo podprogramu pomocou okna výberu
  - Definovanie cesty súboru alebo názvu podprogramu v parametri QS
  - Definovanie čísla podprogramu v parametri Q-, QL- alebo QR

  Keď sa otváraný súbor nachádza v rovnakom priečinku ako spúšťajúci program NC, môžete zadať tiež iba názov súboru.
- Aby ovládanie zobrazilo polovýrobok v simulácii, musí polovýrobok vykazovať minimálny rozmer. Minimálny rozmer predstavuje 0,1 mm, resp. 0,004 palca (inch) vo všetkých osiach, ako aj v polomere.
- Ovládanie zobrazí polovýrobok v simulácii až vtedy, keď sa spracovala úplná definícia polovýrobku.
- Ovládanie nepoužíva funkciu **BLK FORM** na generovanie posuvných pohybov pre cykly otáčania (#50 / #4-03-1). V tomto prípade definujte **FUNCTION TURNDATA BLANK**

  Ďalšie informácie: "Sledovanie polovýrobkov pri otáčaní pomocou FUNCTION TURNDATA BLANK (#50 / #4-03-1)", Strana 185
- Aj keď chcete po vytvorení programu NC zatvoriť okno **Vložiť funkciu NC** alebo doplniť definíciu polovýrobku, môžete pomocou okna **Vložiť funkciu NC** kedykoľvek definovať polovýrobok.
- Funkcia **Rozšírené skúšky** v simulácii využíva na kontrolu obrobkov informácie z definície polovýrobkov. Aj keď sú v stroji upnuté viaceré obrobky, môže ovládanie kontrolovať iba aktívny polovýrobok!

  Ďalšie informácie: "Rozšírené skúšky v simulácii", Strana 437
- V pracovnej oblasti **Simulácia** môžete aktuálny náhľad obrobku exportovať vo forme súboru STL. S touto funkciou môžete vytvoriť chýbajúce 3D modely, napr. polohotové diely v prípade viacerých obrábacích krokov.

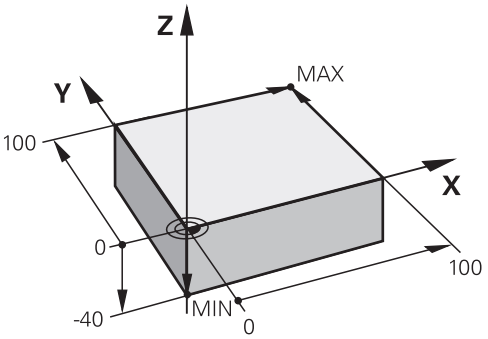
  Ďalšie informácie: "Export simulovaného obrobku ako súboru STL", Strana 699

7.1.1 Kvádrovitý polovýrobok s BLK FORM QUAD

Aplikácia

Funkciou **BLK FORM QUAD** definujete kvádrovitý polovýrobok. Na to definujte pomocou bodu MIN a bodu MAX priestorovú uhlopriečku.

Opis funkcie



Kvádrovitý polovýrobok s bodom MIN a bodom MAX

Strany kvádra ležia rovnobežne k osiam **X**, **Y** a **Z**.

Kváder definujete zadaním bodu MIN na ľavom dolnom prednom rohu a bodu MAX na pravom hornom zadnom rohu.

Súradnice bodov na osiach **X**, **Y** a **Z** vydefinujte zo vzťažného bodu obrobku. Ak definujete súradnicu Z bodu MAX s kladnou hodnotou, obsahuje polovýrobok prídavok.

Ďalšie informácie: "Vzťažné body v stroji", Strana 128

Ak použijete kvádrovitý polovýrobok na sústruženie (#50 / #4-03-1), musíte rešpektovať nasledujúce:

Aj v prípade, ak sa sústruženie vykonáva v dvojdimenzionálnej rovine (súradnice Z a X), musíte pri definovaní pravouhlého polovýrobku naprogramovať hodnoty Y.

Ďalšie informácie: "Základy", Strana 156

Zadanie

```
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0    ; Kvádrovitý polovýrobok
```

Funkcia NC obsahuje nasledujúce prvky syntaxe:

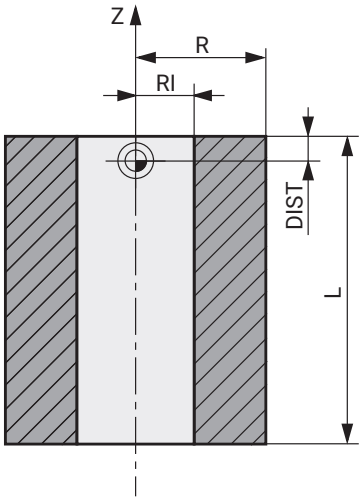
Prvok syntaxe	Význam
BLK FORM	Otvárač syntaxe pre kvádrovitý polovýrobok
0,1	Označenie prvého bloku NC
Z	Os nastroja V závislosti od stroja sú k dispozícii ďalšie možnosti výberu.
X Y Z	Definovanie súradníc MIN bodu
0,2	Označenie druhého bloku NC
X Y Z	Definovanie súradníc MAX bodu

7.1.2 Valcový polovýrobok s BLK FORM CYLINDER

Aplikácia

Funkciou **BLK FORM CYLINDER** definujete valcovitý polovýrobok. Valec môžete definovať ako plný materiál alebo rúrku.

Opis funkcie



Valcový polovýrobok

Valec definujete tým, že zadáte minimálne polomer alebo priemer a výšku.

Vzťažný bod obrobku leží na rovine obrábania v strede valca. Voliteľne môžete definovať prídavok a vnútorný polomer alebo priemer polovýrobku.

Zadanie

1 BLK FORM CYLINDER Z R50 L105 DIST +5 RI10	; Valcový polovýrobok

K tejto funkcii sa dostanete takto:

Vložiť funkciu NC ▶ Špeciálne funkcie ▶ Implicitné hodnoty programu ▶ BLK FORM ▶ BLK FORM CYLINDER

Funkcia NC obsahuje nasledujúce prvky syntaxe:

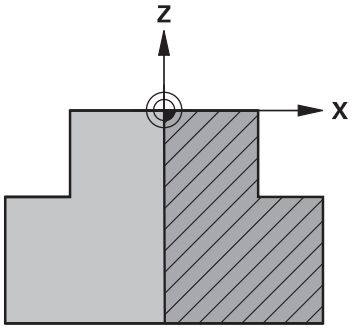
Prvok syntaxe	Význam
BLK FORM CYLINDER	Otvárač syntaxe pre valcovitý polovýrobok
Z	Rotačná os V závislosti od stroja sú k dispozícii ďalšie možnosti výberu.
R alebo **D**	Polomer alebo priemer valca
L	Celková výška valca
DIST	Prídavok valca od vzťažného bodu obrobku Prvok syntaxe, voliteľne
RI alebo **DI**	Vnútorný polomer alebo vnútorný priemer jadrového vŕtania Prvok syntaxe, voliteľne

7.1.3 Rotačne symetrický polovýrobok s BLK FORM ROTATION

Aplikácia

Funkciou **BLK FORM ROTATION** definujete rotačne symetrický polovýrobok s definovateľným obrysom. Definujete obrys v podprograme alebo samostatnom programe NC.

Opis funkcie



Obrys polovýrobku s osou nástroja **Z** a hlavnou osou **X**

Poukazujete z definície polovýrobku na opis obrysu.

Naprogramujete v opise obrysu polovičný rez obrysu okolo osi nástroja ako rotačnej osi.

Pre opis obrysu platia nasledujúce podmienky:

- Len súradnice hlavnej osi a osi nástroja
- Začiatočný bod je definovaný v obidvoch osiach
- Uzatvorený obrys
- Len kladné hodnoty na hlavnej osi
- Sú možné kladné a záporné hodnoty na osi nástroja

Vzťažný bod obrobku leží v rovine obrábania v strede polovýrobku. Zadefinujete súradnice obrysu polovýrobku zo vzťažného bodu obrobku. Môžete definovať aj prídavok.

Zadanie

1 BLK FORM ROTATION Z DIM_R LBL "BLANK"	; Rotačne symetrický polovýrobok
*** - ...**	
11 LBL "BLANK"	; Začiatok podprogramu
12 L X+0 Z+0	; Začiatok obrysu
13 L X+50	; Súradnice v kladnom smere hlavnej osi
14 L Z+50	
15 L X+30	
16 L Z+70	
17 L X+0	
18 L Z+0	; Koniec obrysu
19 LBL 0	; Koniec podprogramu

K tejto funkcii sa dostanete takto:

Vložiť funkciu NC ▶ Špeciálne funkcie ▶ Implicitné hodnoty programu ▶ BLK FORM ▶ BLK FORM ROTATION

Funkcia NC obsahuje nasledujúce prvky syntaxe:

Prvok syntaxe	Význam
BLK FORM ROTATION	Otvárač syntaxe pre rotačne symetrický polovýrobok
Z	Rotačná os V závislosti od stroja sú k dispozícii ďalšie možnosti výberu.
DIM_R alebo **DIM_D**	Interpretovanie hodnôt hlavnej osi v popise obrysu ako polomer alebo priemer
LBL alebo **FILE**	Názov a číslo podprogramu obrysu alebo cesty samostatného programu NC

Upozornenia

- Ak naprogramujete opis obrysu s inkrementálnymi hodnotami, interpretuje ovládanie hodnoty nezávisle od výberu **DIM_R** alebo **DIM_D** ako polomery.
- S voliteľným softvérom CAD Import (#42 / #1-03-1)môžete prevziať obrysy zo súborov CAD a uložiť ich do podprogramov alebo samostatných programov NC.

  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

7.1.4 Súbor STL ako polovýrobok s BLK FORM FILE

Aplikácia

Modely 3D vo formáte STL môžete pripojiť ako polovýrobok a voliteľne ako hotový diel. Táto funkcia je komfortná predovšetkým v spojení s programami CAM, pretože tu sú okrem programu NC k dispozícii aj potrebné modely 3D.

Predpoklad

- Max. 20 000 trojuholníkov na súbor STL vo formáte ASCII
- Max. 50 000 trojuholníkov na súbor STL v binárnom formáte

Opis funkcie

Rozmery programu NC pramenia z rovnakého miesta ako rozmery modelu 3D.

Zadanie

```
1 BLK FORM FILE "TNC:\CAD\blank.stl"
  TARGET "TNC:\CAD\finish.stl"
```
; Súbor STL ako polovýrobok a hotový diel

K tejto funkcii sa dostanete takto:

Vložiť funkciu NC ▶ Všetky funkcie ▶ Špeciálne funkcie ▶ Implicitné hodnoty programu ▶ BLK FORM ▶ BLK FORM FILE

Funkcia NC obsahuje nasledujúce prvky syntaxe:

Prvok syntaxe	Význam
BLK FORM FILE	Otvárač syntaxe pre súbor STL ako polovýrobok
Súbor alebo **QS**	Cesta do súboru STL
TARGET	Súbor STL ako hotový diel Prvok syntaxe, voliteľne
Súbor alebo **QS**	Cesta do súboru STL Pevná alebo variabilná cesta

Upozornenia

- V pracovnej oblasti **Simulácia** môžete aktuálny náhľad obrobku exportovať vo forme súboru STL. S touto funkciou môžete vytvoriť chýbajúce 3D modely, napr. polohotové diely v prípade viacerých obrábacích krokov.

  Ďalšie informácie: "Export simulovaného obrobku ako súboru STL", Strana 699
- Ak ste pripojili polovýrobok a hotový diel, môžete porovnať modely v simulácii a jednoducho rozpoznať zvyškový materiál.

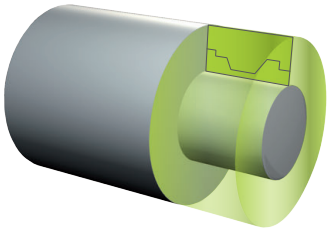
  Ďalšie informácie: "Porovnanie modelov", Strana 705
- Ovládanie načíta súbory STL v binárnom formáte rýchlejšie ako súbory STL vo formáte ASCII.
- Aj keď je v ovládaní alebo programe NC aktívna merná jednotka palec, ovládanie interpretuje rozmery 3D súborov v mm.

7.2 Sledovanie polovýrobkov pri otáčaní pomocou FUNCTION TURNDATA BLANK (#50 / #4-03-1)

Aplikácia

Sledovaním polovýrobkov ovládanie rozpozná už obrobené oblasti a prispôsobí všetky dráhy nábehu a odsunu vždy podľa aktuálnej situácie obrábania. Tým sa predíde neproduktívnym rezom a výrazne sa skráti čas obrábania.

Definujete polovýrobok pre sledovanie polovýrobku v podprograme alebo samostatnom programe NC.



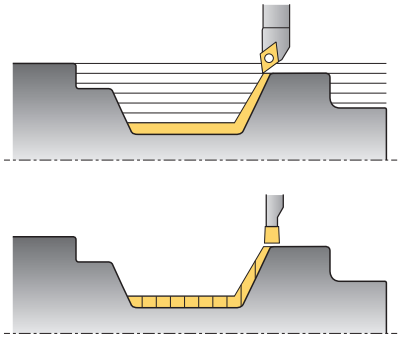
Súvisiace témy

- Podprogramy
  Ďalšie informácie: "Podprogramy a opakovania častí programu s návestím LBL", Strana 268
- Režim sústruženia **FUNCTION MODE TURN**
  Ďalšie informácie: "Základy", Strana 156
- Polovýrobok na simuláciu definujete s **BLK FORM**
  Ďalšie informácie: "Definovanie polovýrobku s BLK FORM", Strana 178

Predpoklad

- Softvérová možnosť frézovania (#50 / #4-03-1)
- Režim sústruženia **FUNCTION MODE TURN** aktívny
  Sledovanie polovýrobkov je možné iba pri obrábaní cyklami v režime sústruženia.
- Zatvorený obrys polovýrobku pre sledovanie polovýrobku
  Začiatočná poloha a koncová poloha musia byť identické. Polovýrobok zodpovedá prierezu rotačne symetrického telesa.

Opis funkcie



Pomocou funkcie **TURNDATA BLANK** vyvoláte popis obrysu, ktorý ovládanie použije ako sledovaný polovýrobok.

Polovýrobok môžete definovať v podprograme v rámci programu NC alebo ako samostatný program NC.

Sledovanie polovýrobku je účinné výlučne v spojení s hrubovacími cyklami. Pri cykloch obrábania načisto obrobí ovládanie vždy celý obrys, napr. na to, aby obrys nevykazoval presadenie.

Ak definujete obrys určený na obrábanie tak, že bude väčší než polovýrobok, ovládanie zobrazí chybové hlásenie.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Obrábacie cykly

Máte nasledujúce možnosti na výber súborov alebo podprogramov:

- Zadanie cesty súboru
- Zadanie čísla alebo názvu podprogramu
- Výber súboru alebo podprogramu pomocou okna výberu
- Definovanie cesty súboru alebo názvu podprogramu v parametri QS
- Definovanie čísla podprogramu v parametri Q-, QL- alebo QR

Pomocou funkcie **FUNCTION TURNDATA BLANK OFF** deaktivujete sledovanie polovýrobku.

Zadanie

1 FUNCTION TURNDATA BLANK LBL "BLANK"	; Sledovanie polovýrobku s polovýrobkom z podprogramu „BLANK“
*** - ...**	
11 LBL "BLANK"	; Začiatok podprogramu
12 L X+0 Z+0	; Začiatok obrysu
13 L X+50	; Súradnice v kladnom smere hlavnej osi
14 L Z+50	
15 L X+30	
16 L Z+70	
17 L X+0	
18 L Z+0	; Koniec obrysu
19 LBL 0	; Koniec podprogramu

K tejto funkcii sa dostanete takto:

Vložiť funkciu NC ▶ **Všetky funkcie** ▶ **Špeciálne funkcie** ▶ **Rotačné funkcie** ▶ **FUNCTION TURNDATA** ▶ **FUNCTION TURNDATA BLANK**

Funkcia NC obsahuje nasledujúce prvky syntaxe:

Prvok syntaxe	Význam
FUNCTION TURNDATA BLANK	Otvárač syntaxe pre sledovanie polovýrobku v režime sústruženia
OFF, **Súbor**, **QS** alebo **LBL**	Deaktivovanie sledovania polovýrobku, vyvolanie obrysu polovýrobku ako samostatného programu NC alebo podprogramu
Číslo, **Meno** alebo **QS**	Číslo alebo názov samostatného programu NC alebo podprogramu Pevné alebo premenné číslo alebo názov Možnosť výberu pomocou okna výberu Pri výbere **Súbor**, **QS** alebo **LBL**

8

Nástroje

8.1 Základy

Aby ste mohli využiť funkcie ovládania, definujte nástroje v rámci ovládania pomocou reálnych údajov, napr. polomeru. Tým sa uľahčí programovanie a zvýši sa technologická spoľahlivosť.

Pri pripájaní nástroja k stroju môžete postupovať v nasledujúcom poradí:

- Pripravte si nástroj a upnite nástroj do vhodného upnutia nástroja.
- Na určenie rozmerov nástroja vychádzajúc zo vzťažného bodu nosičov nástrojov premerajte nástroj napr. pomocou zariadenia na generovanie prednastavení. Ovládanie potrebuje rozmery na výpočet dráh.

  Ďalšie informácie: "Vzťažný bod nosičov nástrojov", Strana 191
- Na úplné definovanie nástroja potrebujete ďalšie údaje nástroja. Tieto údaje nástroja nájdete napr. v katalógu nástrojov výrobcu.

  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie
- V správe nástrojov uložte všetky zistené údaje k tomuto nástroju.

  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie
- Príp. priraďte nástroju pre simuláciu blízku skutočnosti a ochranu proti kolíziám nosič nástroja.

  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie
- Po úplnom zadefinovaní nástroja naprogramujte vyvolanie nástroja v rámci programu NC.

  Ďalšie informácie: "Vyvolanie nástroja pomocou TOOL CALL", Strana 195
- Ak je váš stroj vybavený chaotickým systémom výmeny nástrojov a dvojitým uchopovačom, skráťte príp. čas výmeny nástroja pomocou predvoľby nástroja.

  Ďalšie informácie: "Predvoľba nástroja pomocou funkcie TOOL DEF", Strana 202
- Pred spustením programu príp. vykonajte skúšku použitia nástroja. Tým skontrolujete, či sa v stroji nachádzajú nástroje a či vykazujú dostatočnú zostávajúcu životnosť.

  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie
- Po obrobení a následnom zmeraní obrobku nástroje príp. skorigujte.

  Ďalšie informácie: "Korekcia polomeru nástroja", Strana 369

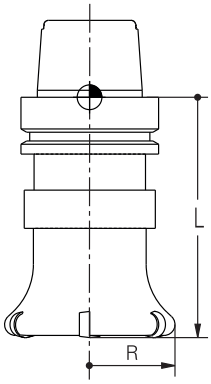
8.2 Vzťažné body na nástroji

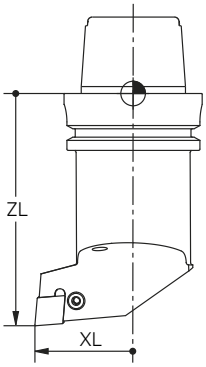
Ovládanie rozlišuje na nástroji na účely rôznych výpočtov alebo aplikácií nasledujúce vzťažné body.

Súvisiace témy

- Vzťažné body v stroji alebo na nástroji
  Ďalšie informácie: "Vzťažné body v stroji", Strana 128

8.2.1 Vzťažný bod nosičov nástrojov



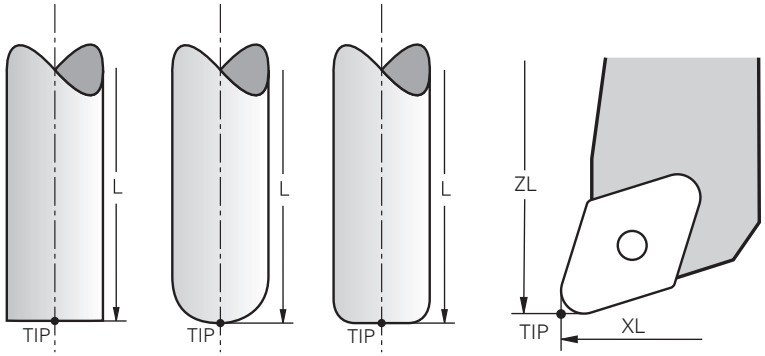


Vzťažný bod nosičov nástrojov je stanovený bod definovaný výrobcom stroja. Vzťažný bod nosičov nástrojov sa spravidla nachádza na hlave vretena.

Vychádzajúc zo vzťažného bodu nosičov nástrojov definujte v správe nástrojov rozmery nástroja, napr. dĺžku **L** a polomer **R**.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

8.2.2 Hrot nástroja TIP



Hrot nástroja je najviac vzdialený od vzťažného bodu nosičov nástrojov. Hrot nástroja je začiatočný súradnicový bod súradnicového systému nástroja **T-CS**.

Ďalšie informácie: "Súradnicový systém nástroja T-CS", Strana 295

Pri frézovacích nástrojoch sa hrot nástroja nachádza v strede polomeru nástroja **R** a na najdlhšom bode nástroja v osi nástroja.

Hrot nástroja definujete prostredníctvom nasledujúcich stĺpcov správy nástrojov vzhľadom na vzťažný bod nosičov nástrojov:

- **L**
- **DL**
- **ZL** (#50 / #4-03-1) (#156 / #4-04-1)
- **XL** (#50 / #4-03-1) (#156 / #4-04-1)
- **YL** (#50 / #4-03-1) (#156 / #4-04-1)
- **DZL** (#50 / #4-03-1) (#156 / #4-04-1)
- **DXL** (#50 / #4-03-1) (#156 / #4-04-1)
- **DYL** (#50 / #4-03-1) (#156 / #4-04-1)
- **LO** (#156 / #4-04-1)
- **DLO** (#156 / #4-04-1)

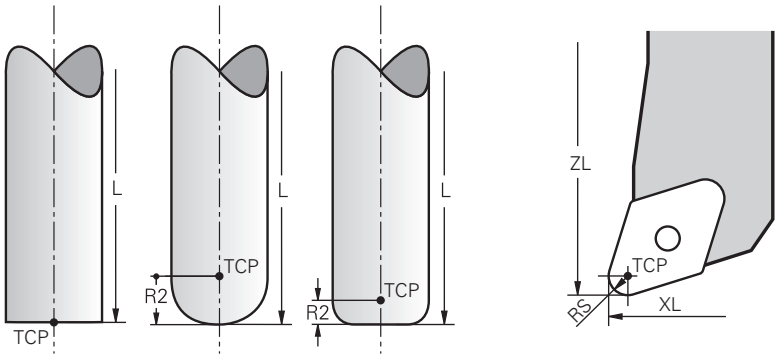
Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

Pri sústružníckych nástrojoch (#50 / #4-03-1) ovládanie používa teoretický hrot nástroja, t. j. najdlhšie namerané hodnoty **ZL**, **XL** a **YL**.

Hrot nástroja je pomocným bodom na účely vizualizácie. Súradnice v programe NC sa vzťahujú na vodiaci bod nástroja.

Ďalšie informácie: "Vodiaci bod nástroja TLP (tool location point)", Strana 193

8.2.3 Stredový bod nástroja TCP (tool center point)



Stredový bod nástroja je stred polomeru nástroja **R**. Keď je definovaný polomer nástroja 2 **R2**, je stredový bod nástroja posunutý o túto hodnotu od hrotu nástroja.

Pri sústružníckych nástrojoch (#50 / #4-03-1) sa stredový bod nástroja nachádza v strede polomeru reznej hrany **RS**.

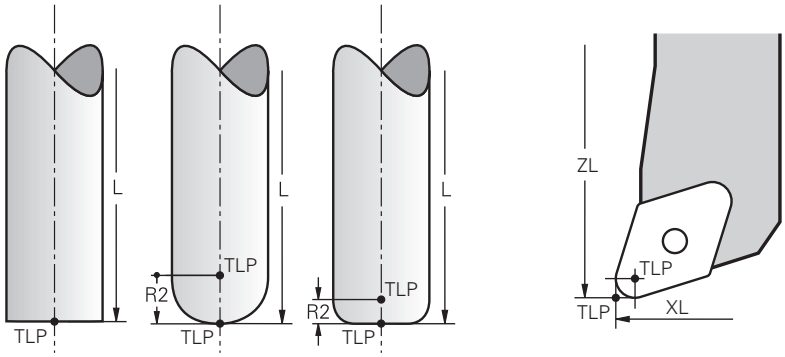
Stredový bod nástroja definujete zadaniami v správe nástrojov vzhľadom na vzťažný bod nosičov nástrojov.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

Stredový bod nástroja je pomocným bodom na účely vizualizácie. Súradnice v programe NC sa vzťahujú na vodiaci bod nástroja.

Ďalšie informácie: "Vodiaci bod nástroja TLP (tool location point)", Strana 193

8.2.4 Vodiaci bod nástroja TLP (tool location point)

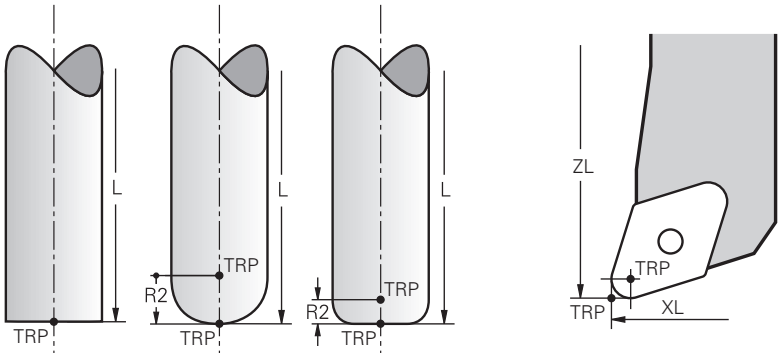


Ovládanie napolohuje nástroj na vodiaci bod nástroja. Vodiaci bod nástroja sa štandardne nachádza na hrote nástroja.

V rámci funkcie **FUNCTION TCPM** (#9 / #4-01-1) môžete vodiaci bod nástroja zvoliť aj na stredovom bode nástroja.

Ďalšie informácie: "Kompenzácia sklonu nástroja s FUNCTION TCPM (#9 / #4-01-1)", Strana 357

8.2.5 Stred natočenia nástroja TRP (tool rotation point)



Pri funkciách natočenia s **MOVE** (#8 / #1-01-1) ovládanie vykoná otočenie okolo stredu natočenia nástroja. Stred natočenia nástroja sa štandardne nachádza na hrote nástroja.

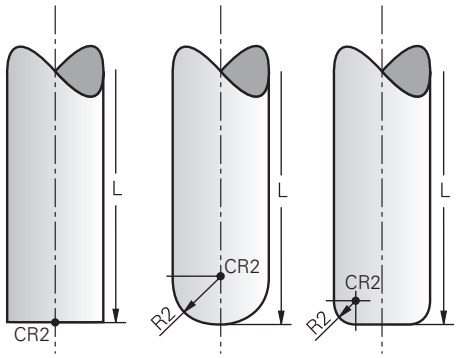
Keď pri funkciách **PLANE** vyberiete režim **MOVE**, definujte pomocou syntaktického prvku **DIST** vzájomnú polohu obrobku a nástroja. Ovládanie presunie o túto hodnotu stred natočenia nástroja od hrotu nástroja. Ak prvok **DIST** nezadefinujete, udržuje ovládanie konštantný hrot nástroja.

Ďalšie informácie: "Polohovanie osi otáčania", Strana 345

V rámci funkcie **FUNCTION TCPM** (#9 / #4-01-1) môžete stred natočenia nástroja zvoliť aj na stredovom bode nástroja.

Ďalšie informácie: "Kompenzácia sklonu nástroja s FUNCTION TCPM (#9 / #4-01-1)", Strana 357

8.2.6 Stred polomeru nástroja 2 CR2 (center R2)



Stred polomeru nástroja 2 používa ovládanie v spojení s 3D korekciou nástroja (#9 / #4-01-1). Pri priamkach **LN** ukazuje vektor normály plochy na tento bod a definuje smer 3D korekcie nástroja.

Ďalšie informácie: "3D korekcia nástroja (#9 / #4-01-1)", Strana 382

Stred polomeru nástroja 2 je posunutý o hodnotu **R2** od hrotu nástroja a od reznej hrany nástroja.

Stred polomeru nástroja 2 je pomocným bodom na účely vizualizácie. Súradnice v programe NC sa vzťahujú na vodiaci bod nástroja.

Ďalšie informácie: "Vodiaci bod nástroja TLP (tool location point)", Strana 193

8.3 Vyvolanie nástroja,

8.3.1 Vyvolanie nástroja pomocou TOOL CALL

Aplikácia

Pomocou funkcie **TOOL CALL** vyvoláte nástroj v programe NC. Ak sa nástroj nachádza v zásobníku nástrojov, založí ovládanie nástroj do vretena. Ak sa nástroj v zásobníku nástrojov nenachádza, môžete ho založiť ručne.

Súvisiace témy

- Automatická výmena nástroja pomocou funkcie **M101**
  Ďalšie informácie: "Automatické založenie sesterského nástroja funkciou M101", Strana 531
- Tabuľka nástrojov **tool.t**
  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie
- Tabuľka miest **tool_p.tch**
  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

Predpoklad

- Nástroj definovaný
  Aby bolo možné vyvolať nástroj, musí byť daný nástroj definovaný v správe nástrojov.
  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

Opis funkcie

Ovládanie pri vyvolaní nástroja prečíta príslušný riadok zo správy nástrojov. Údaje nástroja môžete vidieť na karte **Nástroj** pracovnej oblasti **Stav**.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

> Spoločnosť HEIDENHAIN odporúča po každom vyvolaní nástroja zapnúť vreteno pomocou funkcie **M3** alebo **M4**. Tým sa vyhnete problémom pri chode programu, napr. pri spustení po prerušení.
>
> **Ďalšie informácie:** "Prehľad prídavných funkcií", Strana 497

Symboly

Funkcia NC **TOOL CALL** ponúka nasledujúce symboly:

Symbol	Význam
	Otvorenie okna výberu pre nástroje
	Prejdite do aplikácie **Sprava nastrojov** na výmenu zvoleného nástroja V prípade potreby môžete nástroj zmeniť.
	Otvorte **Schnittdatenrechner** **Ďalšie informácie:** "Schnittdatenrechner", Strana 682

Zadanie

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

K tejto funkcii sa dostanete takto:

Vložiť funkciu NC ▶ Všetky funkcie ▶ Nástroje ▶ TOOL CALL

Funkcia NC obsahuje nasledujúce prvky syntaxe:

Prvok syntaxe	Význam
TOOL CALL	Otvárač syntaxe pre vyvolanie nástroja
Číslo, **Meno** alebo **QS**	Definícia nástroja Pevné alebo premenné číslo alebo názov Jednoznačná je len definícia nástroja ako číslo, pretože názov nástroja môže byť rovnaký pri viacerých nástrojoch! Prvok syntaxe závislý od technológie alebo aplikácie Možnosť výberu pomocou okna výberu **Ďalšie informácie:** "Rozdiely pri vyvolaní nástroja závislé od technológie", Strana 197
.1	Index stupňa nástroja Prvok syntaxe, voliteľne **Ďalšie informácie:** Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie
Z	Os nastroja Štandardne používajte os nástroja **Z**. V závislosti od stroja sú k dispozícii ďalšie možnosti výberu. Prvok syntaxe závislý od technológie alebo aplikácie **Ďalšie informácie:** "Rozdiely pri vyvolaní nástroja závislé od technológie", Strana 197
S alebo **S(VC =)**	Otáčky vretena alebo rezná rýchlosť Prvok syntaxe, voliteľne Možnosť výberu pomocou okna výberu **Ďalšie informácie:** "Otáčky vretena S", Strana 199
F, **FZ** alebo **FU**	Posuv Alternatívne údaje posuvu: posuv na zub alebo posuv na otáčku Prvok syntaxe, voliteľne Možnosť výberu pomocou okna výberu **Ďalšie informácie:** "Posuv F", Strana 200
DL	Hodnota delta dĺžky nástroja Prvok syntaxe, voliteľne **Ďalšie informácie:** "Korekcia nástroja pre dĺžku a polomer nástroja", Strana 366
DR	Hodnota delta polomeru nástroja Prvok syntaxe, voliteľne

Prvok syntaxe	Význam
	Ďalšie informácie: "Korekcia nástroja pre dĺžku a polomer nástroja", Strana 366
DR2	Hodnota delta polomeru nástroja 2 Prvok syntaxe, voliteľne **Ďalšie informácie:** "Korekcia nástroja pre dĺžku a polomer nástroja", Strana 366

Rozdiely pri vyvolaní nástroja závislé od technológie

Vyvolanie nástroja frézovacieho nástroja

Pri frézovacom nástroji môžete definovať nasledujúce údaje nástroja:

- Pevné alebo premenné číslo alebo názov nástroja
- Index stupňa nástroja
- Os nastroja
- Otáčky vretena
- Posuv
- DL
- DR
- DR2

Pri vyvolaní frézovacieho nástroja sú požadovanými údajmi číslo alebo názov nástroja, os nástroja a otáčky vretena.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

Vyvolanie sústružníckeho nástroja (#50 / #4-03-1)

Pri sústružníckom nástroji môžete definovať nasledujúce údaje nástroja:

- Pevné alebo premenné číslo alebo názov nástroja
- Index stupňa nástroja
- Posuv

Pri vyvolaní sústružníckeho nástroja je požadovaným údajom číslo alebo názov nástroja.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

Vyvolanie brúsneho nástroja (#156 / #4-04-1)

Pri brúsnom nástroji môžete definovať nasledujúce údaje nástroja:

- Pevné alebo premenné číslo alebo názov nástroja
- Index stupňa nástroja
- Os nastroja
- Otáčky vretena
- Posuv

Pri vyvolaní brúsneho nástroja sú požadovanými údajmi číslo alebo názov nástroja a os nastroja.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

Vyvolanie orovnávacieho nástroja (#156 / #4-04-1)

Pri orovnávacom nástroji môžete definovať nasledujúce údaje nástroja:

- Pevné alebo premenné číslo alebo názov nástroja
- Index stupňa nástroja
- Posuv

Pri vyvolaní orovnávacieho nástroja je požadovaným údajom číslo alebo názov nástroja!

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

Orovnávací nástroj môžete vyvolať len v orovnávacom režime!

Ďalšie informácie: "Aktivovanie orovnania pomocou FUNCTION DRESS", Strana 174

Orovnávací nástroj sa nevymení do vretena. Musíte ho ručne namontovať na miesto určené výrobcom stroja. Dodatočne musíte nástroj definovať v tabuľke miest.

Vyvolanie nástroja snímacieho systému obrobkov

Pri snímacom systéme obrobku môžete definovať nasledujúce údaje nástroja:

- Pevné alebo premenné číslo alebo názov nástroja
- Index stupňa nástroja
- Os nastroja

Pri vyvolaní snímacieho systému obrobku sú požadovanými údajmi číslo alebo názov nástroja a os nástroja!

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

Aktualizácia údajov nástrojov

Pomocou bloku **TOOL CALL** môžete aj bez výmeny nástroja aktualizovať údaje aktívneho nástroja, napr. zmeniť rezné parametre, hodnoty delta. To, ktoré údaje nástroja môžete zmeniť, závisí od technológie.

V nasledujúcich prípadoch aktualizuje ovládanie len údaje aktívneho nástroja:

- Bez čísla alebo názvu nástroja alebo bez osi nástroja
- Bez čísla alebo názvu nástroja a s tou istou osou nástroja ako v predchádzajúcom vyvolaní nástroja

Keď vo vyvolaní nástroja naprogramujete číslo alebo názov nástroja alebo zmenenú os nástroja, vykoná ovládanie makro na výmenu nástroja.

To môže viesť k tomu, že ovládanie napr. založí sesterský nástroj z dôvodu uplynutia životnosti.

Ďalšie informácie: "Automatické založenie sesterského nástroja funkciou M101", Strana 531

Upozornenia

Plný rozsah funkcií ovládania je dostupný výlučne pri použití osi nástroja **Z**, napr. definícia vzoru **PATTERN DEF**.

Obmedzene a výrobcom stroja pripravené a nakonfigurované je použitie osí nástroja **X** a **Y**.

- Pomocou parametra stroja **allowToolDefCall** (č. 118705) definuje výrobca stroja, či vo funkciách **TOOL CALL** a **TOOL DEF** môžete nástroj definovať na základe názvu, čísla alebo obidvoch.

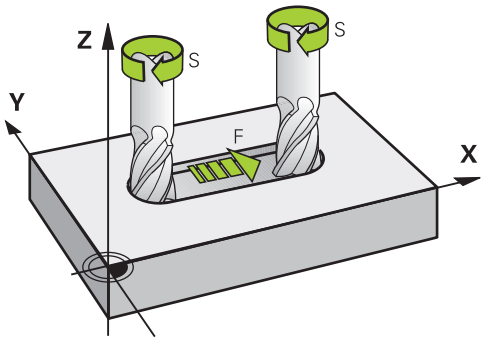
  Ďalšie informácie: "Predvoľba nástroja pomocou funkcie TOOL DEF", Strana 202
- Pomocou voliteľného parametra stroja **progToolCallDL** (č. 124501) definuje výrobca stroja, či ovládanie zohľadňuje hodnoty delta z vyvolania nástroja v pracovnej oblasti **Polohy**.

  Ďalšie informácie: "Korekcia nástroja pre dĺžku a polomer nástroja", Strana 366

8.3.2 Rezné parametre

Aplikácia

Rezné parametre pozostávajú z otáčok vretena **S** alebo alternatívne z konštantnej reznej rýchlosti **VC** a posuvu **F**.



Opis funkcie

Otáčky vretena S

Máte nasledovné možnosti definovania otáčok vretena **S**:

- Vyvolanie nástroja pomocou funkcie **TOOL CALL**

  Ďalšie informácie: "Vyvolanie nástroja pomocou TOOL CALL", Strana 195
- Tlačidlo **S** aplikácie **Manuálna prevádzka**

  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

Otáčky vretena **S** definujete v jednotke otáčky vretena za minútu U/min.

Alternatívne môžete vo vyvolaní nástroja definovať konštantnú reznú rýchlosť **VC** v metroch za minútu m/min.

Ďalšie informácie: "Technologické hodnoty pri sústružení", Strana 159

Účinok

Otáčky vretena alebo rezná rýchlosť sú účinné dovtedy, kým v bloku **TOOL CALL** nezadefinujete nové otáčky vretena alebo reznú rýchlosť.

Potenciometer

Pomocou potenciometra otáčok môžete počas chodu programu meniť otáčky vretena medzi hodnotami 0 % a 150 %. Nastavenie potenciometra otáčok je účinné len pri strojoch s plynulým pohonom vretena. Maximálne otáčky vretena závisia od stroja.

Ďalšie informácie: "Potenciometer", Strana 98

Zobrazenia stavu

Ovládanie zobrazuje aktuálne otáčky vretena v nasledujúcich pracovných oblastiach:

- Pracovná oblasť **Polohy**
- Karta **POS** pracovnej oblasti **Stav**

Posuv F

Máte nasledovné možnosti definovania posuvu **F**:

- Vyvolanie nástroja pomocou funkcie **TOOL CALL**
  Ďalšie informácie: "Vyvolanie nástroja pomocou TOOL CALL", Strana 195
- Polohovací blok
  Ďalšie informácie: "Dráhové funkcie", Strana 203
- Tlačidlo **F** aplikácie **Manuálna prevádzka**
  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

Posuv v lineárnych osiach definujete v milimetroch za minútu mm/min.

Posuv pre osi otáčania definujete v stupňoch za minútu °/min.

Posuv môžete definovať s tromi desatinnými miestami.

Alternatívne môžete rýchlosť posuvu definovať v programe NC alebo vo vyvolaní nástroja v nasledujúcich jednotkách:

- Posuv na zub **FZ** v mm/zub

  Pomocou funkcie **FZ** definujete v milimetroch dráhu, ktorú nástroj prekoná na zub.

  > Pri použití funkcie **FZ** musíte v stĺpci **CUT** správy nástrojov definovať počet zubov.
  > **Ďalšie informácie:** Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

- Posuv na otáčku **FU** v mm/ot.

  Pomocou funkcie **FU** definujete v milimetroch dráhu, ktorú nástroj prekoná na otáčku vretena.

  Posuv na otáčku sa používa najmä pri obrábaní sústružením (#50 / #4-03-1).

  Ďalšie informácie: "Rýchlosť posuvu", Strana 160

V bloku **TOOL CALL** môžete definovaný posuv v rámci programu NC vyvolať pomocou tlačidla **F AUTO**.

Ďalšie informácie: "F AUTO", Strana 200

Posuv definovaný v programe NC je účinný až po blok NC, v ktorom naprogramujete nový posuv.

F MAX

Keď definujete **F MAX**, presúva ovládanie rýchloposuvom. **F MAX** pôsobí len po blokoch. Od nasledujúceho bloku NC je účinný naposledy definovaný posuv. Maximálny posuv závisí od stroja a príp. od osi.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

F AUTO

Keď v bloku **TOOL CALL** definujete posuv, môžete pomocou funkcie **F AUTO** tento posuv použiť v nasledujúcich polohovacích blokoch.

Tlačidlo F v aplikácii Manuálna prevádzka

- Ak je zadaná hodnota F = 0, je aktívny posuv, ktorý výrobca stroja definoval ako minimálny.
- Ak zadaný posuv prekročí maximálnu hodnotu definovanú výrobcom stroja, bude účinná hodnota definovaná výrobcom stroja

  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

Potenciometer

Pomocou potenciometra posuvu môžete počas chodu programu meniť posuv medzi hodnotami 0 % a 150 %. Nastavenie potenciometra posuvu účinkuje len na naprogramovaný posuv. Ak naprogramovaný posuv ešte nie je dosiahnutý, nemá potenciometer posuvu žiadny účinok.

Ďalšie informácie: "Potenciometer", Strana 98

Zobrazenia stavu

Ovládanie zobrazuje aktuálny posuv v mm/min v nasledujúcich pracovných oblastiach:

- Pracovná oblasť **Polohy**
- Karta **POS** pracovnej oblasti **Stav**

> V aplikácii **Manuálna prevádzka** zobrazuje ovládanie na karte **POS** posuv vrátane desatinných miest. Ovládanie zobrazuje posuv celkove so šiestimi miestami.

- Ovládanie zobrazuje dráhový posuv
  - Ak je aktívna funkcia **3D ROT**, v prípade pohybu viacerých osí sa bude zobrazovať dráhový posuv
  - Ak funkcia **3D ROT** nie je aktívna, v prípade súčasného pohybu viacerých osí sa dráhový posuv zobrazovať nebude
  - Pri aktívnom ručnom koliesku zobrazuje ovládanie počas chodu programu dráhový posuv.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

Upozornenia

- Pri programoch v palcoch musíte posuv definovať v 1/10 palca/min.
- Pohyby rýchloposuvom programujte výlučne pomocou funkcie NC **FMAX** a nie pomocou príliš vysokých číselných hodnôt. Len tak zaručíte účinok rýchloposuvu po blokoch a umožníte jeho reguláciu oddelene od obrábacieho posuvu.
- Ovládanie pred presunom osi skontroluje, či sú dosiahnuté definované otáčky. Pri polohovacích blokoch s posuvom **FMAX** ovládanie otáčky nekontroluje.

8.3.3 Predvoľba nástroja pomocou funkcie TOOL DEF

Aplikácia

Pomocou funkcie **TOOL DEF** pripraví ovládanie nástroj v zásobníku, čím sa skráti čas výmeny nástroja.

> Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
> Funkcia predvoľby nástrojov prostredníctvom **TOOL DEF** závisí od vyhotovenia stroja.

Opis funkcie

Ak je váš stroj vybavený chaotickým systémom výmeny nástrojov a dvojitým uchopovačom, môžete vykonať predvoľbu nástroja. Na to po bloku **TOOL CALL** naprogramujte funkciu **TOOL DEF** a vyberte nástroj, ktorý sa v programe NC použije ako ďalší. Ovládanie pripraví nástroj počas chodu programu.

Zadanie

11 TOOL DEF 2 .1	; Predvoľba nástroja

K tejto funkcii sa dostanete takto:

Vložiť funkciu NC ▶ **Všetky funkcie** ▶ **Nástroje** ▶ **TOOL DEF**

Funkcia NC obsahuje nasledujúce prvky syntaxe:

Prvok syntaxe	Význam
TOOL DEF	Otvárač syntaxe pre predvoľbu nástroja
Číslo, **Meno** alebo **QS**	Definícia nástroja Pevné alebo premenné číslo alebo názov Možnosť výberu pomocou okna výberu Jednoznačná je len definícia nástroja ako číslo, pretože názov nástroja môže byť rovnaký pri viacerých nástrojoch!
.1	Index stupňa nástroja Prvok syntaxe, voliteľne **Ďalšie informácie:** Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

Túto funkciu môžete použiť pre všetky technológie okrem orovnávacích nástrojov (možnosť č. 156).

Príklad použitia

11 TOOL CALL 5 Z S2000	; Vyvolanie nástroja
12 TOOL DEF 7	; Predvoľba ďalšieho nástroja
*** - ...**	
21 TOOL CALL 7	; Vyvolanie predvoleného nástroja

9

Dráhové funkcie

9.1 Základy k definovaniu súradníc

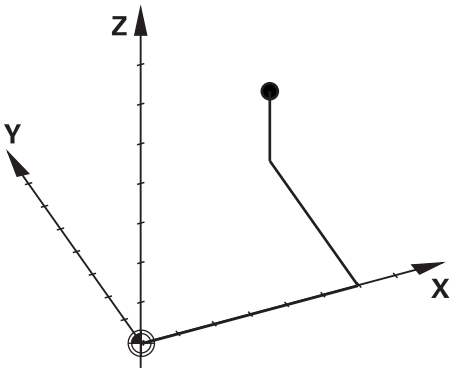
Obrobok naprogramujete tak, že zadefinujete dráhové pohyby a cieľové súradnice.

V závislosti od kótovania na technickom výkrese používate kartézske alebo polárne súradnice s absolútnymi alebo inkrementálnymi hodnotami.

9.1.1 Kartézske súradnice

Aplikácia

Kartézsky súradnicový systém sa skladá z dvoch alebo troch navzájom pravouhlých osí. Kartézske súradnice sa vzťahujú na nulový bod súradnicového systému, ktorý sa nachádza v priesečníku osí.



Pomocou kartézskych súradníc môžete jednoznačne určiť bod v priestore definovaním troch hodnôt osi.

Opis funkcie

V programe NC definujete hodnoty v lineárnych osiach **X**, **Y** a **Z**, napr. pomocou priamky **L**.

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

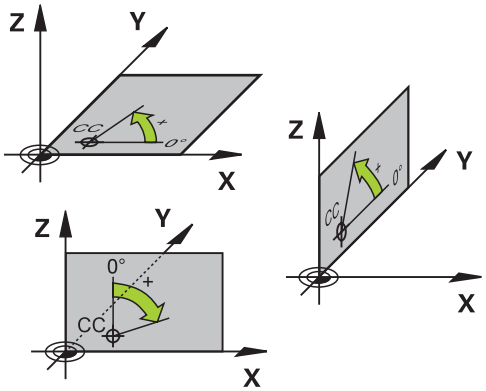
Naprogramované súradnice majú modálny účinok. Ak hodnota osi zostane rovnaká, nemusíte hodnotu v ďalších dráhových pohyboch definovať ešte raz.

9.1.2 Polárne súradnice

Aplikácia

Polárne súradnice definujete v jednej z troch rovín kartézskeho súradnicového systému.

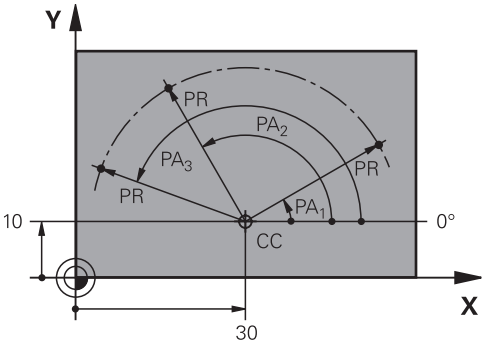
Polárne súradnice sa vzťahujú na vopred definovaný pól. Z tohto pólu definujete bod so vzdialenosťou od pólu a uhlom k vzťažnej osi uhla.



Opis funkcie

Polárne súradnice môžete použiť napr. v týchto situáciách:

- Body na kruhových dráhach
- Výkresy obrobku s údajmi uhlov, napr. pri rozstupových kružniciach



Pól **CC** definujete s kartézskymi súradnicami v dvoch osiach. Tieto osi určujú rovinu a vzťažnú os uhla.

Pól má v rámci programu NC modálny účinok.

Vzťažná os uhla je k rovine v nasledovnom pomere:

Rovina	Vzťažná os uhla
XY	**+X**
YZ	**+Y**
ZX	**+Z**

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

Polomer polárnych súradníc **PR** sa vzťahuje na pól. **PR** definuje vzdialenosť bodu od pólu.

Uhol polárnych súradníc **PA** definuje uhol medzi vzťažnou osou uhla a bodom.

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

Naprogramované súradnice majú modálny účinok. Ak hodnota osi zostane rovnaká, nemusíte hodnotu v ďalších dráhových pohyboch definovať ešte raz.

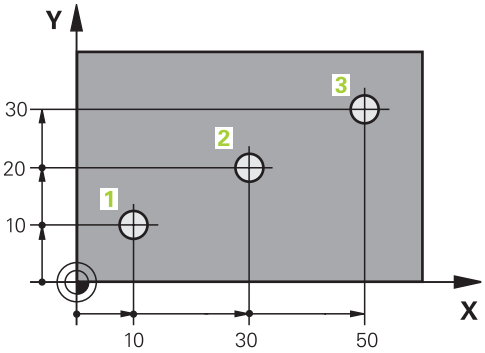
9.1.3 Absolútne zadania

Aplikácia

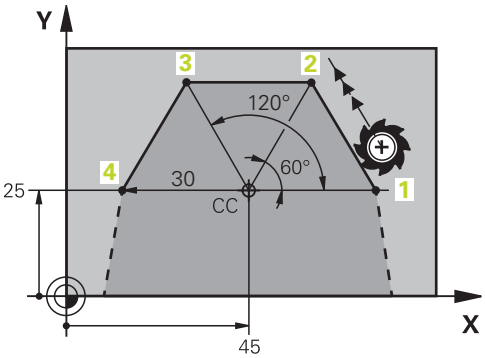
Absolútne zadania sa vždy vzťahujú na jeden začiatočný bod. Pri kartézskych súradniciach je začiatočným bodom nulový bod a pri polárnych súradniciach pól, ako aj vzťažná os uhla.

Opis funkcie

Absolútne zadania definujú bod, na ktorý polohuje ovládanie.



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



11 CC X+45 Y+25	; Kartézske definovanie pólu v dvoch osiach
12 LP PR+30 PA+0 RR F300 M3	; Polohovanie na bod 1
13 LP PA+60	; Polohovanie na bod 2
14 LP PA+120	; Polohovanie na bod 3
15 LP PA+180	; Polohovanie na bod 4

9.1.4 Inkrementálne zadania

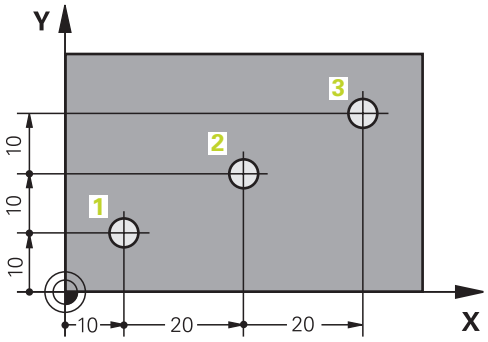
Aplikácia

Inkrementálne zadania sa vždy vzťahujú na naposledy naprogramované súradnice. Pri kartézskych súradniciach sú to hodnoty osí **X**, **Y** a **Z**, pri polárnych súradniciach hodnoty polomeru polárnych súradníc **PR** a uhla polárnych súradníc **PA**.

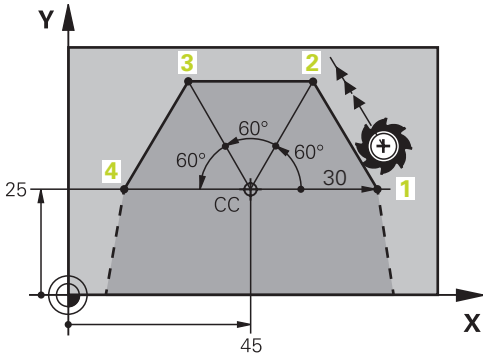
Opis funkcie

Inkrementálne zadania definujú hodnotu, o ktorú polohuje ovládanie. Naposledy naprogramované súradnice slúžia pri tom ako myslený nulový bod súradnicového systému.

Inkrementálne súradnice definujete pomocou **I** pred každým údajom osi.



11 L X+10 Y+10 RL F200 M3	; Absolútne polohovanie na bod 1
12 L IX+20 IY+10	; Inkrementálne polohovanie na bod 2
13 L IX+20 IY+10	; Inkrementálne polohovanie na bod 3



11 CC X+45 Y+25	; Kartézske a absolútne definovanie pólu v dvoch osiach
12 LP PR+30 PA+0 RR F300 M3	; Absolútne polohovanie na bod 1
13 LP IPA+60	; Inkrementálne polohovanie na bod 2
14 LP IPA+60	; Inkrementálne polohovanie na bod 3
15 LP IPA+60	; Inkrementálne polohovanie na bod 4

9.2 Základné informácie o dráhových funkciách

Aplikácia

Pri vytváraní programu NC môžete jednotlivé prvky obrysu naprogramovať pomocou dráhových funkcií. Na to definujete koncové body prvkov obrysu pomocou súradníc.

Dráhu posuvu zistí ovládanie pomocou údajov súradníc, údajov nástroja a korekcie polomeru. Ovládanie polohuje súčasne všetky osi stroja, ktoré naprogramujete v bloku NC dráhovej funkcie.

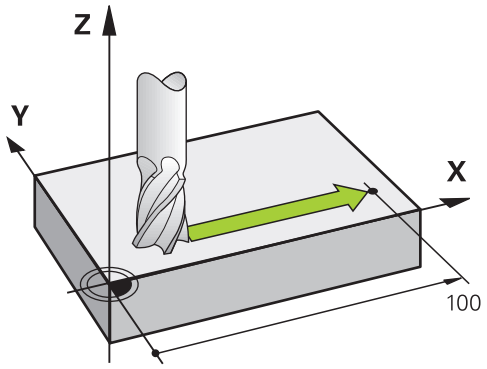
Opis funkcie

Vloženie dráhovej funkcie

Prostredníctvom sivých tlačidiel dráhových funkcií otvorte dialóg. Ovládanie vloží do programu NCblok NC a vyžiada si postupne všetky informácie.

> Podľa konštrukcie stroja sa pohybuje nástroj alebo stôl stroja. Pri programovaní dráhovej funkcie vychádzate vždy z toho, že sa pohybuje nástroj!

Pohyb v osi



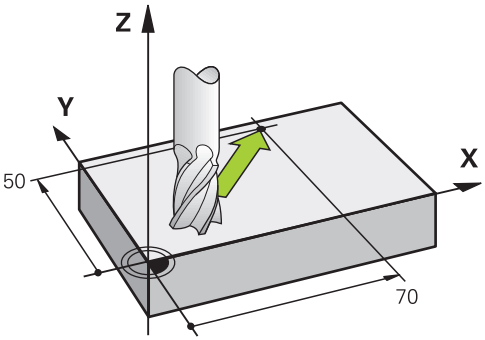
Keď blok NC obsahuje údaj súradnice, presunie ovládanie nástroj rovnobežne s naprogramovanou osou stroja.

Príklad

```
L X+100
```

Nástroj si uchová súradnice osi Y a Z a posúva sa do polohy **X +100**.

Pohyb v dvoch osiach



Keď blok NC obsahuje dva údaje súradníc, presunie ovládanie nástroj v naprogramovanej rovine.

Príklad

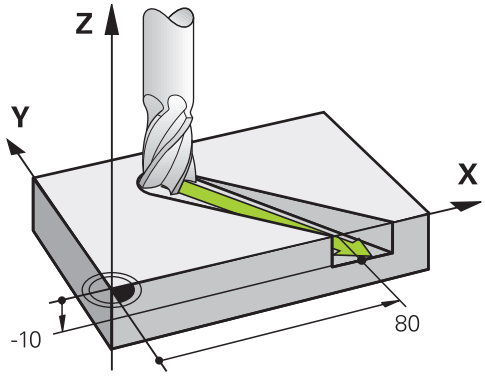
```
L X+70  Y+50
```

Nástroj si uchová súradnicu osi Z a posúva sa v rovine XY do polohy **X +70 Y +50**.

Rovinu obrábania definujete pri vyvolaní nástroja **TOOL CALL** pomocou osi nástroja.

Ďalšie informácie: "Označenie osí na frézovacích strojoch", Strana 126

Pohyb vo viacerých osiach



Keď blok NC obsahuje tri údaje súradníc, presunie ovládanie nástroj priestorovo do naprogramovanej polohy.

Príklad

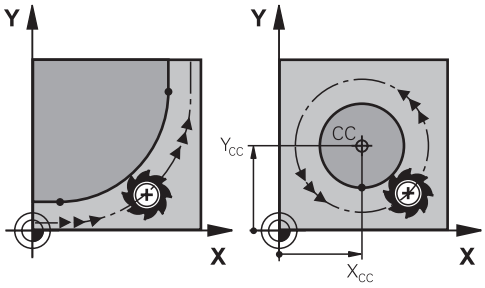
```
L X+80  Y+0 Z-10
```

Podľa kinematiky vášho stroja môžete v priamke **L** naprogramovať až šesť osí.

Príklad

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

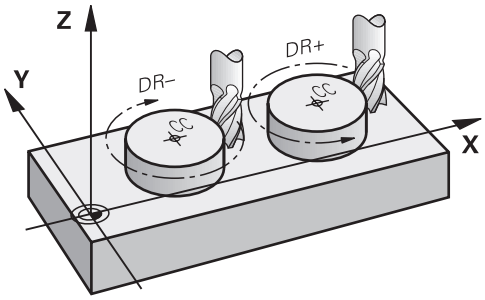
Kruh a kruhový oblúk



Dráhovými funkciami pre kruhové oblúky naprogramujete kruhové pohyby v rovine obrábania.

Ovládanie presúva dve osi stroja súčasne: Nástroj sa pohybuje relatívne vzhľadom na obrobok po kruhovej dráhe. Kruhové dráhy môžete naprogramovať pomocou stredového bodu kružnice **CC**.

Smer otáčania DR pri kruhových pohyboch



Pre kruhové pohyby bez tangenciálneho prechodu na iné prvky obrysu definujete smer otáčania nasledovne:

- Otáčanie v smere hodinových ručičiek: **DR-**
- Otáčanie proti smeru hodinových ručičiek: **DR+**

Korekcia polomeru nástroja

Korekciu polomeru nástroja definujete v bloku NC prvého prvku obrysu.

Korekciu polomeru nástroja nesmiete aktivovať v bloku NC pre kruhovú dráhu. Korekciu polomeru nástroja najprv aktivujte v priamke.

Ďalšie informácie: "Korekcia polomeru nástroja", Strana 369

Predpolohujte

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ovládanie vykoná automatickú kontrolu kolízií medzi nástrojom a obrobkom. Nesprávne predpolohovanie môže spôsobiť dodatočné narušenia obrysu. Počas prísuvu nebezpečenstvo kolízie!

- ▶ Naprogramujte vhodné predpolohovanie
- ▶ Priebeh a obrys skontrolujte pomocou grafickej simulácie

9.3 Dráhové funkcie s kartézskymi súradnicami

9.3.1 Prehľad dráhových funkcií

Tlačidlo	Funkcia	Ďalšie informácie
L	Priamka **L** (line)	Strana 212
CHF	Skosenie **CHF** (chamfer) Skosenie medzi dvoma priamkami	Strana 214
RND	Zaoblenie **RND** (rounding of corner) Kruhová dráha s tangenciálnym napojením na predchádzajúci a nasledujúci prvok obrysu	Strana 215
CC	Stred kruhu **CC** (circle center)	Strana 217
C	Kruhová dráha **C** (circle) Kruhová dráha okolo stredu kruhu **CC** do koncového bodu	Strana 218
CR	Kruhová dráha **CR** (circle by radius) Kruhová dráha s určeným polomerom	Strana 220
CT	Kruhová dráha **CT** (circle tangential) Kruhová dráha s tangenciálnym napojením na predchádzajúci prvok obrysu	Strana 223

9.3.2 Priamka L

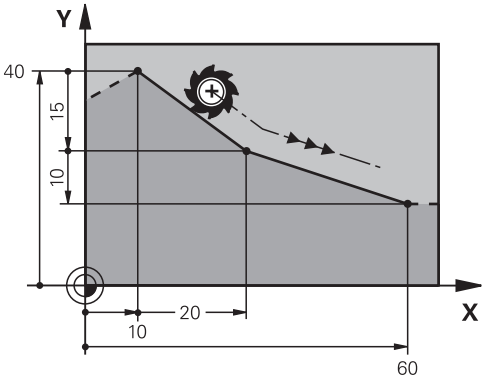
Aplikácia

Pomocou priamky **L** naprogramujete rovný posuv v ľubovoľnom smere.

Súvisiace témy

- Programovanie priamky pomocou polárnych súradníc
  Ďalšie informácie: "Priamka LP", Strana 231

Opis funkcie



Ovládanie posúva nástroj po priamke z aktuálnej polohy k definovanému koncovému bodu. Začiatočný bod je pritom vlastne koncový bod predchádzajúceho bloku NC.

Podľa kinematiky vášho stroja môžete v priamke **L** naprogramovať až šesť osí.

Zadanie

11 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3	; Priamka bez korekcie polomeru v rýchloposuve

K tejto funkcii sa dostanete takto:

Vložiť funkciu NC ▶ **Všetky funkcie** ▶ **Dráhové funkcie** ▶ **L**

Funkcia NC obsahuje nasledujúce prvky syntaxe:

Prvok syntaxe	Význam
L	Otvárač syntaxe pre priamku
X, **Y**, **Z**, **A**, **B**, **C**, **U**, **V**, **W**	Koncový bod priamky ako pevné alebo variabilné číslo Absolútne alebo inkrementálne zadanie Prvok syntaxe, voliteľne
&X, **&Y**, **&Z**	Koncový bod priamky na hlavnej osi vybranej pomocou funkcie **PARAXMODE** ako pevné alebo variabilné číslo **Ďalšie informácie:** "Výber troch lineárnych osí pre obrábanie s FUNCTION PARAXMODE", Strana 468 Prvok syntaxe, voliteľne
R0, **RL**, **RR**	Korekcia polomeru nástroja **Ďalšie informácie:** "Korekcia polomeru nástroja", Strana 369 Prvok syntaxe, voliteľne
F, **FMAX**, **FZ**, **FU**, **FAUTO**	Posuv **Ďalšie informácie:** "Posuv F", Strana 200 Pevné alebo premenné čísla Prvok syntaxe, voliteľne
M	Prídavná funkcia **Ďalšie informácie:** "Prídavné funkcie", Strana 495 Pevné alebo premenné čísla Prvok syntaxe, voliteľne

Upozornenia

- V stĺpci **Formulár** môžete prepínať medzi syntaxou zadávania kartézskych a polárnych súradníc.

  Ďalšie informácie: "Stĺpec Formulár v pracovnej oblasti Program", Strana 145
- Pomocou tlačidla **Prevziať skutočnú polohu** naprogramujete priamku **L** so všetkými hodnotami osí. Hodnoty zodpovedajú režimu **Skut. poloha (SKUT.)** zobrazenia polohy.

Príklad

```
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
```

9.3.3 Skosenie CHF

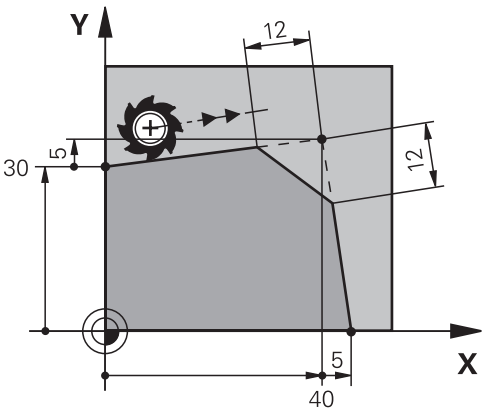
Aplikácia

Pomocou funkcie Skosenie **CHF** môžete vložiť medzi dve priamky skosenie. Veľkosť skosenia sa vzťahuje na priesečník, ktorý naprogramujete pomocou priamok.

Predpoklady

- Priamky v rovine obrábania pred a po skosení
- Identická korekcia nástroja pred a po skosení
- Skosenie vykonateľné aktuálnym nástrojom

Opis funkcie



Prostredníctvom priesečníka dvoch priamok vznikajú rohy obrysu. Tieto rohy obrysu môžete zošikmiť pomocou skosenia. Uhol rohu je pritom irelevantný, definujete dĺžku, o ktorú sa skráti každá priamka. Ovládanie nenabehne na rohový bod.

Ak v bloku **CHF** naprogramujete posuv, je posuv účinný len počas obrábania skosenia.

Zadanie

11 CHF 1 F200	; Skosenie s veľkosťou 1 mm

K tejto funkcii sa dostanete takto:

Vložiť funkciu NC ▶ **Všetky funkcie** ▶ **Dráhové funkcie** ▶ **CHF**

Funkcia NC obsahuje nasledujúce prvky syntaxe:

Prvok syntaxe	Význam
CHF	Otvárač syntaxe pre skosenie
1	Veľkosť skosenia Pevné alebo premenné čísla
F, **FAUTO**	Posuv **Ďalšie informácie:** "Posuv F", Strana 200 Pevné alebo premenné čísla Prvok syntaxe, voliteľne

Príklad

```
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
```

9.3.4 Zaoblenie RND

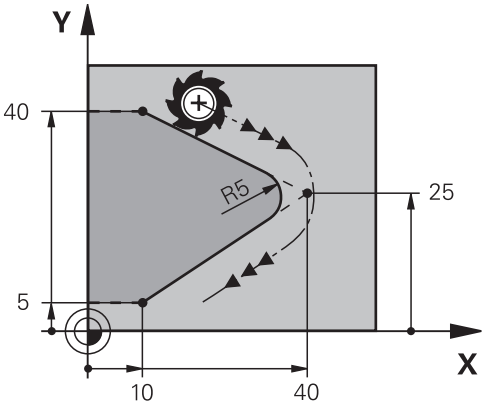
Aplikácia

Pomocou funkcie Zaoblenie **RND** môžete vložiť medzi dve priamky zaoblenie. Zaoblenie sa vzťahuje na priesečník, ktorý naprogramujete pomocou priamok.

Predpoklady

- Dráhové funkcie pred a po zaoblení
- Identická korekcia nástroja pred a po zaoblení
- Zaoblenie vykonateľné aktuálnym nástrojom

Opis funkcie



Zaoblenie programujete medzi dvoma dráhovými funkciami. Kruhová dráha sa tangenciálne napája na predchádzajúci a nasledujúci prvok obrysu. Ovládanie nenabehne na priesečník.

Ak v bloku **RND** naprogramujete posuv, je posuv účinný len počas obrábania zaoblenia.

Zadanie

```
11 RND R3 F200          ; Polomer s veľkosťou 3 mm
```

K tejto funkcii sa dostanete takto:
Vložiť funkciu NC ▶ **Všetky funkcie** ▶ **Dráhové funkcie** ▶ **RND**
Funkcia NC obsahuje nasledujúce prvky syntaxe:

Prvok syntaxe	Význam
RND	Otvárač syntaxe pre polomer
R	Veľkosť polomeru Pevné alebo premenné čísla
F, **FAUTO**	Posuv **Ďalšie informácie:** "Posuv F", Strana 200 Pevné alebo premenné čísla Prvok syntaxe, voliteľne

Príklad

```
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
```

9.3.5 Stred kruhu CC

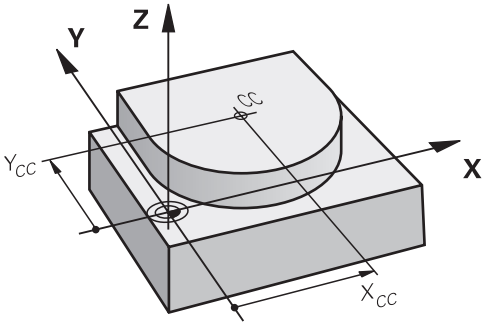
Aplikácia

Pomocou funkcie Stred kruhu **CC** definujete polohu ako stred kruhu.

Súvisiace témy

- Programovanie pólu ako referencie pre polárne súradnice
  Ďalšie informácie: "Počiatok polárnych súradníc: pól CC", Strana 229

Opis funkcie



Stred kruhu definujete zadaním súradníc max. s dvoma osami. Ak nezadáte žiadne súradnice, prevezme ovládanie naposledy definovanú polohu. Stred kruhu zostane aktívny až dovtedy, kým nezadefinujete nový stred kruhu. Ovládanie nenabehne na stred kruhu.

Stred kruhu potrebujete pred naprogramovaním kruhovej dráhy **C**.

> Ovládanie použije funkciu **CC** zároveň ako pól pre polárne súradnice.
> **Ďalšie informácie:** "Počiatok polárnych súradníc: pól CC", Strana 229

Zadanie

```
11 CC X+0 Y+0          ; Stred kruhu
```

K tejto funkcii sa dostanete takto:

Vložiť funkciu NC ▶ Všetky funkcie ▶ Dráhové funkcie ▶ CC

Funkcia NC obsahuje nasledujúce prvky syntaxe:

Prvok syntaxe	Význam
CC	Otvárač syntaxe pre stred kruhu
X, **Y**, **Z**, **U**, **V**, **W**	Súradnice stredového bodu kruhu Pevné alebo premenné čísla Absolútne alebo inkrementálne zadanie Prvok syntaxe, voliteľne

Príklad

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

alebo

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

9.3.6 Kruhová dráha C

Aplikácia

Pomocou funkcie Kruhová dráha **C** naprogramujete kruhovú dráhu okolo stredu kruhu.

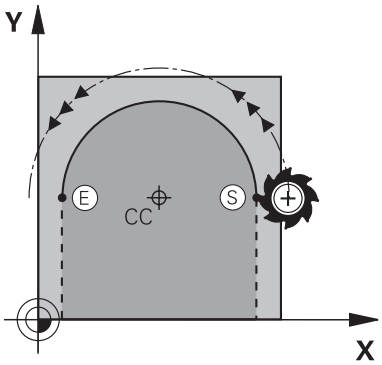
Súvisiace témy

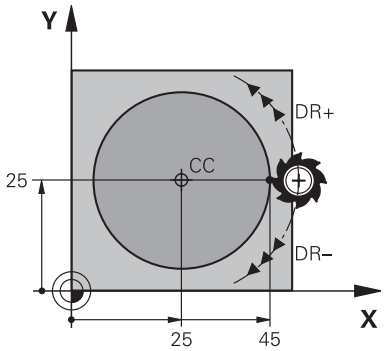
- Programovanie kruhovej dráhy pomocou polárnych súradníc
  Ďalšie informácie: "Kruhová dráha CP okolo pólu CC", Strana 233

Predpoklad

- Definovaný stred kruhu **CC**
  Ďalšie informácie: "Stred kruhu CC", Strana 217

Opis funkcie





Ovládanie posúva nástroj po kruhovej dráhe z aktuálnej polohy k definovanému koncovému bodu. Začiatočný bod je pritom vlastne koncový bod predchádzajúceho bloku NC. Nový koncový bod môžete definovať max. s dvoma osami.

Pri programovaní úplného kruhu zadefinujete pre začiatočný a koncový bod tie isté súradnice. Tieto body sa musia nachádzať na kruhovej dráhe.

> V parametri stroja **circleDeviation** (č. 200901) môžete definovať prípustnú odchýlku polomeru kruhu. Maximálna prípustná odchýlka je 0,016 mm.

Smerom otáčania definujete, či ovládanie kruhovú dráhu vykonáva v smere alebo proti smeru hodinových ručičiek.

Definovanie smeru otáčania:

- V smere hodinových ručičiek: smer otáčania **DR-** (s korekciou polomeru **RL**)
- Proti smeru hodinových ručičiek: Smer otáčania **DR+** (s korekciou polomeru **RL**)

Zadanie

11 C X+50 Y+50 LIN_Z-3 DR- RL F250 M3	; kruhová dráha s lineárnym prekrytím osi Z

K tejto funkcii sa dostanete takto:

Vložiť funkciu NC ▶ **Všetky funkcie** ▶ **Dráhové funkcie** ▶ **C**

Funkcia NC obsahuje nasledujúce prvky syntaxe:

Prvok syntaxe	Význam
C	Otvárač syntaxe pre kruhovú dráhu okolo stredu kruhu
X, **Y**, **Z**, **A**, **B**, **C**, **U**, **V**, **W**	Koncový bod kruhovej dráhy Pevné alebo premenné čísla Absolútne alebo inkrementálne zadanie Prvok syntaxe, voliteľne
LIN_X, **LIN_Y**, **LIN_Z**, **LIN_A**, **LIN_B**, **LIN_C**, **LIN_U**, **LIN_V** alebo **LIN_W**	Os a hodnota lineárneho prekrytia Pevné alebo premenné čísla Absolútne alebo inkrementálne zadanie **Ďalšie informácie:** "Lineárne prekrývanie kruhovej dráhy", Strana 225 Prvok syntaxe, voliteľne
DR	Smer otáčania kruhovej dráhy Prvok syntaxe, voliteľne
R0, **RL**, **RR**	Korekcia polomeru nástroja **Ďalšie informácie:** "Korekcia polomeru nástroja", Strana 369 Prvok syntaxe, voliteľne
F, **FMAX**, **FZ**, **FU**, **FAUTO**	Posuv **Ďalšie informácie:** "Posuv F", Strana 200 Pevné alebo premenné čísla Prvok syntaxe, voliteľne
M	Prídavná funkcia **Ďalšie informácie:** "Prídavné funkcie", Strana 495 Pevné alebo premenné čísla Prvok syntaxe, voliteľne

Upozornenie

V stĺpci **Formulár** môžete prepínať medzi syntaxou zadávania kartézskych a polárnych súradníc.

Ďalšie informácie: "Stĺpec Formulár v pracovnej oblasti Program", Strana 145

Príklad

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

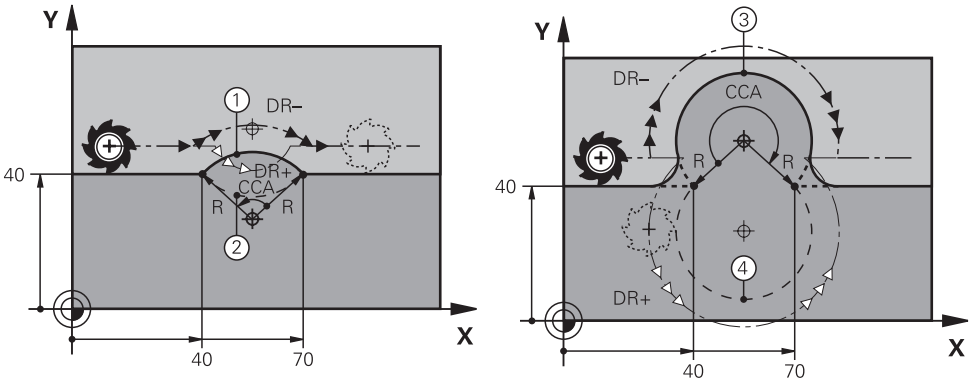
9.3.7 Kruhová dráha CR

Aplikácia

Pomocou funkcie Kruhová dráha **CR** naprogramujete kruhovú dráhu pomocou polomeru.

Opis funkcie

Ovládanie posúva nástroj po kruhovej dráhe s polomerom **R** z aktuálnej polohy k definovanému koncovému bodu. Začiatočný bod je pritom vlastne koncový bod predchádzajúceho bloku NC. Nový koncový bod môžete definovať max. s dvoma osami.



Začiatočný a koncový bod sa dajú vzájomne spojiť prostredníctvom štyroch rôznych kruhových dráh s rovnakým polomerom. Správnu kruhovú dráhu definujete pomocou uhla stredového bodu **CCA** polomeru kruhovej dráhy **R** a smeru otáčania **DR**.

Znamienko polomeru kruhovej dráhy **R** rozhoduje o tom, či ovládanie zvolí uhol stredového bodu väčší alebo menší ako 180°.

Polomer má na uhol stredového bodu tieto účinky:

- Menšia kruhová dráha: **CCA** < 180 °
  Polomer s kladným znamienkom **R** > 0
- Väčšia kruhová dráha: **CCA** > 180°
  Polomer so záporným znamienkom **R** < 0

Smerom otáčania definujete, či ovládanie kruhovú dráhu vykonáva v smere alebo proti smeru hodinových ručičiek.

Definovanie smeru otáčania:

- V smere hodinových ručičiek: smer otáčania **DR-** (s korekciou polomeru **RL**)
- Proti smeru hodinových ručičiek: Smer otáčania **DR+** (s korekciou polomeru **RL**)

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

alebo

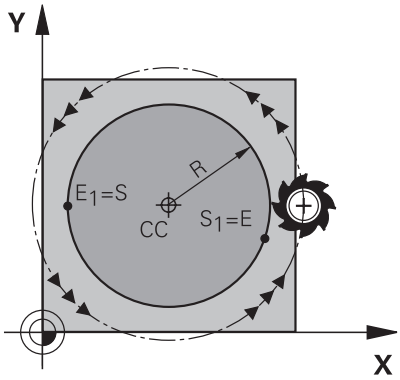
11 CR X+70 Y+40 R+20 DR+	; Kruhová dráha 2

alebo

11 CR X+70 Y+40 R-20 DR-	; Kruhová dráha 3

alebo

11 CR X+70 Y+40 R-20 DR+	; Kruhová dráha 4



Pre úplný kruh naprogramujte dve kruhové dráhy za sebou. Koncový bod prvej kruhovej dráhy je začiatočným bodom druhej. Koncový bod druhej kruhovej dráhy je začiatočným bodom prvej.

Zadanie

11 CR X+50 Y+50 R+25 LIN_Z-2 DR- RL F250 M3	; kruhová dráha s lineárnym prekrytím osi Z

K tejto funkcii sa dostanete takto:

Vložiť funkciu NC ▶ **Všetky funkcie** ▶ **Dráhové funkcie** ▶ **CR**

Funkcia NC obsahuje nasledujúce prvky syntaxe:

Prvok syntaxe	Význam
CR	Otvárač syntaxe pre kruhovú dráhu s polomerom
X, **Y**, **Z**, **A**, **B**, **C**, **U**, **V**, **W**	Koncový bod kruhovej dráhy Absolútne alebo inkrementálne zadanie Prvok syntaxe, voliteľne
R	Polomer kruhovej dráhy ako pevné alebo variabilné číslo
LIN_X, **LIN_Y**, **LIN_Z**, **LIN_A**, **LIN_B**, **LIN_C**, **LIN_U**, **LIN_V** alebo **LIN_W**	Os a hodnota lineárneho prekrytia Absolútne alebo inkrementálne zadanie **Ďalšie informácie:** "Lineárne prekrývanie kruhovej dráhy", Strana 225 Prvok syntaxe, voliteľne
DR	Smer otáčania kruhovej dráhy Prvok syntaxe, voliteľne
R0, **RL**, **RR**	Korekcia polomeru nástroja **Ďalšie informácie:** "Korekcia polomeru nástroja", Strana 369 Prvok syntaxe, voliteľne
F, **FMAX**, **FZ**, **FU**, **FAUTO**	Posuv **Ďalšie informácie:** "Posuv F", Strana 200 Pevné alebo premenné čísla Prvok syntaxe, voliteľne
M	Prídavná funkcia **Ďalšie informácie:** "Prídavné funkcie", Strana 495 Pevné alebo premenné čísla Prvok syntaxe, voliteľne

Upozornenie

Vzdialenosť medzi začiatočným a koncovým bodom nesmie byť väčšia ako priemer kruhu.

9.3.8 Kruhová dráha CT

Aplikácia

Pomocou funkcie Kruhová dráha **CT** naprogramujete kruhovú dráhu, ktorá sa tangenciálne napája na predtým naprogramovaný prvok obrysu.

Súvisiace témy

- Programovanie kruhovej dráhy s tangenciálnym napojením pomocou polárnych súradníc

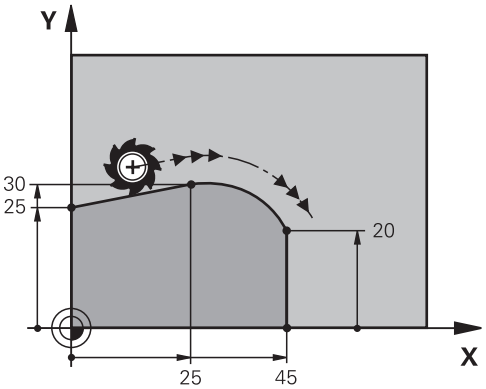
  Ďalšie informácie: "Kruhová dráha CTP", Strana 235

Predpoklad

- Naprogramovaný predchádzajúci prvok obrysu

  Pred kruhovou dráhou **CT** musí byť naprogramovaný prvok obrysu, na ktorý sa môže tangenciálne napojiť kruhová dráha. Na tento účel sú potrebné minimálne dva bloky NC.

Opis funkcie



Ovládanie posúva nástroj po kruhovej dráhe, s tangenciálnym napojením, z aktuálnej polohy k definovanému koncovému bodu. Začiatočný bod je pritom vlastne koncový bod predchádzajúceho bloku NC. Nový koncový bod môžete definovať max. s dvoma osami.

Keď prvky obrysu do seba prechádzajú plynulo bez zlomov alebo rohových bodov, je prechod tangenciálny.

Zadanie

11 CT X+50 Y+50 LIN_Z-2 RL F250 M3	; kruhová dráha s lineárnym prekrytím osi Z

K tejto funkcii sa dostanete takto:

Vložiť funkciu NC ▶ **Všetky funkcie** ▶ **Dráhové funkcie** ▶ **CT**

Funkcia NC obsahuje nasledujúce prvky syntaxe:

Prvok syntaxe	Význam
CT	Otvárač syntaxe pre kruhovú dráhu s tangenciálnym napojením
X, **Y**, **Z**, **A**, **B**, **C**, **U**, **V**, **W**	Koncový bod kruhovej dráhy Absolútne alebo inkrementálne zadanie Prvok syntaxe, voliteľne
LIN_X, **LIN_Y**, **LIN_Z**, **LIN_A**, **LIN_B**, **LIN_C**, **LIN_U**, **LIN_V** alebo **LIN_W**	Os a hodnota lineárneho prekrytia Absolútne alebo inkrementálne zadanie **Ďalšie informácie:** "Lineárne prekrývanie kruhovej dráhy", Strana 225 Prvok syntaxe, voliteľne
R0, **RL**, **RR**	Korekcia polomeru nástroja **Ďalšie informácie:** "Korekcia polomeru nástroja", Strana 369 Prvok syntaxe, voliteľne
F, **FMAX**, **FZ**, **FU**, **FAUTO**	Posuv **Ďalšie informácie:** "Posuv F", Strana 200 Pevné alebo premenné čísla Prvok syntaxe, voliteľne
M	Prídavná funkcia **Ďalšie informácie:** "Prídavné funkcie", Strana 495 Pevné alebo premenné čísla Prvok syntaxe, voliteľne

Upozornenie

- Prvok obrysu a kruhová dráha by mali obsahovať obidve súradnice roviny, v ktorej sa vykonáva kruhová dráha.
- V stĺpci **Formulár** môžete prepínať medzi syntaxou zadávania kartézskych a polárnych súradníc.
  Ďalšie informácie: "Stĺpec Formulár v pracovnej oblasti Program", Strana 145

Príklad

```
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
```

9.3.9 Lineárne prekrývanie kruhovej dráhy

Aplikácia

Pohyb naprogramovaný v rovine obrábania môžete lineárne prekryť, pričom vznikne priestorový pohyb.

Keď napr. prekryjete kruhovú dráhu, vznikne závitnica Helix. Závitnica Helix je valcová špirála, napr. závit.

Súvisiace témy

- Lineárne prekrývanie kruhovej dráhy, ktorá je naprogramovaná pomocou polárnych súradníc

  Ďalšie informácie: "Lineárne prekrývanie kruhovej dráhy", Strana 237

Opis funkcie

Lineárne môžete prekrývať nasledujúce kruhové dráhy:

- Kruhová dráha **C**

  Ďalšie informácie: "Kruhová dráha C ", Strana 218
- Kruhová dráha **CR**

  Ďalšie informácie: "Kruhová dráha CR", Strana 220
- Kruhová dráha **CT**

  Ďalšie informácie: "Kruhová dráha CT", Strana 223

> Tangenciálny prechod kruhovej dráhy **CT** pôsobí iba na osi kruhovej roviny a nie dodatočne na lineárne prekrytie.

Kruhové dráhy s kartézskych súradnicami prekryjete lineárnym pohybom tak, že dodatočne naprogramujete voliteľný prvok syntaxe **LIN**. Môžete definovať hlavnú os, os otáčania alebo paralelnú os, napr. **LIN_Z**.

Upozornenia

- V nastaveniach v pracovnej oblasti **Program** môžete skryť zadanie prvku syntaxe **LIN**.

  Ďalšie informácie: "Nastavenia v pracovnej oblasti Program", Strana 137
- Alternatívne môžete lineárne pohyby prekryť aj treťou osou, čím vznikne rampa. Rampa vám umožní napr. zanorenie nástroja nevykonávajúceho rez cez stred do materiálu.

  Ďalšie informácie: "Priamka L", Strana 212

Príklad

Pomocou opakovania časti programu môžete pomocou prvku syntaxe **LIN** naprogramovať závitnicu Helix.

Tento príklad prezentuje závit M8 s hĺbkou 10 mm.

Stúpanie závitu je 1,25 mm, preto bude na hĺbku 10 mm potrebných osem závitov. Okrem toho sa prvý chod závitu naprogramuje ako dráha nábehu.

11 L Z+1.25 FMAX	; Predpolohovanie v osi nástroja
12 L X+4 Y+0 RR F500	; Predpolohovanie v rovine
13 CC X+0 Y+0	; Aktivácia pólu
14 LBL 1	
15 C X+4 Y+0 ILIN_Z-1.25 DR-	; Vyhotovenie prvého chodu závitu
16 LBL CALL 1 REP 8	; Vyhotovenie nasledujúcich ôsmych chodov závitu, **REP 8** = počet zostávajúcich obrábaní

Tento prístup k riešeniu používa stúpanie závitu priamo ako inkrementálnu hĺbku prísuvu na otáčku.

Parameter **REP** zobrazuje počet potrebných opakovaní, ktoré sú potrebné na dosiahnutie vypočítaných desiatich prísuvov.

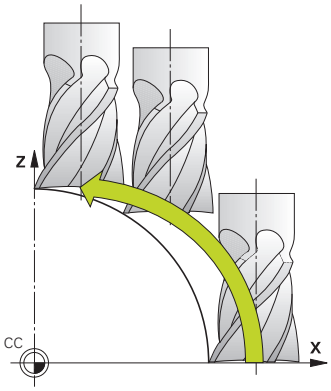
Ďalšie informácie: "Podprogramy a opakovania častí programu s návestím LBL", Strana 268

9.3.10 Kruhová dráha v inej rovine

Aplikácia

Môžete naprogramovať aj kruhové dráhy, ktoré neležia v aktívnej rovine obrábania.

Opis funkcie



Kruhové dráhy v inej rovine naprogramujete pomocou osi roviny obrábania a osi nástroja.

Ďalšie informácie: "Označenie osí na frézovacích strojoch", Strana 126

Kruhové dráhy v inej rovine môžete naprogramovať pomocou nasledovných funkcií:

- **C**
- **CR**
- **CT**

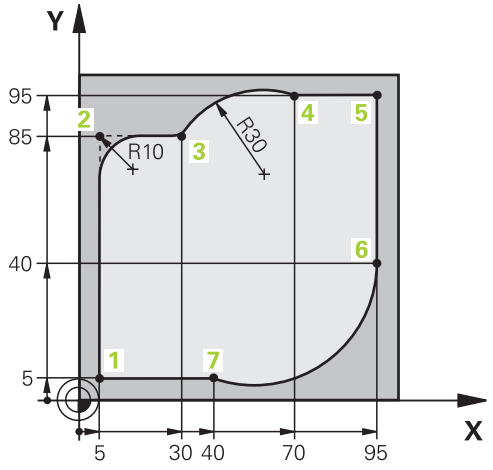
> Keď funkciu **C** použijete na kruhové dráhy v inej rovine, musíte najprv definovať stred kruhu **CC** pomocou osi roviny obrábania a osi nástroja.

Keď tieto kruhové dráhy otočíte, vzniknú priestorové kruhy. Ovládanie pri obrábaní priestorových kruhov vykonáva posuv v troch rovinách.

Príklad

```
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+
```

9.3.11 Príklad: kartézske dráhové funkcie



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	; Definícia polovýrobku pre simuláciu obrábania
3 TOOL CALL 1 Z S4000	; Vyvolanie nástroja s osou nástroja a otáčkami vretena
4 L Z+250 R0 FMAX	; Odsunutie nástroja po osi nastroja rýchloposuvom FMAX
5 L X-10 Y-10 R0 FMAX	; Predpolohovanie nástroja
6 L Z-5 R0 F1000 M3	; Nábeh do hĺbky obrábania posuvom F = 1 000 mm/min
7 APPR LCT X+5 Y+5 R5 RL F300	; Nábeh po kruhovej dráhe na obrys do bodu 1 s tangenciálnym napojením
8 L X+5 Y+85	; Naprogramovanie prvej priamky pre roh 2
9 RND R10 F150	; Naprogramovanie zaoblenia s hodnotou R = 10 mm, posuv F= 150 mm/min
10 L X+30 Y+85	; Nábeh do bodu 3: začiatočný bod kruhovej dráhy CR
11 CR X+70 Y+95 R+30 DR-	; Nábeh do bodu 4: koncový bod kruhovej dráhy CR s polomerom R = 30 mm
12 L X+95	; Nábeh do bodu 5
13 L X+95 Y+40	; Nábeh do bodu 6: začiatočný bod kruhovej dráhy CT
14 CT X+40 Y+5	; Nábeh do bodu 7: koncový bod kruhovej dráhy CT, kruhový oblúk s tangenciálnym napojením na bod 6, ovládanie vypočíta polomer samo
15 L X+5	; Nábeh do posledného bodu obrysu 1
16 DEP LCT X-20 Y-20 R5 F1000	; Opustenie obrysu po kruhovej dráhe s tangenciálnym napojením
17 L Z+250 R0 FMAX M2	; Odsunutie nástroja, koniec programu
18 END PGM CIRCULAR MM	

9.4 Dráhové funkcie s polárnymi súradnicami

9.4.1 Prehľad polárnych súradníc

Polárnymi súradnicami naprogramujete polohu prostredníctvom uhla **PA** a vzdialenosť **PR** od predtým definovaného pólu **CC**.

Prehľad dráhových funkcií s polárnymi súradnicami

Tlačidlo	Funkcia	Ďalšie informácie
L + P	Priamka **LP** (line polar)	Strana 231
C + P	Kruhová dráha **CP** (circle polar) Kruhová dráha okolo stredu kruhu, resp. pólu **CC** ku koncovému bodu kruhu	Strana 233
CT + P	Kruhová dráha **CTP** (circle tangential polar) Kruhová dráha s tangenciálnym napojením na predchádzajúci prvok obrysu	Strana 235
C + P	Závitnica Helix s kruhovou dráhou **CP** (circle polar) Preloženie kruhovej dráhy priamkou	Strana 237

9.4.2 Počiatok polárnych súradníc: pól CC

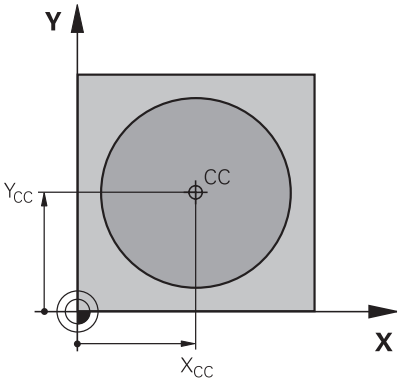
Aplikácia

Pred programovaním pomocou polárnych súradníc musíte definovať pól **CC**. Všetky polárne súradnice sa vzťahujú na pól.

Súvisiace témy

- Naprogramovanie stredu kruhu ako referencie pre kruhovú dráhu **C**
  Ďalšie informácie: "Stred kruhu CC", Strana 217

Opis funkcie



Pomocou funkcie **CC** definujete polohu ako pól. Pól definujete zadaním súradníc max. s dvoma osami. Ak nezadáte žiadne súradnice, prevezme ovládanie naposledy definovanú polohu. Pól zostane aktívny až dovtedy, kým nezadefinujete nový pól. Ovládanie na túto polohu nenabehne.

Zadanie

```
11 CC X+0 Y+0          ; Pól
```

K tejto funkcii sa dostanete takto:
Vložiť funkciu NC ▶ **Všetky funkcie** ▶ **Dráhové funkcie** ▶ **CC**
Funkcia NC obsahuje nasledujúce prvky syntaxe:

Prvok syntaxe	Význam
CC	Otvárač syntaxe pre pól
X, **Y**, **Z**, **U**, **V**, **W**	Súradnice pólu Pevné alebo premenné čísla Absolútne alebo inkrementálne zadanie Prvok syntaxe, voliteľne

Príklad

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

9.4.3 Priamka LP

Aplikácia

Pomocou funkcie Priamka **LP** naprogramujete rovný posuv v ľubovoľnom smere s polárnymi súradnicami.

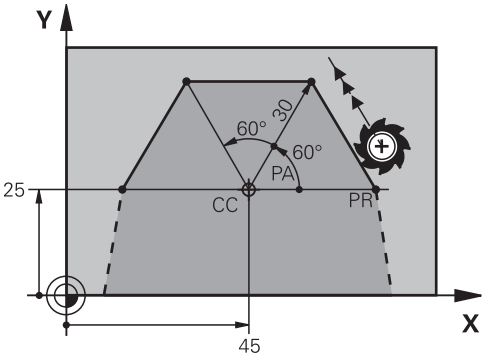
Súvisiace témy

- Programovanie priamky pomocou kartézskych súradníc
  Ďalšie informácie: "Priamka L", Strana 212

Predpoklad

- Pól **CC**
  Pred programovaním pomocou polárnych súradníc musíte definovať pól **CC**.
  Ďalšie informácie: "Počiatok polárnych súradníc: pól CC", Strana 229

Opis funkcie



Ovládanie posúva nástroj po priamke z aktuálnej polohy k definovanému koncovému bodu. Začiatočný bod je pritom vlastne koncový bod predchádzajúceho bloku NC.

Priamku definujete pomocou polomeru polárnych súradníc **PR** a uhla polárnych súradníc **PA**. Polomer polárnych súradníc **PR** je vzdialenosť koncového bodu od pólu.

Znamienko **PA** je definované vzťažnou osou uhla:

- Uhol medzi vzťažnou osou uhla a **PR** proti smeru hodinových ručičiek: **PA** > 0
- Uhol medzi vzťažnou osou uhla a **PR** v smere hodinových ručičiek: **PA** < 0

Zadanie

11 LP PR+50 PA+0 R0 FMAX M3	; Priamka bez korekcie polomeru v rýchloposuve

K tejto funkcii sa dostanete takto:

Vložiť funkciu NC ▶ **Všetky funkcie** ▶ **Dráhové funkcie** ▶ **L**

Funkcia NC obsahuje nasledujúce prvky syntaxe:

Prvok syntaxe	Význam
LP	Otvárač syntaxe pre priamku s polárnymi súradnicami
PR	Polomer polárnych súradníc Pevné alebo premenné čísla Absolútne alebo inkrementálne zadanie Prvok syntaxe, voliteľne
PA	Uhol polárnych súradníc Pevné alebo premenné čísla Absolútne alebo inkrementálne zadanie Prvok syntaxe, voliteľne
R0, **RL**, **RR**	Korekcia polomeru nástroja **Ďalšie informácie:** "Korekcia polomeru nástroja", Strana 369 Prvok syntaxe, voliteľne
F, **FMAX**, **FZ**, **FU**, **FAUTO**	Posuv **Ďalšie informácie:** "Posuv F", Strana 200 Pevné alebo premenné čísla Prvok syntaxe, voliteľne
M	Prídavná funkcia **Ďalšie informácie:** "Prídavné funkcie", Strana 495 Pevné alebo premenné čísla Prvok syntaxe, voliteľne

Upozornenie

V stĺpci **Formulár** môžete prepínať medzi syntaxou zadávania kartézskych a polárnych súradníc.

Ďalšie informácie: "Stĺpec Formulár v pracovnej oblasti Program", Strana 145

Príklad

```
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
```

9.4.4 Kruhová dráha CP okolo pólu CC

Aplikácia

Pomocou funkcie Kruhová dráha **CP** naprogramujete kruhovú dráhu okolo pólu.

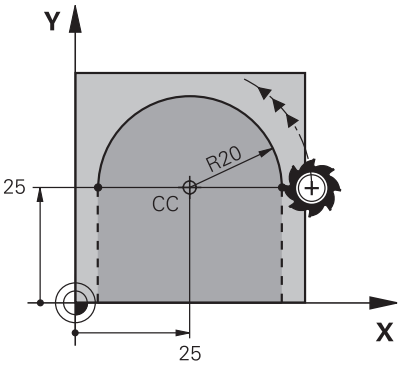
Súvisiace témy

- Programovanie kruhovej dráhy pomocou kartézskych súradníc
  Ďalšie informácie: "Kruhová dráha C ", Strana 218

Predpoklad

- Pól **CC**
  Pred programovaním pomocou polárnych súradníc musíte definovať pól **CC**.
  Ďalšie informácie: "Počiatok polárnych súradníc: pól CC", Strana 229

Opis funkcie



Ovládanie posúva nástroj po kruhovej dráhe z aktuálnej polohy k definovanému koncovému bodu. Začiatočný bod je pritom vlastne koncový bod predchádzajúceho bloku NC.

Vzdialenosť začiatočného bodu od pólu je automaticky polomer polárnych súradníc **PR**, ako aj polomer kruhovej dráhy. Definujete, ktorým uhlom polárnych súradníc **PA** ovládanie s týmto polomerom vykonáva posuv.

Zadanie

11 CP PA+50 Z-2 DR- RL F250 M3	; Kruhová dráha

K tejto funkcii sa dostanete takto:

Vložiť funkciu NC ▶ **Všetky funkcie** ▶ **Dráhové funkcie** ▶ **C**

Funkcia NC obsahuje nasledujúce prvky syntaxe:

Prvok syntaxe	Význam
CP	Otvárač syntaxe pre kruhovú dráhu okolo pólu
PA	Uhol polárnych súradníc Absolútne alebo inkrementálne zadanie Prvok syntaxe, voliteľne
X, **Y**, **Z**, **A**, **B**, **C**, **U**, **V**, **W**	Os a hodnota lineárneho prekrytia Absolútne alebo inkrementálne zadanie **Ďalšie informácie:** "Lineárne prekrývanie kruhovej dráhy", Strana 237 Prvok syntaxe, voliteľne
DR	Smer otáčania kruhovej dráhy Prvok syntaxe, voliteľne
R0, **RL**, **RR**	Korekcia polomeru nástroja **Ďalšie informácie:** "Korekcia polomeru nástroja", Strana 369 Prvok syntaxe, voliteľne
F, **FMAX**, **FZ**, **FU**, **FAUTO**	Posuv **Ďalšie informácie:** "Posuv F", Strana 200 Pevné alebo premenné čísla Prvok syntaxe, voliteľne
M	Prídavná funkcia **Ďalšie informácie:** "Prídavné funkcie", Strana 495 Pevné alebo premenné čísla Prvok syntaxe, voliteľne

Upozornenia

- V stĺpci **Formulár** môžete prepínať medzi syntaxou zadávania kartézskych a polárnych súradníc.
- Ak **PA** definujete inkrementálne, musíte smer otáčania definovať s rovnakým znamienkom.

  Rešpektujte toto správanie pri importovaní programov NC starších ovládaní a v prípade potreby prispôsobte programy NC.

Príklad

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

9.4.5 Kruhová dráha CTP

Aplikácia

Pomocou funkcie **CTP** naprogramujete kruhovú dráhu s polárnymi súradnicami, ktorá sa tangenciálne napája na predtým naprogramovaný prvok obrysu.

Súvisiace témy

- Programovanie kruhovej dráhy s tangenciálnym napojením pomocou kartézskych súradníc

  Ďalšie informácie: "Kruhová dráha CT", Strana 223

Predpoklady

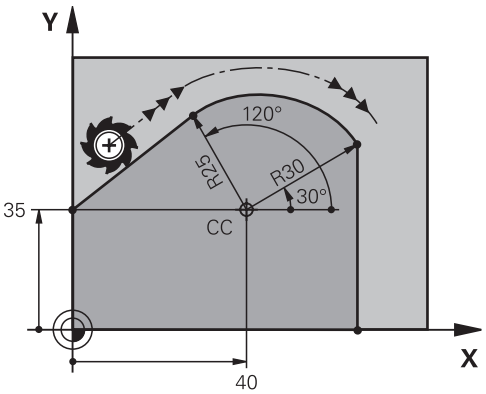
- Pól **CC**

  Pred programovaním pomocou polárnych súradníc musíte definovať pól **CC**.

  Ďalšie informácie: "Počiatok polárnych súradníc: pól CC", Strana 229
- Naprogramovaný predchádzajúci prvok obrysu

  Pred kruhovou dráhou **CTP** musí byť naprogramovaný prvok obrysu, na ktorý sa môže tangenciálne napojiť kruhová dráha. Na tento účel sú potrebné minimálne dva polohovacie bloky.

Opis funkcie



Ovládanie posúva nástroj po kruhovej dráhe, s tangenciálnym napojením, z aktuálnej polohy k polárne definovanému koncovému bodu. Začiatočný bod je pritom vlastne koncový bod predchádzajúceho bloku NC.

Keď prvky obrysu do seba prechádzajú plynulo bez zlomov alebo rohových bodov, je prechod tangenciálny.

Zadanie

11 CTP PR+30 PA+50 Z-2 DR- RL F250 M3	; Kruhová dráha

K tejto funkcii sa dostanete takto:

Vložiť funkciu NC ▶ **Všetky funkcie** ▶ **Dráhové funkcie** ▶ **CT**

Funkcia NC obsahuje nasledujúce prvky syntaxe:

Prvok syntaxe	Význam
CTP	Otvárač syntaxe pre kruhovú dráhu s tangenciálnym napojením
PR	Polomer polárnych súradníc Absolútne alebo inkrementálne zadanie Prvok syntaxe, voliteľne
PA	Uhol polárnych súradníc Absolútne alebo inkrementálne zadanie Prvok syntaxe, voliteľne
X, **Y**, **Z**, **A**, **B**, **C**, **U**, **V**, **W**	Os a hodnota lineárneho prekrytia Absolútne alebo inkrementálne zadanie **Ďalšie informácie:** "Lineárne prekrývanie kruhovej dráhy", Strana 237 Prvok syntaxe, voliteľne
DR	Smer otáčania kruhovej dráhy Prvok syntaxe, voliteľne
R0, **RL**, **RR**	Korekcia polomeru nástroja **Ďalšie informácie:** "Korekcia polomeru nástroja", Strana 369 Prvok syntaxe, voliteľne
F, **FMAX**, **FZ**, **FU**, **FAUTO**	Posuv **Ďalšie informácie:** "Posuv F", Strana 200 Pevné alebo premenné čísla Prvok syntaxe, voliteľne
M	Prídavná funkcia **Ďalšie informácie:** "Prídavné funkcie", Strana 495 Pevné alebo premenné čísla Prvok syntaxe, voliteľne

Upozornenia

- Pól **nie je** stredom obrysovej kružnice!
- V stĺpci **Formulár** môžete prepínať medzi syntaxou zadávania kartézskych a polárnych súradníc.
  Ďalšie informácie: "Stĺpec Formulár v pracovnej oblasti Program", Strana 145

Príklad

```
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
```

9.4.6 Lineárne prekrývanie kruhovej dráhy

Aplikácia

Pohyb naprogramovaný v rovine obrábania môžete lineárne prekryť, pričom vznikne priestorový pohyb.

Keď napr. prekryjete kruhovú dráhu, vznikne závitnica Helix. Závitnica Helix je valcová špirála, napr. závit.

Súvisiace témy

- Lineárne prekrývanie kruhovej dráhy, ktorá je naprogramovaná pomocou kartézskych súradníc

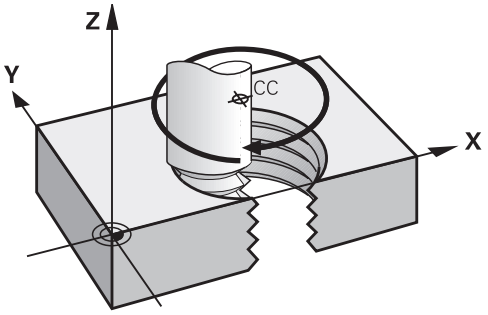
  Ďalšie informácie: "Lineárne prekrývanie kruhovej dráhy", Strana 225

Predpoklady

Dráhové pohyby pre závitnicu Helix môžete naprogramovať len pomocou kruhovej dráhy **CP**.

Ďalšie informácie: "Kruhová dráha CP okolo pólu CC", Strana 233

Opis funkcie



Závitnica Helix vzniká prekrytím kruhovej dráhy **CP** kolmou priamkou. Kruhovú dráhu **CP** programujete v rovine obrábania.

Závitnicu Helix používate v nasledujúcich prípadoch:

- Vnútorné a vonkajšie závity s veľkými priemermi
- Mazacie drážky

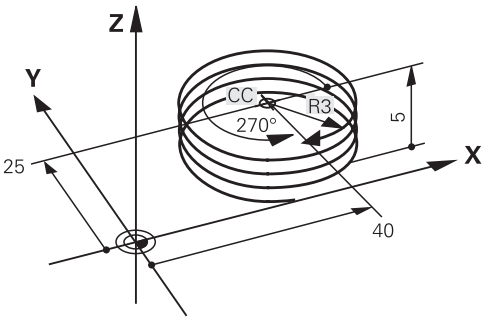
Závislosti rôznych tvarov závitov

V tabuľke je uvedená vzájomná závislosť medzi smerom obrábania, smerom otáčania a korekciou polomeru pre rôzne tvary závitov:

Vnútorný závit	Smer obrábania	Smer otáčania	Korekcia polomeru
Pravotočivý	Z+	**DR+**	**RL**
	Z–	**DR-**	**RR**
Ľavotočivý	Z+	**DR-**	**RR**
	Z–	**DR+**	**RL**

Vonkajsi zavit	Smer obrábania	Smer otáčania	Korekcia polomeru
Pravotočivý	Z+	**DR+**	**RR**
	Z–	**DR-**	**RL**
Ľavotočivý	Z+	**DR-**	**RL**
	Z–	**DR+**	**RR**

Programovanie závitnice Helix

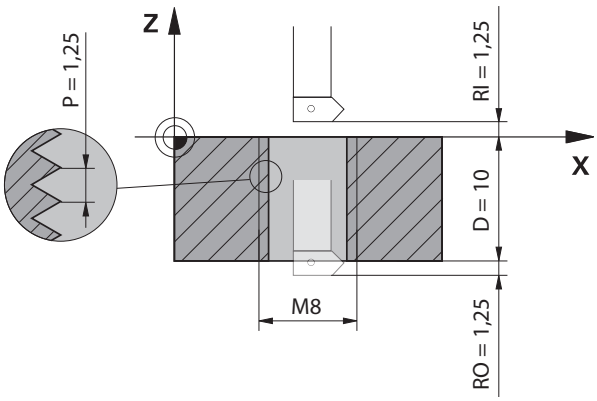


> Pre smer otáčania **DR** a inkrementálny celkový uhol **IPA** definujte rovnaké znamienko, v opačnom prípade sa môže nástroj posúvať po nesprávnej dráhe.

Závitnicu Helix naprogramujete nasledovne:

- Vyberte **C**
- Vyberte **P**
- Vyberte**I**
- Definujte inkrementálny celkový uhol **IPA**
- Definujte inkrementálnu celkovú výšku **IZ**
- Vyberte smer otáčania
- Vyberte korekciu polomeru
- Príp. definujte posuv
- Príp. definujte prídavnú funkciu

Príklad



Tento príklad obsahuje nasledujúce prednastavenia:

- Závit **M8**
- Ľavorezná závitová fréza

Nasledujúce informácie môžete odvodiť z výkresu a prednastavení:

- Vnutorne obrabanie
- Pravotočivý závit
- Korekcia polomeru **RR**

Odvodené informácie si vyžadujú smer obrábania Z–.

Ďalšie informácie: "Závislosti rôznych tvarov závitov", Strana 238

Určte a vypočítajte nasledujúce hodnoty:

- Inkrementálna celková hĺbka obrábania
- Počet otáčok závitu
- Inkrementálny celkový uhol

Vzorec	Definícia
$IZ = D + RI + RO$	Inkrementálna celková hĺbka obrábania **IZ** vyplýva z hĺbky závitu **D** (depth), ako aj z voliteľných hodnôt nábehu závitu **RI** (run-in) a výbehu závitu **RO** (run-out).
$n = IZ \div P$	Počet otáčok závitu **n** (number) vyplýva z inkrementálnej celkovej hĺbky obrábania **IZ** vydelenej stúpaním **P** (pitch).
$IPA = n \times 360°$	Inkrementálny celkový uhol **IPA** vyplýva z počtu otáčok závitu **n** (number) vynásobeného 360° pre plnú otáčku.

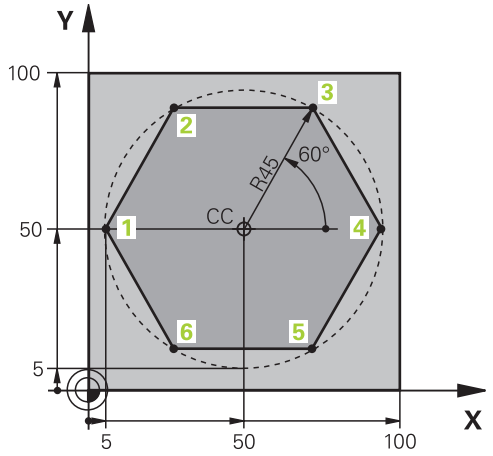
11 L Z+1,25 R0 FMAX	; Predpolohovanie v osi nástroja
12 L X+4 Y+0 RR F500	; Predpolohovanie v rovine
13 CC X+0 Y+0	; Aktivácia pólu
14 CP IPA-3600 IZ-12.5 DR-	; Výroba závitu

Alternatívne môžete závit naprogramovať aj pomocou opakovania časti programu.

Ďalšie informácie: "Podprogramy a opakovania častí programu s návestím LBL", Strana 268

Ďalšie informácie: "Príklad", Strana 226

9.4.7 Príklad: polárne priamky



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	; Definícia polovýrobku
3 TOOL CALL 1 Z S4000	; Vyvolanie nástroja
4 CC X+50 Y+50	; Definícia vzťažného bodu polárnych súradníc
5 L Z+250 R0 FMAX	; Odsunutie nástroja
6 LP PR+60 PA+180 R0 FMAX	; Predpolohovanie nástroja
7 L Z-5 R0 F1000 M3	; Nábeh na hĺbku obrábania
8 APPR PLCT PR+45 PA+180 R5 RL F250	; Nábeh po kruhovej dráhe na obrys do bodu 1 s tangenciálnym napojením
9 LP PA+120	; Nábeh do bodu 2
10 LP PA+60	; Nábeh do bodu 3
11 LP PA+0	; Nábeh do bodu 4
12 LP PA-60	; Nábeh do bodu 5
13 LP PA-120	; Nábeh do bodu 6
14 LP PA+180	; Nábeh do bodu 1
15 DEP PLCT PR+60 PA+180 R5 F1000	; Opustenie obrysu po kruhovej dráhe s tangenciálnym napojením
16 L Z+250 R0 FMAX M2	; Odsunutie nástroja, koniec programu
17 END PGM LINEARPO MM	

9.5 Základy pre nábehové funkcie a funkcie odsunutia

Pomocou nábehových funkcií a funkcií odsunutia môžete eliminovať stopy po odsunutí, pretože nástroj nabieha na obrys a odsúva sa od neho mäkko.

Pretože nábehové funkcie a funkcie odsunutia zahŕňajú dráhové funkcie, získate kratšie programy NC. Definované prvky syntaxe **APPR** a **DEP** vám umožnia jednoduchšie opätovné nájdenie obrysov v programe NC.

9.5.1 Prehľad nábehových funkcií a funkcií odsunutia

Adresár **APPR** okna **Vložiť funkciu NC** obsahuje nasledujúce funkcie:

Symbol	Funkcia	Ďalšie informácie
	APPR LT alebo **APPR PLT** Kartézsky alebo polárny nábeh na obrys po priamke s tangenciálnym napojením	Strana 243
	APPR LN alebo **APPR PLN** Kartézsky alebo polárny nábeh na obrys po priamke kolmo na prvý bod obrysu	Strana 245
	APPR CT alebo **APPR PCT** Kartézsky alebo polárny nábeh na obrys po kruhovej dráhe s tangenciálnym napojením	Strana 247
	APPR LCT alebo **APPR PLCT** Kartézsky alebo polárny nábeh na obrys po kruhovej dráhe s tangenciálnym napojením a priamkový úsekom	Strana 249

Adresár **DEP** okna **Vložiť funkciu NC** obsahuje nasledujúce funkcie:

Symbol	Funkcia	Ďalšie informácie
	DEP LT Opustenie obrysu po priamke s tangenciálnym napojením	Strana 251
	DEP LN Opustenie obrysu po priamke kolmo na posledný bod obrysu	Strana 252
	DEP CT Opustenie obrysu po kruhovej dráhe s tangenciálnym napojením	Strana 253
	DEP LCT alebo **DEP PLCT** Kartézske alebo polárne opustenie obrysu po kruhovej dráhe s tangenciálnym napojením a priamkový úsekom	Strana 253

Vo formulári alebo pomocou tlačidla **P** môžete prepínať medzi zadávaním kartézskych a polárnych súradníc.

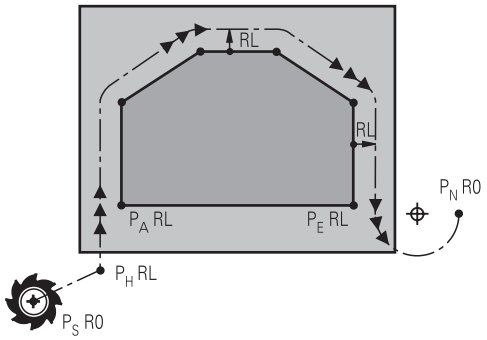
Ďalšie informácie: "Základy k definovaniu súradníc", Strana 204

Nábeh na závitnicu Helix a jej opustenie

Pri nábehu na závitnicu Helix a jej opustení sa nástroj posúva po predĺžení závitnice Helix a napája sa po tangenciálnej kruhovej dráhe na obrys. Na tento účel použite funkcie **APPR CT** a **DEP CT**.

Ďalšie informácie: "Lineárne prekrývanie kruhovej dráhy", Strana 237

9.5.2 Poloha pri nábehu a opustení



UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ovládanie nabieha z aktuálnej polohy (začiatočný bod P_S) do pomocného bodu P_H posledným naprogramovaným posuvom. Ak ste ho naprogramovali v poslednom polohovacom bloku pred nábehovou funkciou **FMAX**, potom nabieha ovládanie aj do pomocného bodu P_H v rýchloposuve

- Pred nábehovou funkciou naprogramujte iný posuv ako **FMAX**

Ovládanie pri nábehu na obrys a jeho opustení používa nasledujúce polohy:

- Začiatočný bod P_S

  Začiatočný bod P_S naprogramujte pred nábehovú funkciu bez korekcie polomeru. Poloha začiatočného bodu sa nachádza mimo obrysu.
- Pomocný bod P_H

  Určité nábehové funkcie a funkcie odsunutia potrebujú pomocný bod P_H. Pomocný bod vypočíta ovládanie pomocou údajov automaticky.

  Na zistenie pomocného bodu P_H potrebuje ovládanie nasledujúcu dráhovú funkciu. Keď nenasleduje žiadna dráhová funkcia, zastaví ovládanie spracovanie alebo simuláciu s chybovým hlásením.
- Prvý bod obrysu P_A

  Prvý bod obrysu P_A naprogramujte v nábehovej funkcii spolu s korekciou polomeru **RR** alebo **RL**.

  Ak naprogramujete **R0**, zastaví ovládanie spracovanie alebo simuláciu s chybovým hlásením.

  Táto reakcia sa líši od reakcie ovládania iTNC 530.
- Posledný bod obrysu P_E

  Posledný bod obrysu P_E naprogramujete pomocou ľubovoľnej dráhovej funkcie.
- Koncový bod P_N

  Poloha P_N sa nachádza mimo obrysu a vyplýva zo zadaní vo funkcii odsunutia. Funkcia odsunutia automaticky zruší korekciu polomeru.

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ovládanie vykoná automatickú kontrolu kolízií medzi nástrojom a obrobkom. Nesprávne predpolohovanie a nesprávne pomocné body P_H môžu spôsobiť dodatočné narušenia obrysu. Počas prísuvu nebezpečenstvo kolízie!

- Naprogramujte vhodné predpolohovanie
- Pomocný bod P_H, priebeh a obrys skontrolujte pomocou grafickej simulácie

Definície

Skratka	Definícia
APPR (approach)	Nábehová funkcia
DEP (departure)	Funkcia odsunutia
L (line)	Čiara
C (circle)	Kruh
T (tangential)	Súvislý, plynulý prechod
N (normal)	Kolmica

9.6 Nábehové funkcie a funkcie odsunutia s kartézskymi súradnicami

9.6.1 Nábehová funkcia APPR LT

Aplikácia

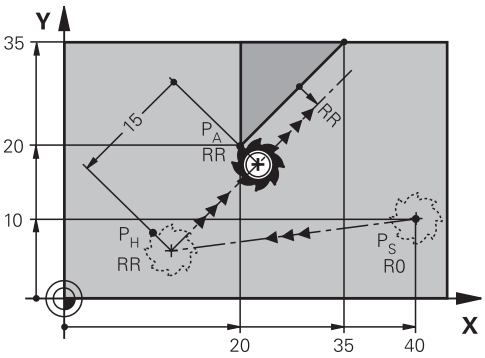
Pomocou funkcie NC **APPR LT** vykoná ovládanie nábeh na obrys po priamke prechádzajúcej tangenciálne vzhľadom na prvý prvok obrysu.

Súradnice prvého bodu obrysu naprogramujte kartézsky.

Súvisiace témy

- **APPR PLT** s polárnymi súradnicami
  Ďalšie informácie: "Nábehová funkcia APPR PLT", Strana 256

Opis funkcie



Funkcia NC zahŕňa nasledujúce kroky:

- priamka zo začiatočného bodu P_S na pomocný bod P_H,
- priamka z pomocného bodu P_H na prvý bod obrysu P_A.

Zadanie

11 APPR LT X+20 Y+20 LEN15 RR F300	; Lineárny nábeh tangenciálne na obrys

K tejto funkcii sa dostanete takto:

Vložiť funkciu NC ▶ **Všetky funkcie** ▶ **Dráhové funkcie** ▶ **APPR** ▶ **APPR LT**

Funkcia NC obsahuje nasledujúce prvky syntaxe:

Prvok syntaxe	Význam
APPR LT	Otvárač syntaxe pre lineárnu nábehovú funkciu tangenciálne na obrys
X, **Y**, **Z**, **A**, **B**, **C**, **U**, **V**, **W**	Súradnice prvého bodu obrysu Pevné alebo premenné čísla Absolútne alebo inkrementálne zadanie Prvok syntaxe, voliteľne
LEN	Vzdialenosť pomocného bodu P_H od obrysu Pevné alebo premenné čísla Prvok syntaxe, voliteľne
R0, **RL**, **RR**	Korekcia polomeru nástroja **Ďalšie informácie:** "Korekcia polomeru nástroja", Strana 369 Prvok syntaxe, voliteľne
F, **FMAX**, **FZ**, **FU**, **FAUTO**	Posuv **Ďalšie informácie:** "Posuv F", Strana 200 Pevné alebo premenné čísla Prvok syntaxe, voliteľne
M	Prídavná funkcia **Ďalšie informácie:** "Prídavné funkcie", Strana 495 Pevné alebo premenné čísla Prvok syntaxe, voliteľne

Upozornenie

V stĺpci **Formulár** môžete prepínať medzi syntaxou zadávania kartézskych a polárnych súradníc.

Ďalšie informácie: "Stĺpec Formulár v pracovnej oblasti Program", Strana 145

Príklad APPR LT

11 L X+40 Y+10 R0 F300 M3	; Nábeh na P_S pomocou **R0**
12 APPR LT X+20 Y+20 Z-10 LEN15 RR F100	; Nábeh na P_A pomocou **RR**, vzdialenosť P_H od P_A: **LEN15**
13 L X+35 Y+35	; Ukončenie prvého obrysového prvku

9.6.2 Nábehová funkcia APPR LN

Aplikácia

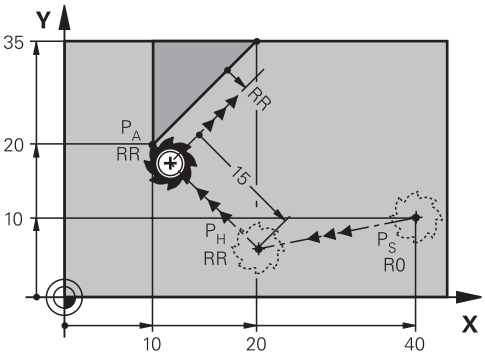
Pomocou funkcie NC **APPR LN** vykoná ovládanie nábeh na obrys po priamke prechádzajúcej kolmo na prvý prvok obrysu.

Súradnice prvého bodu obrysu naprogramujte kartézsky.

Súvisiace témy

- **APPR PLN** s polárnymi súradnicami
  Ďalšie informácie: "Nábehová funkcia APPR PLN", Strana 258

Opis funkcie



Funkcia NC zahŕňa nasledujúce kroky:

- priamka zo začiatočného bodu P_S na pomocný bod P_H,
- priamka z pomocného bodu P_H na prvý bod obrysu P_A.

Zadanie

11 APPR LN X+20 Y+20 LEN+15 RR F300	; Lineárny nábeh kolmo na obrys

K tejto funkcii sa dostanete takto:

Vložiť funkciu NC ▶ **Všetky funkcie** ▶ **Dráhové funkcie** ▶ **APPR** ▶ **APPR LN**

Funkcia NC obsahuje nasledujúce prvky syntaxe:

Prvok syntaxe	Význam
APPR LN	Otvárač syntaxe pre lineárnu nábehovú funkciu kolmo na obrys
X, **Y**, **Z**, **A**, **B**, **C**, **U**, **V**, **W**	Súradnice prvého bodu obrysu Pevné alebo premenné čísla Absolútne alebo inkrementálne zadanie Prvok syntaxe, voliteľne
LEN	Vzdialenosť pomocného bodu P_H od obrysu Pevné alebo premenné čísla Prvok syntaxe, voliteľne
R0, **RL**, **RR**	Korekcia polomeru nástroja **Ďalšie informácie:** "Korekcia polomeru nástroja", Strana 369 Prvok syntaxe, voliteľne
F, **FMAX**, **FZ**, **FU**, **FAUTO**	Posuv **Ďalšie informácie:** "Posuv F", Strana 200 Pevné alebo premenné čísla Prvok syntaxe, voliteľne
M	Prídavná funkcia **Ďalšie informácie:** "Prídavné funkcie", Strana 495 Pevné alebo premenné čísla Prvok syntaxe, voliteľne

Upozornenie

V stĺpci **Formulár** môžete prepínať medzi syntaxou zadávania kartézskych a polárnych súradníc.

Ďalšie informácie: "Stĺpec Formulár v pracovnej oblasti Program", Strana 145

Príklad APPR LN

11 L X+40 Y+10 R0 F300 M3	; Nábeh na P_S pomocou **R0**
12 APPR LN X+10 Y+20 Z-10 LEN+15 RR F100	; Nábeh na P_A pomocou **RR**, vzdialenosť P_H od P_A: **LEN+15**
13 L X+20 Y+35	; Ukončenie prvého obrysového prvku

9.6.3 Nábehová funkcia APPR CT

Aplikácia

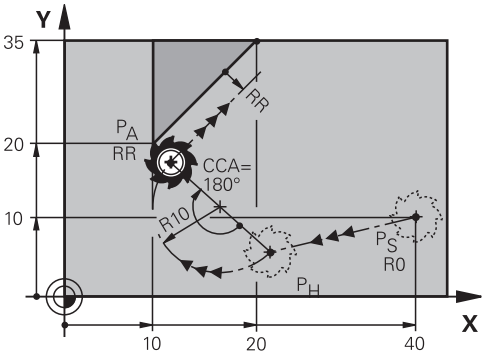
Pomocou funkcie NC **APPR CT** vykoná ovládanie nábeh na obrys po kruhovej dráhe prechádzajúcej tangenciálne vzhľadom na prvý prvok obrysu.

Súradnice prvého bodu obrysu naprogramujte kartézsky.

Súvisiace témy

- **APPR PCT** s polárnymi súradnicami
  Ďalšie informácie: "Nábehová funkcia APPR PCT", Strana 260

Opis funkcie



Funkcia NC zahŕňa nasledujúce kroky:

- priamka zo začiatočného bodu P_S na pomocný bod P_H,
  Vzdialenosť pomocného bodu P_H od prvého bodu obrysu P_A vyplýva z uhla stredového bodu **CCA** a polomeru **R**.
- Kruhová dráha z pomocného bodu P_H na prvý bod obrysu P_A
  Kruhová dráha je definovaná uhlom stredového bodu **CCA** a polomerom **R**.
  Smer otáčania kruhovej dráhy závisí od aktívnej korekcie polomeru a znamienka polomeru **R**.

V tabuľke je zobrazený súvis medzi korekciou polomeru nástroja, znamienkom polomeru **R** a smerom otáčania:

Korekcia polomeru	Znamienko polomeru	Smer otáčania
RL	Pozitívny	Proti smeru hodinových ručičiek
RL	Negatívny	V smere hodinových ručičiek
RR	Pozitívny	V smere hodinových ručičiek
RR	Negatívny	Proti smeru hodinových ručičiek

> Pri zmene znamienka polomeru **R** sa zmení poloha pomocného bodu P_H.

Pre stredový uhol **CCA** platí nasledovné:

- Len kladné vstupné hodnoty
- Maximálna hodnota zadania 360°

Zadanie

11 APPR CT X+20 Y+20 CCA80 R+5 RR F300	; Kruhový nábeh tangenciálne na obrys

K tejto funkcii sa dostanete takto:

Vložiť funkciu NC ▶ **Všetky funkcie** ▶ **Dráhové funkcie** ▶ **APPR** ▶ **APPR CT**

Funkcia NC obsahuje nasledujúce prvky syntaxe:

Prvok syntaxe	Význam
APPR CT	Otvárač syntaxe pre kruhovú nábehovú funkciu tangenciálne na obrys
X, **Y**, **Z**, **A**, **B**, **C**, **U**, **V**, **W**	Súradnice prvého bodu obrysu Pevné alebo premenné čísla Absolútne alebo inkrementálne zadanie Prvok syntaxe, voliteľne
CCA	Uhol stredového bodu ako pevné alebo variabilné číslo Absolútne alebo inkrementálne zadanie Prvok syntaxe, voliteľne
R	Polomer ako pevné alebo variabilné číslo Prvok syntaxe, voliteľne
R0, **RL**, **RR**	Korekcia polomeru nástroja **Ďalšie informácie:** "Korekcia polomeru nástroja", Strana 369 Prvok syntaxe, voliteľne
F, **FMAX**, **FZ**, **FU**, **FAUTO**	Posuv **Ďalšie informácie:** "Posuv F", Strana 200 Pevné alebo premenné čísla Prvok syntaxe, voliteľne
M	Prídavná funkcia **Ďalšie informácie:** "Prídavné funkcie", Strana 495 Pevné alebo premenné čísla Prvok syntaxe, voliteľne

Upozornenie

V stĺpci **Formulár** môžete prepínať medzi syntaxou zadávania kartézskych a polárnych súradníc.

Ďalšie informácie: "Stĺpec Formulár v pracovnej oblasti Program", Strana 145

Príklad APPR CT

11 L X+40 Y+10 R0 F300 M3	; Nábeh na P_S pomocou **R0**
12 APPR CT X+10 Y+20 Z-10 CCA180 R +10 RR F100	; Nábeh na P_A pomocou **CCA180** a **RR**, vzdialenosť P_H od P_A: **R+10**
13 L X+20 Y+35	; Ukončenie prvého obrysového prvku

9.6.4 Nábehová funkcia APPR LCT

Aplikácia

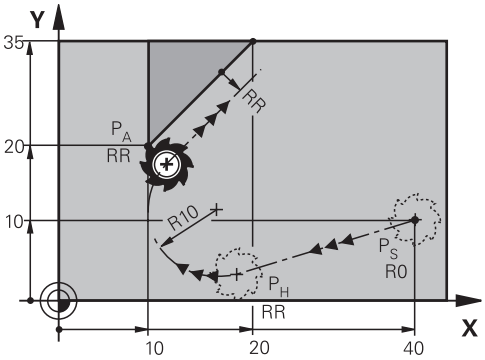
Pomocou funkcie NC **APPR LCT** vykoná ovládanie nábeh na obrys po priamke s následnou kruhovou dráhou prechádzajúcou tangenciálne vzhľadom na prvý prvok obrysu.

Súradnice prvého bodu obrysu naprogramujte kartézsky.

Súvisiace témy

- **APPR PLCT** s polárnymi súradnicami
  Ďalšie informácie: "Nábehová funkcia APPR PLCT", Strana 263

Opis funkcie



Funkcia NC zahŕňa nasledujúce kroky:

- priamka zo začiatočného bodu P_S na pomocný bod P_H,
  Priamka prechádza tangenciálne vzhľadom na kruhovú dráhu.
  Pomocný bod P_H sa určí zo začiatočného bodu P_S, polomeru **R** a prvého bodu obrysu P_A.
- Kruhová dráha v rovine obrábania z pomocného bodu P_H na prvý bod obrysu P_A
  Kruhová dráha je jednoznačne definovaná polomerom **R**.

Ak v nábehovej funkcii naprogramujete súradnicu Z, bude nástroj prechádzať zo začiatočného bodu P_S do pomocného bodu P_H simultánne v troch osiach.

Zadanie

11 APPR LCT X+20 Y+20 Z-10 R5 RR F300	; Lineárny a kruhový nábeh tangenciálne na obrys

K tejto funkcii sa dostanete takto:

Vložiť funkciu NC ▶ **Všetky funkcie** ▶ **Dráhové funkcie** ▶ **APPR** ▶ **APPR LCT**

Funkcia NC obsahuje nasledujúce prvky syntaxe:

Prvok syntaxe	Význam
APPR LCT	Otvárač syntaxe pre lineárnu a kruhovú nábehovú funkciu tangenciálne na obrys
X, **Y**, **Z**, **A**, **B**, **C**, **U**, **V**, **W**	Súradnice prvého bodu obrysu Pevné alebo premenné čísla Absolútne alebo inkrementálne zadanie Prvok syntaxe, voliteľne
R	Polomer ako pevné alebo variabilné číslo Prvok syntaxe, voliteľne
R0, **RL**, **RR**	Korekcia polomeru nástroja **Ďalšie informácie:** "Korekcia polomeru nástroja", Strana 369 Prvok syntaxe, voliteľne
F, **FMAX**, **FZ**, **FU**, **FAUTO**	Posuv **Ďalšie informácie:** "Posuv F", Strana 200 Pevné alebo premenné čísla Prvok syntaxe, voliteľne
M	Prídavná funkcia **Ďalšie informácie:** "Prídavné funkcie", Strana 495 Pevné alebo premenné čísla Prvok syntaxe, voliteľne

Upozornenie

V stĺpci **Formulár** môžete prepínať medzi syntaxou zadávania kartézskych a polárnych súradníc.

Ďalšie informácie: "Stĺpec Formulár v pracovnej oblasti Program", Strana 145

Príklad APPR LCT

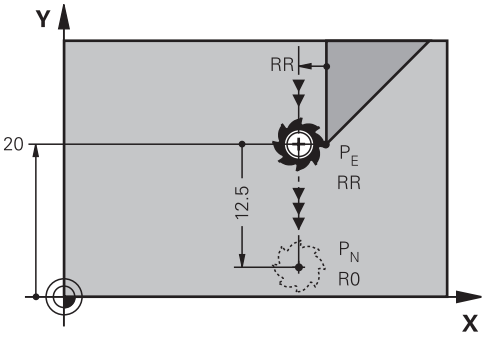
11 L X+40 Y+10 R0 F300 M3	; Nábeh na P_S pomocou **R0**
12 APPR LCT X+10 Y+20 Z-10 R10 RR F100	; Nábeh na P_A pomocou **RR**, vzdialenosť P_H od P_A: **R10**
13 L X+20 Y+35	; Ukončenie prvého obrysového prvku

9.6.5 Funkcia odsunutia DEP LT

Aplikácia

Pomocou funkcie NC **DEP LT** vykoná ovládanie odsun od obrysu po priamke prechádzajúcej tangenciálne vzhľadom na posledný prvok obrysu.

Opis funkcie



Nástroj prejde po priamke z posledného bodu obrysu P_E do koncového bodu P_N.

Zadanie

11 DEP LT LEN5 F300	; Lineárny odsun tangenciálne od obrysu

K tejto funkcii sa dostanete takto:

Vložiť funkciu NC ▶ **Všetky funkcie** ▶ **Dráhové funkcie** ▶ **DEP** ▶ **DEP LT**

Funkcia NC obsahuje nasledujúce prvky syntaxe:

Prvok syntaxe	Význam
DEP LT	Otvárač syntaxe pre lineárnu funkciu odsunutia tangenciálne od obrysu
LEN	Vzdialenosť pomocného bodu P_H od obrysu Pevné alebo premenné čísla Prvok syntaxe, voliteľne
F, **FMAX**, **FZ**, **FU**, **FAUTO**	Posuv **Ďalšie informácie:** "Posuv F", Strana 200 Pevné alebo premenné čísla Prvok syntaxe, voliteľne
M	Prídavná funkcia **Ďalšie informácie:** "Prídavné funkcie", Strana 495 Pevné alebo premenné čísla Prvok syntaxe, voliteľne

Príklad DEP LT

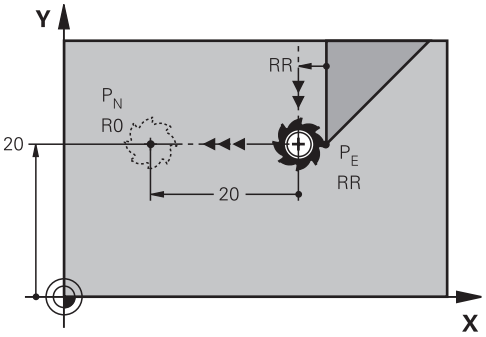
11 L Y+20 RR F100	; Nábeh na posledný prvok obrysu P_E pomocou **RR**
12 DEP LT LEN12.5 F100	; Nábeh na P_N, vzdialenosť P_E od P_N: **LEN12.5**

9.6.6 Funkcia odsunutia DEP LN

Aplikácia

Pomocou funkcie NC **DEP LN** vykoná ovládanie odsun od obrysu po priamke prechádzajúcej kolmo vzhľadom na posledný prvok obrysu.

Opis funkcie



Nástroj prejde po priamke z posledného bodu obrysu P_E do koncového bodu P_N.

Koncový bod P_N je vo vzdialenosti **LEN**, vrátane polomeru nástroja, od posledného bodu obrysu P_E.

Zadanie

11 DEP LN LEN+10 F300	; Lineárny odsun kolmo od obrysu

K tejto funkcii sa dostanete takto:

Vložiť funkciu NC ▶ **Všetky funkcie** ▶ **Dráhové funkcie** ▶ **DEP** ▶ **DEP LN**

Funkcia NC obsahuje nasledujúce prvky syntaxe:

Prvok syntaxe	Význam
DEP LN	Otvárač syntaxe pre lineárnu funkciu odsunutia kolmo od obrysu
LEN	Vzdialenosť pomocného bodu P_H od obrysu Pevné alebo premenné čísla Prvok syntaxe, voliteľne
F, **FMAX**, **FZ**, **FU**, **FAUTO**	Posuv **Ďalšie informácie:** "Posuv F", Strana 200 Pevné alebo premenné čísla Prvok syntaxe, voliteľne
M	Prídavná funkcia **Ďalšie informácie:** "Prídavné funkcie", Strana 495 Pevné alebo premenné čísla Prvok syntaxe, voliteľne

Príklad DEP LN

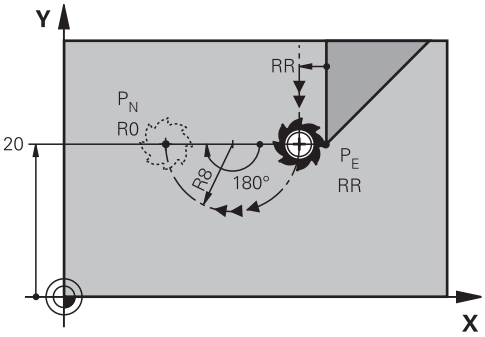
11 L Y+20 RR F100	; Nábeh na posledný prvok obrysu P_E pomocou **RR**
12 DEP LN LEN+20 F100	; Nábeh na P_N, vzdialenosť P_E od P_N: **LEN +20**

9.6.7 Funkcia odsunutia DEP CT

Aplikácia

Pomocou funkcie NC **DEP CT** vykoná ovládanie odsun od obrysu po kruhovej dráhe prechádzajúcej tangenciálne vzhľadom na posledný prvok obrysu.

Opis funkcie



Nástroj prejde po kruhovej dráhe z posledného bodu obrysu P_E do koncového bodu P_N.

Kruhová dráha je definovaná uhlom stredového bodu **CCA** a polomerom **R**.

Smer otáčania kruhovej dráhy závisí od aktívnej korekcie polomeru a znamienka polomeru **R**.

V tabuľke je zobrazený súvis medzi korekciou polomeru nástroja, znamienkom polomeru **R** a smerom otáčania:

Korekcia polomeru	Znamienko polomeru	Smer otáčania
RL	Pozitívny	Proti smeru hodinových ručičiek
RL	Negatívny	V smere hodinových ručičiek
RR	Pozitívny	V smere hodinových ručičiek
RR	Negatívny	Proti smeru hodinových ručičiek

Pri zmene znamienka polomeru **R** sa zmení poloha pomocného bodu P_H.

Pre stredový uhol **CCA** platí nasledovné:

- Len kladné vstupné hodnoty
- Maximálna hodnota zadania 360°

Zadanie

11 DEP CT CCA30 R+8	; kruhový odsun tangenciálne od obrysu

K tejto funkcii sa dostanete takto:
Vložiť funkciu NC ▶ **Všetky funkcie** ▶ **Dráhové funkcie** ▶ **DEP** ▶ **DEP CT**
Funkcia NC obsahuje nasledujúce prvky syntaxe:

Prvok syntaxe	Význam
DEP CT	Otvárač syntaxe pre kruhovú funkciu odsunutia tangenciálne od obrysu
CCA	Uhol stredového bodu ako pevné alebo variabilné číslo
R	Polomer ako pevné alebo variabilné číslo
F, **FMAX**, **FZ**, **FU**, **FAUTO**	Posuv **Ďalšie informácie:** "Posuv F", Strana 200 Pevné alebo premenné čísla Prvok syntaxe, voliteľne
M	Prídavná funkcia **Ďalšie informácie:** "Prídavné funkcie", Strana 495 Pevné alebo premenné čísla Prvok syntaxe, voliteľne

Príklad DEP CT

11 L Y+20 RR F100	; Nábeh na posledný prvok obrysu P_E pomocou **RR**
12 DEP CT CCA180 R+8 F100	; Nábeh na P_N pomocou **CCA180**, vzdialenosť P_E od P_N: **R+8**

9.6.8 Funkcia odsunutia DEP LCT

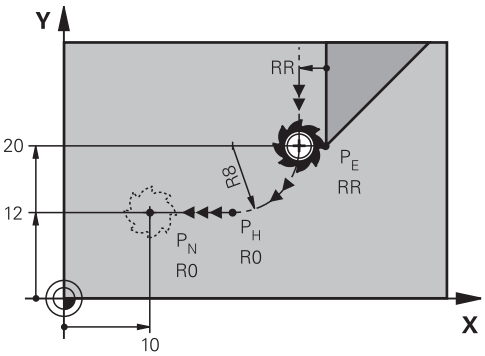
Aplikácia

Pomocou funkcie NC **DEP LCT** vykoná ovládanie odsun od obrysu po kruhovej dráhe s následnou priamkou tangenciálne vzhľadom na posledný prvok obrysu.
Súradnice koncového bodu P_N naprogramujte kartézsky.

Súvisiace témy

- **DEP LCT** s polárnymi súradnicami
  Ďalšie informácie: "Funkcia odsunutia DEP PLCT", Strana 265

Opis funkcie



Funkcia NC zahŕňa nasledujúce kroky:

- Kruhová dráha z posledného bodu obrysu P_E do pomocného bodu P_H

  Pomocný bod P_H sa určí z posledného bodu obrysu P_E, polomeru **R** a koncového bodu P_N.
- Priamka z pomocného bodu P_H do koncového bodu P_N

Ak vo funkcii odsunutia naprogramujete súradnicu Z, bude nástroj prechádzať z pomocného P_S do koncového bodu P_N simultánne v troch osiach.

Zadanie

11 DEP LCT X-10 Y-0 R15	; Lineárny a kruhový odsun tangenciálne od obrysu

K tejto funkcii sa dostanete takto:

Vložiť funkciu NC ▶ **Všetky funkcie** ▶ **Dráhové funkcie** ▶ **DEP** ▶ **DEP LCT**

Funkcia NC obsahuje nasledujúce prvky syntaxe:

Prvok syntaxe	Význam
DEP LCT	Otvárač syntaxe pre lineárnu a kruhovú funkciu odsunutia tangenciálne od obrysu
X, **Y**, **Z**, **A**, **B**, **C**, **U**, **V**, **W**	Súradnice posledného bodu obrysu Absolútne alebo inkrementálne zadanie Prvok syntaxe, voliteľne
R	Polomer ako pevné alebo variabilné číslo
F, **FMAX**, **FZ**, **FU**, **FAUTO**	Posuv **Ďalšie informácie:** "Posuv F", Strana 200 Pevné alebo premenné čísla Prvok syntaxe, voliteľne
M	Prídavná funkcia **Ďalšie informácie:** "Prídavné funkcie", Strana 495 Pevné alebo premenné čísla Prvok syntaxe, voliteľne

Upozornenie

V stĺpci **Formulár** môžete prepínať medzi syntaxou zadávania kartézskych a polárnych súradníc.

Ďalšie informácie: "Stĺpec Formulár v pracovnej oblasti Program", Strana 145

Príklad DEP LCT

11 L Y+20 RR F100	; Nábeh na posledný prvok obrysu P_E pomocou **RR**
12 DEP LCT X+10 Y+12 R8 F100	; Nábeh na P_N, vzdialenosť P_E od P_N: **R8**

9.7 Nábehové funkcie a funkcie odsunutia s polárnymi súradnicami

9.7.1 Nábehová funkcia APPR PLT

Aplikácia

Pomocou funkcie NC **APPR PLT** vykoná ovládanie nábeh na obrys po priamke prechádzajúcej tangenciálne vzhľadom na prvý prvok obrysu.

Súradnice prvého bodu obrysu naprogramujte polárne.

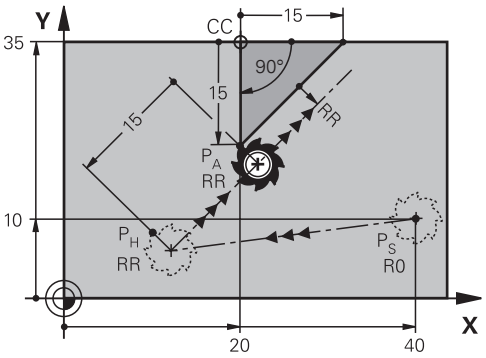
Súvisiace témy

- **APPR LT** s kartézskymi súradnicami
  Ďalšie informácie: "Nábehová funkcia APPR LT", Strana 243

Predpoklad

- Pól **CC**
  Pred programovaním pomocou polárnych súradníc musíte definovať pól **CC**.
  Ďalšie informácie: "Počiatok polárnych súradníc: pól CC", Strana 229

Opis funkcie



Funkcia NC zahŕňa nasledujúce kroky:

- priamka zo začiatočného bodu P_S na pomocný bod P_H,
- priamka z pomocného bodu P_H na prvý bod obrysu P_A.

Zadanie

11 APPR PLT PR+15 PA-90 LEN15 RR F200	; Lineárny nábeh tangenciálne na obrys

K tejto funkcii sa dostanete takto:

Vložiť funkciu NC ▶ **Všetky funkcie** ▶ **Dráhové funkcie** ▶ **APPR** ▶ **APPR PLT**

Funkcia NC obsahuje nasledujúce prvky syntaxe:

Prvok syntaxe	Význam
APPR PLT	Otvárač syntaxe pre lineárnu nábehovú funkciu tangenciálne na obrys
PR	Polomer polárnych súradníc Absolútne alebo inkrementálne zadanie Prvok syntaxe, voliteľne
PA	Uhol polárnych súradníc Absolútne alebo inkrementálne zadanie Prvok syntaxe, voliteľne
LEN	Vzdialenosť pomocného bodu P_H od obrysu Pevné alebo premenné čísla Prvok syntaxe, voliteľne
R0, **RL**, **RR**	Korekcia polomeru nástroja **Ďalšie informácie:** "Korekcia polomeru nástroja", Strana 369 Prvok syntaxe, voliteľne
F, **FMAX**, **FZ**, **FU**, **FAUTO**	Posuv **Ďalšie informácie:** "Posuv F", Strana 200 Pevné alebo premenné čísla Prvok syntaxe, voliteľne
M	Prídavná funkcia **Ďalšie informácie:** "Prídavné funkcie", Strana 495 Pevné alebo premenné čísla Prvok syntaxe, voliteľne

Upozornenie

V stĺpci **Formulár** môžete prepínať medzi syntaxou zadávania kartézskych a polárnych súradníc.

Ďalšie informácie: "Stĺpec Formulár v pracovnej oblasti Program", Strana 145

Príklad APPR PLT

11 L X+10 Y+10 R0 F300 M3	; Nábeh na P_S pomocou **R0**
12 CC X+50 Y+20	; Vloženie pólu
13 APPR PLT PR+30 PA+180 LEN10 RL F300	; Nábeh na P_A pomocou **RL**, vzdialenosť P_H od P_A: **LEN10**
14 LP PR+30 PA+125	; Ukončenie prvého obrysového prvku

9.7.2 Nábehová funkcia APPR PLN

Aplikácia

Pomocou funkcie NC **APPR PLN** vykoná ovládanie nábeh na obrys po priamke prechádzajúcej kolmo na prvý prvok obrysu.

Súradnice prvého bodu obrysu naprogramujte polárne.

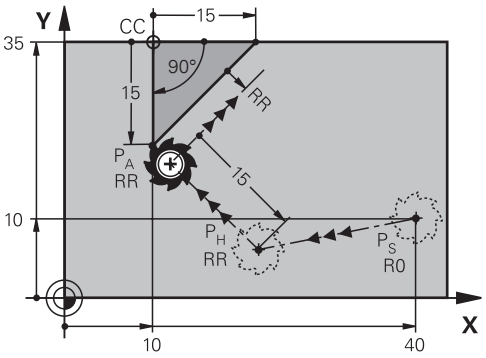
Súvisiace témy

- **APPR LN** s kartézskymi súradnicami
  Ďalšie informácie: "Nábehová funkcia APPR LN", Strana 245

Predpoklad

- Pól **CC**
  Pred programovaním pomocou polárnych súradníc musíte definovať pól **CC**.
  Ďalšie informácie: "Počiatok polárnych súradníc: pól CC", Strana 229

Opis funkcie



Funkcia NC zahŕňa nasledujúce kroky:

- priamka zo začiatočného bodu P_S na pomocný bod P_H,
- priamka z pomocného bodu P_H na prvý bod obrysu P_A.

Zadanie

11 APPR PLN PR+15 PA-90 LEN+15 RL F300	; Lineárny nábeh kolmo na obrys

K tejto funkcii sa dostanete takto:

Vložiť funkciu NC ▶ **Všetky funkcie** ▶ **Dráhové funkcie** ▶ **APPR** ▶ **APPR PLN**

Funkcia NC obsahuje nasledujúce prvky syntaxe:

Prvok syntaxe	Význam
APPR PLN	Otvárač syntaxe pre lineárnu nábehovú funkciu kolmo na obrys
PR	Polomer polárnych súradníc Absolútne alebo inkrementálne zadanie Prvok syntaxe, voliteľne
PA	Uhol polárnych súradníc Absolútne alebo inkrementálne zadanie Prvok syntaxe, voliteľne
LEN	Vzdialenosť pomocného bodu P_H od obrysu Absolútne alebo inkrementálne zadanie Prvok syntaxe, voliteľne
R0, **RL**, **RR**	Korekcia polomeru nástroja **Ďalšie informácie:** "Korekcia polomeru nástroja", Strana 369 Prvok syntaxe, voliteľne
F, **FMAX**, **FZ**, **FU**, **FAUTO**	Posuv **Ďalšie informácie:** "Posuv F", Strana 200 Pevné alebo premenné čísla Prvok syntaxe, voliteľne
M	Prídavná funkcia **Ďalšie informácie:** "Prídavné funkcie", Strana 495 Pevné alebo premenné čísla Prvok syntaxe, voliteľne

Upozornenie

V stĺpci **Formulár** môžete prepínať medzi syntaxou zadávania kartézskych a polárnych súradníc.

Ďalšie informácie: "Stĺpec Formulár v pracovnej oblasti Program", Strana 145

Príklad APPR PLN

11 L X-5 Y+25 R0 F300 M3	; Nábeh na P_S pomocou **R0**
12 CC X+50 Y+20	; Vloženie pólu
13 APPR PLN PR+30 PA+180 LEN+10 RL F300	; Nábeh na P_A pomocou **RL**, vzdialenosť P_H od P_A; **LEN+10**
14 LP PR+30 PA+125	; Ukončenie prvého obrysového prvku

9.7.3 Nábehová funkcia APPR PCT

Aplikácia

Pomocou funkcie NC **APPR PCT** vykoná ovládanie nábeh na obrys po kruhovej dráhe prechádzajúcej tangenciálne vzhľadom na prvý prvok obrysu.

Súradnice prvého bodu obrysu naprogramujte polárne.

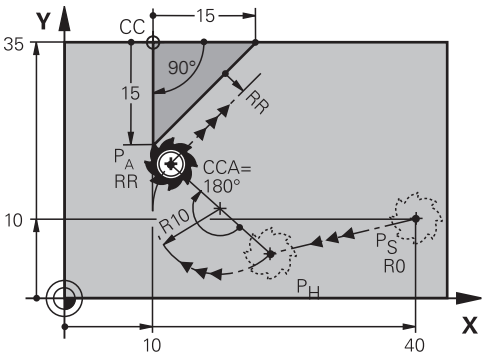
Súvisiace témy

- **APPR CT** s kartézskymi súradnicami
  Ďalšie informácie: "Nábehová funkcia APPR CT", Strana 247

Predpoklad

- Pól **CC**
  Pred programovaním pomocou polárnych súradníc musíte definovať pól **CC**.
  Ďalšie informácie: "Počiatok polárnych súradníc: pól CC", Strana 229

Opis funkcie



Funkcia NC zahŕňa nasledujúce kroky:

- priamka zo začiatočného bodu P_S na pomocný bod P_H,

  Vzdialenosť pomocného bodu P_H od prvého bodu obrysu P_A vyplýva z uhla stredového bodu **CCA** a polomeru **R**.
- Kruhová dráha z pomocného bodu P_H na prvý bod obrysu P_A

  Kruhová dráha je definovaná uhlom stredového bodu **CCA** a polomerom **R**.

  Smer otáčania kruhovej dráhy závisí od aktívnej korekcie polomeru a znamienka polomeru **R**.

V tabuľke je zobrazený súvis medzi korekciou polomeru nástroja, znamienkom polomeru **R** a smerom otáčania:

Korekcia polomeru	Znamienko polomeru	Smer otáčania
RL	Pozitívny	Proti smeru hodinových ručičiek
RL	Negatívny	V smere hodinových ručičiek
RR	Pozitívny	V smere hodinových ručičiek
RR	Negatívny	Proti smeru hodinových ručičiek

Pri zmene znamienka polomeru **R** sa zmení poloha pomocného bodu P_H.

Pre stredový uhol **CCA** platí nasledovné:

- Len kladné vstupné hodnoty
- Maximálna hodnota zadania 360°

Zadanie

11 APPR PCT PR+15 PA-90 CCA180 R +10 RL F300	; Kruhový nábeh tangenciálne na obrys

K tejto funkcii sa dostanete takto:

Vložiť funkciu NC ▶ **Všetky funkcie** ▶ **Dráhové funkcie** ▶ **APPR** ▶ **APPR PCT**

Funkcia NC obsahuje nasledujúce prvky syntaxe:

Prvok syntaxe	Význam
APPR PCT	Otvárač syntaxe pre kruhovú nábehovú funkciu tangenciálne na obrys
PR	Polomer polárnych súradníc Absolútne alebo inkrementálne zadanie Prvok syntaxe, voliteľne
PA	Uhol polárnych súradníc Absolútne alebo inkrementálne zadanie Prvok syntaxe, voliteľne
CCA	Uhol stredového bodu ako pevné alebo variabilné číslo Absolútne alebo inkrementálne zadanie Prvok syntaxe, voliteľne
R	Polomer ako pevné alebo variabilné číslo Prvok syntaxe, voliteľne
R0, **RL**, **RR**	Korekcia polomeru nástroja **Ďalšie informácie:** "Korekcia polomeru nástroja", Strana 369 Prvok syntaxe, voliteľne
F, **FMAX**, **FZ**, **FU**, **FAUTO**	Posuv **Ďalšie informácie:** "Posuv F", Strana 200 Pevné alebo premenné čísla Prvok syntaxe, voliteľne
M	Prídavná funkcia **Ďalšie informácie:** "Prídavné funkcie", Strana 495 Pevné alebo premenné čísla Prvok syntaxe, voliteľne

Upozornenie

V stĺpci **Formulár** môžete prepínať medzi syntaxou zadávania kartézskych a polárnych súradníc.

Ďalšie informácie: "Stĺpec Formulár v pracovnej oblasti Program", Strana 145

Príklad APPR PCT

11 L X+5 Y+10 R0 F300 M3	; Nábeh na P_S pomocou **R0**
12 CC X+50 Y+20	; Vloženie pólu
13 APPR PCT PR+30 PA+180 CCA40 R +20 RL F300	; Nábeh na P_A pomocou **CCA40** a **RL**, vzdialenosť P_H od P_A: **R+20**
14 LP PR+30 PA+125	; Ukončenie prvého obrysového prvku

9.7.4 Nábehová funkcia APPR PLCT

Aplikácia

Pomocou funkcie NC **APPR PLCT** vykoná ovládanie nábeh na obrys po priamke s následnou kruhovou dráhou prechádzajúcou tangenciálne vzhľadom na prvý prvok obrysu.

Súradnice prvého bodu obrysu naprogramujte polárne.

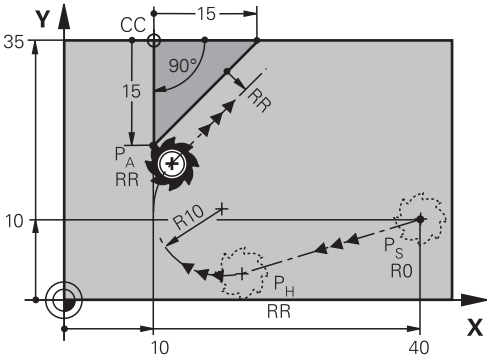
Súvisiace témy

- **APPR LCT** s kartézskymi súradnicami
  Ďalšie informácie: "Nábehová funkcia APPR LCT", Strana 249

Predpoklad

- Pól **CC**
  Pred programovaním pomocou polárnych súradníc musíte definovať pól **CC**.
  Ďalšie informácie: "Počiatok polárnych súradníc: pól CC", Strana 229

Opis funkcie



Funkcia NC zahŕňa nasledujúce kroky:

- priamka zo začiatočného bodu P_S na pomocný bod P_H,
  Priamka prechádza tangenciálne vzhľadom na kruhovú dráhu.
  Pomocný bod P_H sa určí zo začiatočného bodu P_S, polomeru **R** a prvého bodu obrysu P_A.
- Kruhová dráha v rovine obrábania z pomocného bodu P_H na prvý bod obrysu P_A
  Kruhová dráha je jednoznačne definovaná polomerom **R**.

Ak v nábehovej funkcii naprogramujete súradnicu Z, bude nástroj prechádzať zo začiatočného bodu P_S do pomocného bodu P_H simultánne v troch osiach.

Zadanie

11 APPR PLCT PR+15 PA-90 R10 RL F300	; Lineárny a kruhový nábeh tangenciálne na obrys

K tejto funkcii sa dostanete takto:

Vložiť funkciu NC ▶ **Všetky funkcie** ▶ **Dráhové funkcie** ▶ **APPR** ▶ **APPR PLCT**

Funkcia NC obsahuje nasledujúce prvky syntaxe:

Prvok syntaxe	Význam
APPR PLCT	Otvárač syntaxe pre lineárnu a kruhovú nábehovú funkciu tangenciálne na obrys
PR	Polomer polárnych súradníc Absolútne alebo inkrementálne zadanie Prvok syntaxe, voliteľne
PA	Uhol polárnych súradníc Absolútne alebo inkrementálne zadanie Prvok syntaxe, voliteľne
R	Polomer ako pevné alebo variabilné číslo Prvok syntaxe, voliteľne
R0, **RL**, **RR**	Korekcia polomeru nástroja **Ďalšie informácie:** "Korekcia polomeru nástroja", Strana 369 Prvok syntaxe, voliteľne
F, **FMAX**, **FZ**, **FU**, **FAUTO**	Posuv **Ďalšie informácie:** "Posuv F", Strana 200 Pevné alebo premenné čísla Prvok syntaxe, voliteľne
M	Prídavná funkcia **Ďalšie informácie:** "Prídavné funkcie", Strana 495 Pevné alebo premenné čísla Prvok syntaxe, voliteľne

Upozornenie

V stĺpci **Formulár** môžete prepínať medzi syntaxou zadávania kartézskych a polárnych súradníc.

Ďalšie informácie: "Stĺpec Formulár v pracovnej oblasti Program", Strana 145

Príklad APPR PLCT

11 L X+10 Y+10 R0 F300 M3	; Nábeh na P_S pomocou **R0**
12 CC X+50 Y+20	; Vloženie pólu
13 APPR PLCT PR+30 PA+180 R20 RL F300	; Nábeh na P_A pomocou **RL**, vzdialenosť P_H od P_A: **R20**
14 LP PR+30 PA+125	; Ukončenie prvého obrysového prvku

9.7.5 Funkcia odsunutia DEP PLCT

Aplikácia

Pomocou funkcie NC **DEP PLCT** vykoná ovládanie odsun od obrysu po kruhovej dráhe s následnou priamkou tangenciálne vzhľadom na posledný prvok obrysu.

Súradnice koncového bodu P_N naprogramujte polárne.

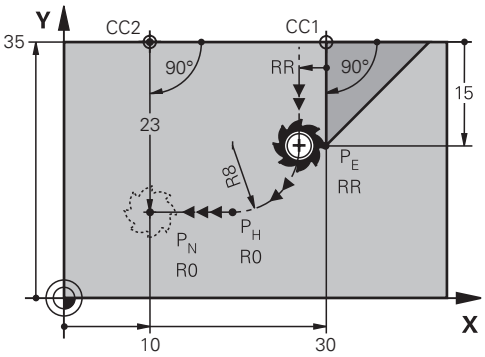
Súvisiace témy

- **DEP LCT** s kartézskymi súradnicami
  Ďalšie informácie: "Funkcia odsunutia DEP LCT", Strana 254

Predpoklad

- Pól **CC**
  Pred programovaním pomocou polárnych súradníc musíte definovať pól **CC**.
  Ďalšie informácie: "Počiatok polárnych súradníc: pól CC", Strana 229

Opis funkcie



Funkcia NC zahŕňa nasledujúce kroky:

- Kruhová dráha z posledného bodu obrysu P_E do pomocného bodu P_H
  Pomocný bod P_H sa určí z posledného bodu obrysu P_E, polomeru **R** a koncového bodu P_N.
- Priamka z pomocného bodu P_H do koncového bodu P_N

Ak vo funkcii odsunutia naprogramujete súradnicu Z, bude nástroj prechádzať z pomocného P_S do koncového bodu P_N simultánne v troch osiach.

Zadanie

11 DEP PLCT PR15 PA-90 R8	; Lineárny a kruhový odsun tangenciálne od obrysu

K tejto funkcii sa dostanete takto:

Vložiť funkciu NC ▶ **Všetky funkcie** ▶ **Dráhové funkcie** ▶ **DEP** ▶ **DEP PLCT**

Funkcia NC obsahuje nasledujúce prvky syntaxe:

Prvok syntaxe	Význam
DEP PLCT	Otvárač syntaxe pre lineárnu a kruhovú funkciu odsunutia tangenciálne od obrysu
PR	Polomer polárnych súradníc Absolútne alebo inkrementálne zadanie Prvok syntaxe, voliteľne
PA	Uhol polárnych súradníc Absolútne alebo inkrementálne zadanie Prvok syntaxe, voliteľne
R	Polomer ako pevné alebo variabilné číslo
F, **FMAX**, **FZ**, **FU**, **FAUTO**	Posuv **Ďalšie informácie:** "Posuv F", Strana 200 Pevné alebo premenné čísla Prvok syntaxe, voliteľne
M	Prídavná funkcia **Ďalšie informácie:** "Prídavné funkcie", Strana 495 Pevné alebo premenné čísla Prvok syntaxe, voliteľne

Upozornenie

V stĺpci **Formulár** môžete prepínať medzi syntaxou zadávania kartézskych a polárnych súradníc.

Ďalšie informácie: "Stĺpec Formulár v pracovnej oblasti Program", Strana 145

Príklad DEP PLCT

11 CC X+50 Y+20	; Vloženie pólu
12 LP PR+30 PA+0 RL F300	; Nábeh na posledný prvok obrysu P_E pomocou **RL**
13 DEP PLCT PR+50 PA+0 R5	; Nábeh na P_N, vzdialenosť P_E od P_N: **R5**

10

Programovacie techniky

10.1 Podprogramy a opakovania častí programu s návestím LBL

Aplikácia

Raz naprogramované obrábacie kroky môžete nechať vykonávať opakovane pomocou podprogramov a opakovaní časti programu. Pomocou podprogramov vkladáte po skončení programu obrysy alebo úplné obrábacie kroky a vyvolávate ich v programe NC. Pomocou opakovaní častí programu opakujete jednotlivé alebo viaceré bloky NC počas programu NC. Podprogramy a opakovania častí programu môžete aj kombinovať.

Podprogramy a opakovania častí programu programujete pomocou funkcie NC **LBL**.

Súvisiace témy

- Spracovanie programov NC v rámci iných programov NC
  Ďalšie informácie: "Vyvolanie programu NC pomocou funkcie CALL PGM", Strana 272
- Skoky s podmienkami ako rozhodovaniami ak/potom
  Ďalšie informácie: "Adresár Skokové príkazy", Strana 559

Opis funkcie

Obrábacie kroky pre podprogramy a opakovania časti programu definujete pomocou návestia **LBL**.

V súvislosti s návestiami poskytuje ovládanie nasledujúce tlačidlá a symboly:

Tlačidlo alebo symbol	Funkcia
LBL SET	Vytvorenie **LBL**
LBL CALL	Vyvolanie **LBL**: Skok na návestie v programe NC
1 2 ...	Pri čísle **LBL**: automatické zapísanie ďalšieho voľného čísla

Definovanie návestia pomocou funkcie LBL SET

Pomocou funkcie **LBL SET** definujete v programe NC nové návestie.

Každé návestie musí byť v programe NC jednoznačne identifikovateľné pomocou čísla alebo názvu. Ak číslo alebo názov existuje v programe NC dvakrát, zobrazí ovládanie pred blokom NC výstrahu.

LBL 0 označuje koniec podprogramu. Toto číslo sa môže ako jediné v programe NC vyskytovať ľubovoľne často.

Zadanie

11 LBL "Reset"	; podprogram na vynulovanie transformácie súradníc
12 TRANS DATUM RESET	
13 LBL 0	

K tejto funkcii sa dostanete takto:

Vložiť funkciu NC ▶ **Všetky funkcie** ▶ **Štítok** ▶ **LBL SET**

Funkcia NC obsahuje nasledujúce prvky syntaxe:

Prvok syntaxe	Význam
LBL	Otvárač syntaxe pre návestie
Číslo alebo **Meno**	Číslo alebo názov návestia Pevné alebo premenné číslo alebo názov Vstup: **0...65535** alebo **Šírka textu 32** Pomocou symbolu môžete automaticky zapísať ďalšie voľné číslo. **Ďalšie informácie:** "Opis funkcie", Strana 268

Vyvolanie návestia pomocou funkcie CALL LBL

Pomocou funkcie **CALL LBL** vyvoláte v programe NC návestie.

Keď ovládanie prečíta **CALL LBL**, preskočí na definované návestie a pokračuje v spracúvaní programu NC od tohto bloku NC. Keď ovládanie prečíta **LBL 0**, preskočí späť na ďalší blok NC po **CALL LBL**.

Pri opakovaniach časti programu môžete alternatívne definovať, že ovládanie vykoná skok viackrát.

Zadanie

11 CALL LBL 1 REP2	; vyvolanie návestia 1 dvakrát

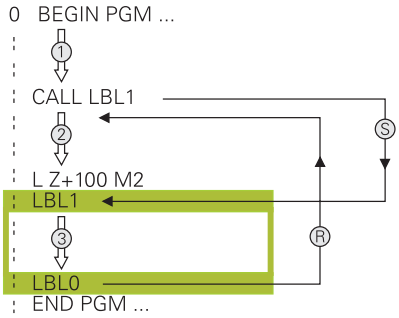
K tejto funkcii sa dostanete takto:

Vložiť funkciu NC ▶ **Všetky funkcie** ▶ **Štítok** ▶ **CALL LBL**

Funkcia NC obsahuje nasledujúce prvky syntaxe:

Prvok syntaxe	Význam
CALL LBL	Otvárač syntaxe na vyvolanie návestia
Číslo, **Meno** alebo **QS**	Číslo alebo názov návestia Pevné alebo premenné číslo alebo názov Zadanie: **1...65535** alebo **Šírka textu 32** alebo **0...1999** Návestie môžete vybrať vo výberovom menu zo všetkých návestí existujúcich v programe NC.
REP	Počet opakovaní, kým ovládanie spracuje ďalší blok NC Prvok syntaxe, voliteľne

Podprogramy



Pomocou podprogramu môžete ľubovoľne často vyvolať časti programu NC na rôznych miestach programu NC, napr. obrys alebo polohy obrábania.

Podprogram začína návestím **LBL** a končí návestím **LBL 0**. Pomocou funkcie **CALL LBL** vyvoláte podprogram z ľubovoľného miesta programu NC. Pri tom nesmiete definovať žiadne opakovania pomocou funkcie **REP**.

Ovládanie spracuje program NC nasledovne:

1 Ovládanie spracuje program NC až po funkciu **CALL LBL**.
2 Ovládanie preskočí na začiatok definovaného podprogramu **LBL**.
3 Ovládanie spracuje podprogram až po koniec podprogramu **LBL 0**.
4 Potom preskočí ovládanie na najbližší blok NC po funkcii **CALL LBL** a pokračuje v programe NC.

Pre podprogramy platia nasledujúce rámcové podmienky:

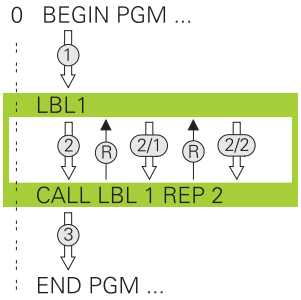
- Podprogram nesmie vyvolávať sám seba
- **CALL LBL 0** nie je povolené, pretože zodpovedá vyvolaniu konca podprogramu.
- Podprogramy programujte za blokom NC s M2, resp. M30

  Ak sa podprogramy nenachádzajú v programe NC pred blokom NC s M2 alebo M30, vykonajú sa minimálne raz aj bez vyvolania

Ovládanie zobrazuje informácie k aktívnemu podprogramu na karte **LBL** pracovnej oblasti **Stav**.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

Opakovanie časti programu



Pomocou opakovania časti programu môžete ľubovoľne často zopakovať časť programu NC, napr. obrábanie obrysu s inkrementálnym prísuvom.

Opakovanie časti programu začína návestím **LBL** a končí po poslednom naprogramovanom opakovaní **REP** vyvolania návestia **CALL LBL**.

Ovládanie spracuje program NC nasledovne:

1 Ovládanie spracuje program NC až po funkciu **CALL LBL**.

  Pri tom ovládanie časť programu už raz spracuje, pretože časť programu, ktorá sa má zopakovať, sa nachádza pre funkciou **CALL LBL**.

2 Ovládanie preskočí na začiatok opakovania časti programu **LBL**.

3 Ovládanie zopakuje časť programu toľkokrát, ako ste to naprogramovali vo funkcii **REP**.

4 Potom pokračuje ovládanie v programe NC.

Pre opakovania časti programu platia nasledujúce rámcové podmienky:

- Opakovanie časti programu naprogramujte pred koncom programu pomocou funkcie **M30** alebo **M2**.
- Pri opakovaní časti programu nemôžete definovať návestie **LBL 0**.
- Časti programu vykoná ovládanie v porovnaní s naprogramovaným počtom opakovaní vždy o jedenkrát navyše, pretože prvé opakovanie začína po prvom obrábaní.

Ovládanie zobrazuje informácie k aktívnemu opakovaniu časti programu na karte **LBL** pracovnej oblasti **Stav**.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

Upozornenia

- Ovládanie zobrazuje funkciu NC **LBL SET** štandardne v členení.

  Ďalšie informácie: "Stĺpec Členenie v pracovnej oblasti Program", Strana 668
- Časť programu môžete opakovať až 65 534-krát po sebe
- V názve návestia sú povolené nasledujúce znaky: # $ % & , - _ . 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
- Nasledujúce znaky sú v názve návestia zakázané: <medzera> ! “ ‘ ( ) * + : ; < = > ? [/] ^ ` { | } ~

10.2 Funkcie výberu

10.2.1 Prehľad funkcií výberu

Adresár **Výber** okna **Vložiť funkciu NC** obsahuje nasledujúce funkcie:

Symbol	Význam	Ďalšie informácie
CALL PGM	Vyvolanie programu NC pomocou funkcie **PGM CALL**	Strana 272
	Výber tabuľky nulových bodov pomocou funkcie **SEL TABLE**	Strana 302
	Výber tabuľky bodov pomocou funkcie **SEL PATTERN**	Pozrite si používateľskú príručku obrábacích cyklov
	Výber obrysového programu pomocou funkcie **SEL CONTOUR**	Pozrite si používateľskú príručku obrábacích cyklov
	Výber programu NC pomocou funkcie **SEL PGM**	Strana 274
	Vyvolanie posledného zvoleného súboru pomocou funkcie **CALL SELECTED PGM**	Strana 274
CYC	Vyvolanie ľubovoľného programu NC pomocou funkcie **SEL CYCLE** ako obrábacieho cyklu	Pozrite si používateľskú príručku obrábacích cyklov
	Výber tabuľky korekcií pomocou funkcie **SEL CORR-TABLE**	Strana 376
	Otvorenie súboru pomocou funkcie **OPEN FILE**	Strana 418
	Pomocou **CONTOUR DEF** prepojíte viacero obrysov.	

10.2.2 Vyvolanie programu NC pomocou funkcie CALL PGM

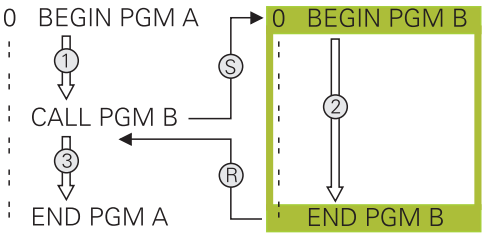
Aplikácia

Pomocou funkcie NC **CALL PGM** vyvoláte z programu NC iný, samostatný program NC. Ovládanie spracúva vyvolaný program NC na mieste, na ktorom ste ho v programe NC vyvolali. Tým môžete napr. spracovať obrábanie s rôznymi transformáciami.

Súvisiace témy

- Vyvolanie programu cyklom **12 VOL. PROG.**
  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Obrábacie cykly
- Vyvolanie programu po predchádzajúcom výbere
  Ďalšie informácie: "Výber a vyvolanie programu NC pomocou funkcií SEL PGM a CALL SELECTED PGM ", Strana 274
- Spracovanie niekoľkých programov NC ako zoznamu úloh
  Ďalšie informácie: "Spracúvanie paliet a zoznamy zadaní", Strana 711

Opis funkcie



Ovládanie spracuje program NC nasledovne:

1 Ovládanie spracúva volajúci program NC, kým nevyvoláte iný program NC pomocou funkcie **CALL PGM**.

2 Následne vykoná ovládanie vyvolaný program NC až po posledný blok NC.

3 Potom ovládanie znova pokračuje vo volajúcom programe NC od najbližšieho bloku NC po funkcii **CALL PGM**.

Pre vyvolania programov platia nasledujúce rámcové podmienky:

- Volaný program NC nesmie obsahovať vyvolanie funkcie **CALL PGM** do volajúceho programu NC. Tým vznikne nekonečná slučka.
- Volaný program NC nesmie obsahovať žiadnu z prídavných funkcií **M30** alebo **M2**. Keď ste vo vyvolanom programe NC definovali podprogramy pomocou návestí, môžete funkciu **M30** alebo **M2** nahradiť nepodmienenou funkciou skoku. Tým ovládanie napr. nespracuje podprogramy bez vyvolania.

  Ďalšie informácie: "Nepodmienený skok", Strana 560

  Ak volaný program NC obsahuje prídavné funkcie, vygeneruje ovládanie chybové hlásenie.
- Volaný program NC musí byť úplný. Ak chýba blok NC **END PGM**, vygeneruje ovládanie chybové hlásenie.

Zadanie

11 CALL PGM reset.h	; Vyvolanie programu NC

K tejto funkcii sa dostanete takto:

Vložiť funkciu NC ▶ **Všetky funkcie** ▶ **Výber** ▶ **CALL PGM**

Funkcia NC obsahuje nasledujúce prvky syntaxe:

Prvok syntaxe	Význam
CALL PGM	Otvárač syntaxe pre vyvolanie programu NC
Súbor	Cesta volaného programu NC Možnosť výberu pomocou okna výberu

Upozornenia

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ovládanie nevykoná automatickú kontrolu kolízií medzi nástrojom a obrobkom. Keď resetujete prepočty súradníc vo volaných programoch NC nie cielene, ovplyvňujú tieto transformácie aj volajúci program NC. Počas obrábania hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- Znovu resetujte použité transformácie súradníc v rovnakom programe NC
- Príp. skontrolujte priebeh pomocou grafickej simulácie

- Cesta vyvolania programu vrátane názvu programu NC môže obsahovať max. 255 znakov.
- Keď sa volaný súbor nachádza v rovnakom adresári ako volajúci súbor, stačí zadať názov súboru bez cesty. Ak súbor vyberiete prostredníctvom menu výberu, ovládanie tak postupuje automaticky.
- Ak chcete naprogramovať variabilné vyvolania programov v spojení s parametrami reťazca, použite funkciu NC **SEL PGM**.

  Ďalšie informácie: "Výber a vyvolanie programu NC pomocou funkcií SEL PGM a CALL SELECTED PGM ", Strana 274
- Parametre Q pôsobia pri vyvolaní programu pomocou funkcie **CALL PGM** zásadne globálne. Upozorňujeme preto, že zmeny v parametroch Q vo vyvolanom programe NC sa prejavia aj vo volajúcom programe NC. Použite príp. parametre QL, ktoré pôsobia len v aktívnom programe NC.
- Keď ovládanie spracúva volajúci program NC, nemôžete editovať ani všetky volané programy NC.

10.2.3 Výber a vyvolanie programu NC pomocou funkcií SEL PGM a CALL SELECTED PGM

Aplikácia

Pomocou funkcie **SEL PGM** vyberiete iný, samostatný program NC, ktorý vyvoláte na inom mieste v aktívnom programe NC. Ovládanie spracuje vybraný program NC na mieste, na ktorom ho vo volajúcom programe NC vyvoláte pomocou funkcie **CALL SELECTED PGM**.

Súvisiace témy

- Priame vyvolanie programu NC

  Ďalšie informácie: "Vyvolanie programu NC pomocou funkcie CALL PGM", Strana 272

Opis funkcie

Ovládanie spracuje program NC nasledovne:

1 Ovládanie spracúva program NC, kým nevyvoláte iný program NC pomocou funkcie **CALL PGM**. Keď ovládanie prečíta funkciu **SEL PGM**, poznačí si definovaný program NC.
2 Keď ovládanie prečíta funkciu **CALL SELECTED PGM** vyvolá na tomto mieste predtým vybraný program NC.
3 Následne vykoná ovládanie vyvolaný program NC až po posledný blok NC.
4 Potom ovládanie znova pokračuje vo volajúcom programe NC najbližším blokom NC po funkcii **CALL SELECTED PGM**.

Pre vyvolania programov platia nasledujúce rámcové podmienky:

- Volaný program NC nesmie obsahovať vyvolanie funkcie **CALL PGM** do volajúceho programu NC. Tým vznikne nekonečná slučka.
- Volaný program NC nesmie obsahovať žiadnu z prídavných funkcií **M30** alebo **M2**. Keď ste vo vyvolanom programe NC definovali podprogramy pomocou návestí, môžete funkciu **M30** alebo **M2** nahradiť nepodmienenou funkciou skoku. Tým ovládanie napr. nespracuje podprogramy bez vyvolania.

  Ďalšie informácie: "Nepodmienený skok", Strana 560

  Ak volaný program NC obsahuje prídavné funkcie, vygeneruje ovládanie chybové hlásenie.
- Volaný program NC musí byť úplný. Ak chýba blok NC **END PGM**, vygeneruje ovládanie chybové hlásenie.

Zadanie

11 SEL PGM "reset.h"	; Výber programu NC na vyvolanie
*** - ...**	
21 CALL SELECTED PGM	; Vyvolanie vybraného programu NC

SEL PGM

K tejto funkcii sa dostanete takto:

Vložiť funkciu NC ▶ **Všetky funkcie** ▶ **Výber** ▶ **SEL PGM**

Funkcia NC obsahuje nasledujúce prvky syntaxe:

Prvok syntaxe	Význam
SEL PGM	Otvárač syntaxe na výber programu NC, ktorý sa má vyvolať
Meno alebo **QS**	Cesta vyvolávaného programu NC Pevná alebo variabilná cesta Možnosť výberu pomocou okna výberu

CALL SELECTED PGM

K tejto funkcii sa dostanete takto:

Vložiť funkciu NC ▶ **Všetky funkcie** ▶ **Výber** ▶ **CALL SELECTED PGM**

Funkcia NC obsahuje nasledujúce prvky syntaxe:

Prvok syntaxe	Význam
CALL SELECTED PGM	Syntax na vyvolanie vybraného programu NC

Upozornenia

- V rámci NC-Funktion **SEL PGM** môžete vybrať program NC aj s parametrami QS, aby ste mohli variabilne riadiť vyvolanie programu.
- Keď program NC volaný pomocou funkcie **CALL SELECTED PGM** chýba, preruší ovládanie chod programu alebo simuláciu chybovým hlásením. Aby ste predišli nechceným prerušeniam počas chodu programu, môžete použiť funkciu NC **FN 18: SYSREAD** (**ID10 NR110** a **NR111**) na vykonanie kontroly všetkých ciest na začiatku programu.

  Ďalšie informácie: "Čítanie systémových dát s FN 18: SYSREAD", Strana 569
- Keď sa volaný súbor nachádza v rovnakom adresári ako volajúci súbor, stačí zadať názov súboru bez cesty. Ak súbor vyberiete prostredníctvom menu výberu, ovládanie tak postupuje automaticky.
- Parametre Q pôsobia pri vyvolaní programu pomocou funkcie **CALL PGM** zásadne globálne. Upozorňujeme preto, že zmeny v parametroch Q vo vyvolanom programe NC sa prejavia aj vo volajúcom programe NC. Použite príp. parametre QL, ktoré pôsobia len v aktívnom programe NC.
- Keď ovládanie spracúva volajúci program NC, nemôžete editovať ani všetky volané programy NC.

10.3 Moduly NC na opakované použitie

Aplikácia

Až 200 po sebe nasledujúcich blokov NC môžete uložiť ako moduly NC a pomocou okna **Vložiť funkciu NC** ich môžete vkladať počas programovania. Na rozdiel od volaných programov NC môžete moduly NC po vložení upravovať bez zmeny samotného modulu.

Súvisiace témy

- Okno **Vložiť funkciu NC**

  Ďalšie informácie: "Oblasti okna vloženia funkcie NC", Strana 147
- Označenie a kopírovanie blokov NC pomocou kontextového menu

  Ďalšie informácie: "Kontextové menu", Strana 676
- Vyvolanie programov NC bez zmien

  Ďalšie informácie: "Vyvolanie programu NC pomocou funkcie CALL PGM", Strana 272

Opis funkcie

Moduly NC môžete používať v prevádzkovom režime **Programovanie** a v aplikácii **MDI**.

Ovládanie ukladá moduly NC ako úplné programy NC v adresári **TNC:\system\PGM-Templates**. Na triedenie modulov NC môžete vytvárať aj podadresáre.

K dispozícii máte nasledujúce možnosti na vytvorenie modulu NC:

- Označené bloky NC uložte pomocou tlačidla **Vytvoriť modul NC**

  Ďalšie informácie: "Kontextová ponuka v pracovnej oblasti Program", Strana 679
- vytvorenie nového programu NC v adresári **TNC:\system\PGM-Templates**,
- kopírovanie existujúceho programu NC do adresára **TNC:\system\PGM-Templates**.

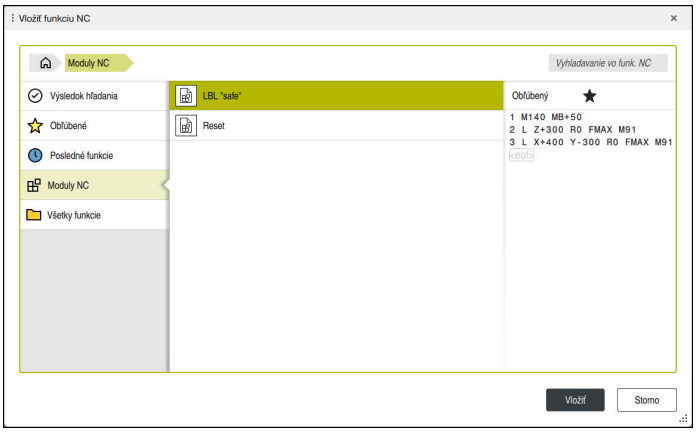
Po vytvorení modulu NC pomocou tlačidla **Vytvoriť modul NC** otvorí ovládanie okno **Uložiť modul NC**.

Okno **Uložiť modul NC** ponúka nasledujúce možnosti vstupu:

- Definujte názov modulu NC
- Vyberte miesto uloženia modulu NC

  Ak ste v priečinku **TNC:\system\PGM-Templates**vytvorili podpriečinky, ovládanie ponúka výberové menu so všetkými priečinkami.

Ovládanie zobrazuje všetky priečinky a moduly NC abecedne v okne **Vložiť funkciu NC** v sekcii **Moduly NC**. Požadovaný modul NC môžete vložiť na polohu kurzora a upraviť ho v programe NC.



Moduly NC v okne **Vložiť funkciu NC**

Po otvorení modulu NC vo forme vlastnej karty v prevádzkovom režime **Programovanie** môžete obsah modulu NC zmeniť trvalo.

Upozornenia

- Pre každý modul NC musíte v rámci priečinka definovať jednoznačný názov. Keď budete chcieť uložiť modul NC pod už existujúcim názvom, otvorí ovládanie okno **Prepísať modul NC**. Ovládanie sa spýta, či chcete existujúci modul NC prepísať.
- Ak v okne **Vložiť funkciu NC** potiahnete modul NC doprava, ovládanie ponúkne nasledujúce funkcie súboru:
  - Upraviť
  - Premenovať
  - Vymazať
  - Aktivácia alebo deaktivácia ochrany proti zápisu
  - Otvorenie cesty v prevádzkovom režime **Súbory**
  - Označiť ako obľúbené

  Ďalšie informácie: "Kontextové menu v okne Vložiť funkciu NC", Strana 680
- Ak je modul NC chránený proti zápisu, už ho nemôžete premenovať ani vymazať. Modul NC môžete spracovávať, ale po zmene ho môžete uložiť iba ako nový súbor.

  V prípade aktívnej ochrany proti zápisu zobrazí ovládanie pri module NC symbol.
- Keď pomocou funkcie **NC/PLC Backup** vytvoríte zálohu partície **TNC:**, bude záloha obsahovať aj moduly NC.

  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie
- Ak vložíte modul NC do programu NC, ovládanie neprevedie merné jednotky mm a palce. Dbajte na to, aby sa merné jednotky modulu NC a programu NC zhodovali.

10.4 Vnáranie programovacích techník

Aplikácia

Programovacie techniky môžete tiež navzájom kombinovať, napr. v opakovaní časti programu vyvolať iný, samostatný program NC alebo podprogram.

Ak sa po každom vyvolaní vrátite do pôvodného bodu, používate iba jednu úroveň vnorenia. Ak pred návratom do pôvodného bodu naprogramujete ďalšie volanie, prejdete o jednu úroveň vnorenia nižšie.

Súvisiace témy

- Podprogramy

  Ďalšie informácie: "Podprogramy", Strana 270
- Opakovania častí programu

  Ďalšie informácie: " Opakovanie časti programu", Strana 271
- Vyvolanie samostatného programu NC

  Ďalšie informácie: "Funkcie výberu", Strana 272

Opis funkcie

Dbajte na maximálne hĺbky vnorenia:

- Maximálna hĺbka vnorenia na vyvolávanie podprogramov: 19
- Maximálna hĺbka vnorenia na vyvolávanie externých programov NC: 19, pričom **CYCL CALL** pôsobí ako vyvolanie externého programu
- Opakovania častí programu môžete vnárať ľubovoľne často

10.4.1 Príklad

Vyvolanie podprogramu v rámci podprogramu

0 BEGIN PGM UPGMS MM	
*** - ...**	
11 CALL LBL "UP1"	; Vyvolanie podprogramu **LBL "UP1"**
*** - ...**	
21 L Z+100 R0 FMAX M30	; Posledný programový blok hlavného programu s M30
22 LBL "UP1"	; Začiatok podprogramu **"UP1"**
*** - ...**	
31 CALL LBL 2	; Vyvolanie podprogramu **LBL 2**
*** - ...**	
41 LBL 0	; Koniec podprogramu **"UP1"**
42 LBL 2	; Začiatok podprogramu **LBL 2**
*** - ...**	
51 LBL 0	; Koniec podprogramu **LBL 2**
52 END PGM UPGMS MM	

Ovládanie spracuje program NC nasledovne:

1 Program NC UPGMS sa vykoná až po blok NC 11.
2 Podprogram UP1 sa vyvolá a vykoná sa až po blok NC 31.
3 Vyvolá sa podprogram 2 a vykoná sa až po blok NC 51. Koniec podprogramu 2 a návrat do podprogramu, z ktorého bol vyvolaný.
4 Podprogram UP1 sa vykoná od bloku NC 32 až po blok NC 41. Koniec podprogramu UP1 a návrat do programu NC UPGMS.
5 Program NC UPGMS sa vykoná od bloku NC 12 po blok NC 21. Koniec programu a návrat na blok NC 0.

Opakovanie časti programu v rámci opakovania časti programu

0 BEGIN PGM REPS MM	
*** - ...**	
11 LBL 1	; Začiatok časti programu 1
*** - ...**	
21 LBL 2	; Začiatok časti programu 2
*** - ...**	
31 CALL LBL 2 REP 2	; Vyvolanie a dvojnásobné zopakovanie časti programu 2
*** - ...**	
41 CALL LBL 1 REP 1	; Vyvolanie a jedno zopakovanie časti programu 1 vrátane časti programu 2
*** - ...**	
51 END PGM REPS MM	

Ovládanie spracuje program NC nasledovne:

1 Program NC REPS sa vykoná až po blok NC 31.
2 Časť programu medzi blokom NC 31 a blokom NC 21 sa dvakrát zopakuje, takže sa spracuje celkove trikrát.
3 Program NC REPS sa vykoná od bloku NC 32 po blok NC 41.
4 Časť programu medziblokom NC 41 a blokom NC 11 sa raz zopakuje, takže sa spracuje celkove dvakrát (obsahuje opakovanie časti programu medzi blokom NC 21 a blokom NC 31).
5 Program NC REPS sa vykoná od bloku NC 42 po blok NC 51. Koniec programu a návrat na blok NC 0.

Vyvolanie podprogramu v rámci opakovania časti programu

0 BEGIN PGM UPGREP MM	
*** - ...**	
11 LBL 1	; Začiatok časti programu 1
12 CALL LBL 2	; Vyvolanie podprogramu 2
13 CALL LBL 1 REP 2	; Vyvolanie a dvojnásobné zopakovanie časti programu 1
*** - ...**	
21 L Z+100 R0 FMAX M30	; Posledný blok NC hlavného programu s M30
22 LBL 2	; Začiatok podprogramu 2
*** - ...**	
31 LBL 0	; Koniec podprogramu 2
32 END PGM UPGREP MM	

Ovládanie spracuje program NC nasledovne:

1 Program NC UPGREP sa vykoná až po blok NC 12.
2 Vyvolá sa podprogram 2 a vykoná sa až po blok NC 31.
3 Časť programu medzi blokom NC 13 a blokom NC 11 (vrátane podprogramu 2) sa dvakrát zopakuje, takže sa spracuje celkove trikrát.
4 Program NC UPGREP sa vykoná od bloku NC 14 po blok NC 21. Koniec programu a návrat na blok NC 0.

11

Transformácia súradníc

11.1 Vzťažné systémy

11.1.1 Prehľad

Aby mohlo ovládanie správne polohovať os, potrebuje jednoznačné súradnice. Jednoznačné súradnice potrebujú okrem zadefinovaných hodnôt aj vzťažný systém, v ktorom dané hodnoty platia.

Ovládanie rozlišuje nasledujúce vzťažné systémy:

Skratka	Význam	Ďalšie informácie
M-CS	Súradnicový systém stroja machine coordinate system	Strana 284
B-CS	Základný súradnicový systém basic coordinate system	Strana 287
W-CS	Súradnicový systém obrobku workpiece coordinate system	Strana 288
WPL-CS	Súradnicový systém roviny obrábania working plane coordinate system	Strana 291
I-CS	Vstupný súradnicový systém input coordinate system	Strana 294
T-CS	Súradnicový systém nástroja tool coordinate system	Strana 295

Ovládanie používa pre rôzne aplikácie rôzne vzťažné systémy. Tým môže napr. vždy vymeniť nástroj v rovnakej polohe, ale spracovanie programu NC prispôsobiť polohe obrobku.

Vzťažné systémy sú vzájomne prepojené väzbami. Súradnicový systém stroja **M-CS** je pritom referenčný vzťažný systém. Vychádzajúc z toho sú poloha a orientácia nasledujúcich vzťažných systémov vždy určené transformáciami.

Definícia

Transformácie
Translatorické transformácie umožňujú posunutie pozdĺž číselnej osi. Rotačné transformácie umožňujú otáčanie okolo bodu.

11.1.2 Základy súradnicových systémov

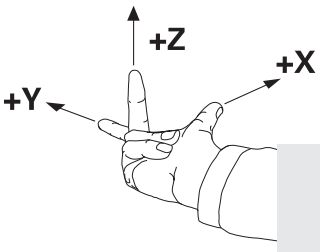
Druhy súradnicových systémov

Na dosiahnutie jednoznačných súradníc musíte definovať bod vo všetkých osiach súradnicového systému:

Osi	Funkcia
Jedna	V jednorozmernom súradnicovom systéme definujete zadaním súradníc bod na číselnej osi. Príklad: na obrábacom stroji je prístroj na meranie dĺžky číselná os.
Dve	V dvojrozmernom súradnicovom systéme definujete pomocou dvoch súradníc bod v rovine.
Tri	V trojrozmernom súradnicovom systéme definujete pomocou troch súradníc bod v priestore.

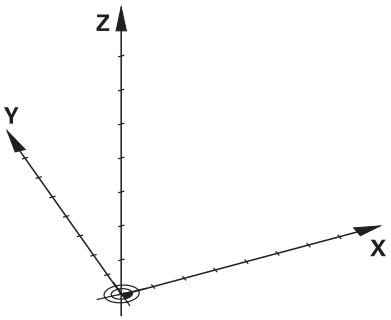
Keď sú tri osi usporiadané vzájomne kolmo, vytvárajú kartézsky súradnicový systém.

Pomocou pravidla pravej ruky môžete simulovať trojrozmerný kartézsky súradnicový systém. Konce prstov ukazujú kladným smerom osí.



Začiatočný bod súradnicového systému

Jednoznačné súradnice si vyžadujú definovaný vzťažný bod, na ktorý sa vzťahujú hodnoty počínajúc od 0. Tento bod je začiatočný súradnicový bod, ktorý sa pri všetkých trojrozmerných kartézskych súradnicových systémoch ovládania nachádza v priesečníku osí. Začiatočný súradnicový bod má súradnice **X+0**, **Y+0** a **Z+0**.



11.1.3 Súradnicový systém stroja M-CS

Aplikácia

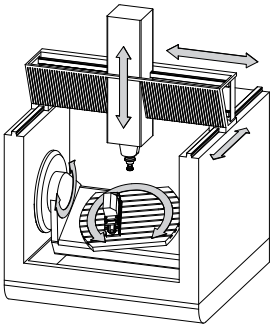
V súradnicovom systéme stroja **M-CS** programujete konštantné polohy, napr. bezpečnú polohu na odsunutie. Aj výrobca stroja definuje konštantné polohy v systéme **M-CS**, napr. bod výmeny nástroja.

Opis funkcie

Vlastnosti súradnicového systému stroja M-CS

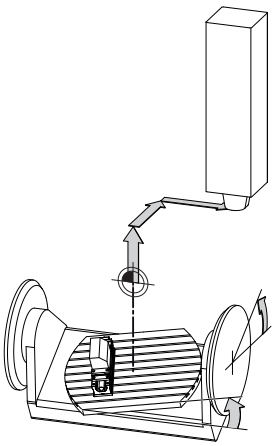
Súradnicový systém stroja **M-CS** zodpovedá opisu kinematiky a teda skutočnej mechanike obrábacieho stroja. Fyzické osi stroja nemusia byť voči sebe usporiadané presne pravouhlo a nezodpovedajú teda žiadnemu kartézskemu súradnicovému systému. To znamená, že systém **M-CS** pozostáva z viacerých jednorozmerných súradnicových systémov, ktoré zodpovedajú osiam stroja.

Výrobca stroja definuje polohu a orientáciu jednorozmerných súradnicových systémov v opise kinematiky.



Začiatočným súradnicovým bodom systému **M-CS** je nulový bod stroja. Výrobca stroja definuje polohu nulového bodu stroja v konfigurácii stroja.

Hodnoty v konfigurácii stroja definujú nulové polohy meracích systémov a zodpovedajú osiam stroja. Nulový bod stroja sa nemusí nevyhnutne nachádzať v teoretickom priesečníku fyzických osí. Môže sa nachádzať aj mimo rozsahu posuvu.



Poloha nulového bodu stroja

Transformácie v súradnicovom systéme stroja M-CS

V súradnicovom systéme stroja **M-CS** môžete definovať nasledujúce transformácie:

- Osové posunutia v stĺpcoch **OFFS** tabuľky vzťažných bodov

  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

  Výrobca stroja v stĺpcoch **OFFS** tabuľky vzťažných bodov vykoná konfiguráciu, ktorá bude vhodná pre stroj.

- Axiálne posuny v rotačnej a rovnobežnej osi pomocou tabuľky nulových bodov

  Ďalšie informácie: "Tabuľka nulových bodov", Strana 301
- Osové posuny v rotačných a paralelných osiach pomocou funkcie **TRANS DATUM**

  Ďalšie informácie: "Posunutie nulového bodu s TRANS DATUM", Strana 304
- Funkcia **Prídavné vyosenie (M-CS)** pre rotačné osi v pracovnej oblasti **GPS** (#44 / #1-06-1)

  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

Výrobca stroja môže definovať prídavné transformácie.
Ďalšie informácie: "Upozornenie", Strana 286

Zobrazenie polohy

Nasledujúce režimy zobrazenia polohy sa vzťahujú na súradnicový systém stroja **M-CS**:

- **Pož. pol. systému stroja (REFPOŽ.)**
- **Skut.pol. systému stroja (REFSKUT.)**

Rozdiel medzi hodnotami režimov **RFSKUT** a **SKUT.** osi vyplýva zo všetkých uvedených vyosení, ako aj všetkých aktívnych transformácií v ďalších vzťažných systémoch.

Programovanie zadávania súradníc v súradnicovom systéme stroja M-CS

Pomocou prídavnej funkcie **M91** naprogramujete súradnice vzťahujúce sa na nulový bod stroja.

Ďalšie informácie: "Vykonávať posuv v súradnicovom systéme stroja M-CS pomocou M91", Strana 499

Upozornenie

V súradnicovom systéme stroja **M-CS** môže výrobca stroja definovať nasledujúce prídavné transformácie:

- Prídavné posunutia osi pri rovnobežných osiach s **vyosením OEM**
- Osové posunutia v **OFFS** stĺpcoch tabuľky vzťažných bodov palety
  Ďalšie informácie: "Tabuľku vzťažných bodov paliet", Strana 727

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

V závislosti od stroja môže ovládanie obsahovať prídavnú tabuľku vzťažných bodov paliet. Hodnoty tabuľky vzťažných bodov paliet definované výrobcom stroja sú účinné ešte pred vami definovanými hodnotami z tabuľky vzťažných bodov paliet. Ovládanie zobrazuje v pracovnej oblasti **Polohy** informáciu o tom, či a ktorý vzťažný bod palety je aktívny. Pretože hodnoty tabuľky vzťažných bodov paliet nie sú viditeľné alebo sa nedajú editovať mimo aplikácie **Nastavit**, hrozí počas všetkých pohybov nebezpečenstvo kolízie!

- Rešpektujte dokumentáciu od vášho výrobcu stroja.
- Vzťažného body paliet používajte výlučne v spojení s paletami
- Vzťažné body paliet meňte výlučne po konzultácii s výrobcom stroja.
- Pre obrábaním vykonajte kontrolu vzťažného bodu palety v aplikácii **Nastavit**.

Príklad

Tento príklad znázorňuje rozdiel medzi posuvom s funkciou **M91** a bez nej. Príklad znázorňuje správanie s osou Y ako klinovou osou, ktorá nie je kolmá na rovinu ZX.

Posuvy bez funkcie M91

```
11 L IY+10
```

Programujete v kartézskom vstupnom súradnicovom systéme **I-CS**. Režimy **SKUT.** a **POŽ.** zobrazenia polohy zobrazujú len jeden pohyb osi Y v systéme **I-CS**.

Ovládanie určí z definovaných hodnôt potrebné dráhy posuvu osí stroja. Keďže osi stroja nie sú na seba kolmé, presúva ovládanie osi **Y** a **Z**.

Keďže súradnicový systém stroja **M-CS** znázorňuje osi stroja, zobrazujú režimy **RFSKUT** a **REFPOŽ** zobrazenia polohy pohyby osi Y a osi Z v systéme **M-CS**.

Posuvy s funkciou M91

```
11 L IY+10 M91
```

Ovládanie presunie os stroja **Y** o 10 mm. Režimy **RFSKUT** a **REFPOŽ** zobrazenia polohy zobrazujú len jeden pohyb osi Y v systéme **M-CS**.

Systém **I-CS** je na rozdiel od systému **M-CS** kartézsky súradnicový systém, osi týchto dvoch vzťažných systémov sa nezhodujú. Režimy **SKUT.** a **POŽ.** zobrazenia polohy zobrazujú pohyby osi Y a osi Z v systéme **I-CS**.

11.1.4 Základný súradnicový systém B-CS

Aplikácia

V základnom súradnicovom systéme **B-CS** definujete polohu a orientáciu obrobku. Hodnoty určíte napr. pomocou 3D snímacieho systému. Ovládanie uloží hodnoty do tabuľky vzťažných bodov.

Opis funkcie

Vlastnosti základného súradnicového systému B-CS

Základný súradnicový systém **B-CS** je trojrozmerný kartézsky súradnicový systém, ktorého začiatočný súradnicový bod zodpovedá koncu opisu kinematiky.

Výrobca stroja definuje začiatočný súradnicový bod a orientáciu systému **B-CS**.

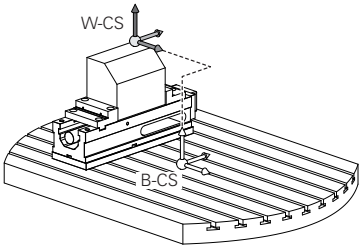
Transformácie v základnom súradnicovom systéme B-CS

Nasledujúce stĺpce tabuľky vzťažných bodov sú účinné v základnom súradnicovom systéme **B-CS**:

- **X**
- **Y**
- **Z**
- **SPA**
- **SPB**
- **SPC**

Polohu a orientáciu súradnicového systému obrobku **W-CS** zistíte napr. pomocou 3D snímacieho systému. Ovládanie uloží zistené hodnoty ako základné transformácie do systému **B-CS** v tabuľke vzťažných bodov.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie



Výrobca stroja v stĺpcoch **ZÁKLADNÁ TRANSFORM.** tabuľky vzťažných bodov vykoná konfiguráciu, ktorá bude vhodná pre stroj.

Ďalšie informácie: "Upozornenie", Strana 288

Upozornenie

Výrobca stroja môže definovať ďalšie základné transformácie v tabuľke vzťažných bodov paliet.

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

V závislosti od stroja môže ovládanie obsahovať prídavnú tabuľku vzťažných bodov paliet. Hodnoty tabuľky vzťažných bodov paliet definované výrobcom stroja sú účinné ešte pred vami definovanými hodnotami z tabuľky vzťažných bodov paliet. Ovládanie zobrazuje v pracovnej oblasti **Polohy** informáciu o tom, či a ktorý vzťažný bod palety je aktívny. Pretože hodnoty tabuľky vzťažných bodov paliet nie sú viditeľné alebo sa nedajú editovať mimo aplikácie **Nastavit**, hrozí počas všetkých pohybov nebezpečenstvo kolízie!

- Rešpektujte dokumentáciu od vášho výrobcu stroja.
- Vzťažného body paliet používajte výlučne v spojení s paletami
- Vzťažné body paliet meňte výlučne po konzultácii s výrobcom stroja.
- Pre obrábaním vykonajte kontrolu vzťažného bodu palety v aplikácii **Nastavit**.

11.1.5 Súradnicový systém obrobku W-CS

Aplikácia

V súradnicovom systéme obrobku **W-CS** definujete polohu a orientáciu roviny obrábania. Na tento účel naprogramujete transformácie a natočíte rovinu obrábania.

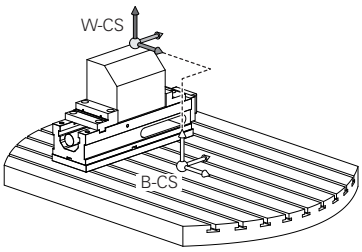
Opis funkcie

Vlastnosti súradnicového systému obrobku W-CS

Súradnicový systém obrobku **W-CS** je trojrozmerný kartézsky súradnicový systém, ktorého začiatočný súradnicový bod zodpovedá aktívnemu vzťažnému bodu obrobku z tabuľky vzťažných bodov.

Poloha aj orientácia systému **W-CS** sa pomocou základných transformácií definujú v tabuľke vzťažných bodov.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie



Transformácie v súradnicovom systéme obrobku W-CS

Spoločnosť HEIDENHAIN odporúča používanie nasledujúcich transformácií v súradnicovom systéme obrobku **W-CS**

- Osi **X**, **Y**, **Z** funkcie **TRANS DATUM** pred natočením pracovnej roviny

  Ďalšie informácie: "Posunutie nulového bodu s TRANS DATUM", Strana 304
- Stĺpce **X**, **Y**, **Z** nulového bodu tabuľky pred natočením pracovnej roviny

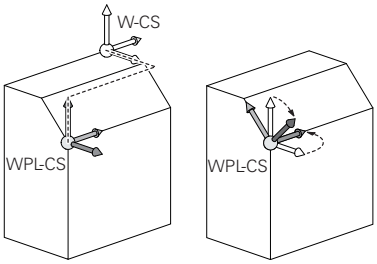
  Ďalšie informácie: "Tabuľka nulových bodov", Strana 301
- Funkciu **TRANS MIRROR** alebo cyklus **8 ZRKADLENIE** pred natočením roviny obrábania s priestorovými uhlami

  Ďalšie informácie: "Zrkadlenie pomocou TRANS MIRROR", Strana 306
  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Obrábacie cykly
- **PLANE**Funkcie na natáčanie pracovnej roviny (#8 / #1-01-1)

  Ďalšie informácie: "Natočenie roviny obrábania pomocou PLANE funkcií (#8 / #1-01-1)", Strana 313

> Programy NC z predchádzajúcich ovládaní, ktoré obsahujú cyklus **19 ROVINA OBRABANIA**, môžete spracúvať naďalej.

S týmito transformáciami zmeníte polohu a orientáciu súradnicového systému roviny obrábania **WPL-CS**.



UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ovládanie reaguje na typ a poradie programovaných transformácií rozlične. S nevhodnými funkciami môže dôjsť k nepredvídaným posunom alebo kolíziám.

- Programujte iba odporúčané transformácie príslušného vzťažného systému
- Použite funkcie natočenia s priestorovými uhlami a nie s uhlami osi
- Otestujte program NC pomocou simulácie

> Výrobca stroja definuje v parametri stroja **planeOrientation** (č. 201202), či ovládanie interpretuje vstupné hodnoty cyklu **19 ROVINA OBRABANIA** ako priestorový uhol alebo uhol osi.

Typ otočnej funkcie vplýva na výsledok nasledujúcim spôsobom:

- Ak natáčate priestorové uhly (funkcie **PLANE** mimo **PLANE AXIAL**, cyklus **19**), zmenia predtým naprogramované transformácie polohu nulového bodu obrobku a orientáciu otočných osí:
  - Posun pomocou funkcie **TRANS DATUM** zmení polohu nulového bodu obrobku.
  - Zrkadlenie zmení orientáciu otočných osí. Celý program NC vrát. priestorového uhla sa zrkadlí.
- Ak natáčate uhly osi (funkcie **PLANE AXIAL**, cyklus **19**), predtým naprogramované zrkadlenie nemá žiadny vplyv na orientáciu otočných osí. Pomocou týchto funkcií priamo polohujete osi stroja.

Ďalšie transformácie s globálnymi nastaveniami programu GPS (#44 / #1-06-1)

V pracovnej oblasti **GPS** (#167 / #1-02-1) môžete definovať nasledujúce dodatočné transformácie v súradnicovom systéme obrobku **W-CS**:

- **Príd. zákl. natočenie (W-CS)**

  Funkcia účinkuje ako doplnok základného natočenia alebo 3D základného natočenia z tabuľky vzťažných bodov alebo tabuľky vzťažných bodov paliet. Funkcia je prvou možnou transformáciou v systéme **W-CS**.
- **Posunutie (W-CS)**

  Funkcia účinkuje ako doplnok posunutia nulového bodu definovaného v programe NC (funkcia **TRANS DATUM**) a pred natočením roviny obrábania.
- **Zrkadlenie (W-CS)**

  Funkcia účinkuje ako doplnok zrkadlenia definovaného v programe NC (funkcia **TRANS MIRROR** alebo cyklus **8 ZRKADLENIE**) a pred natočením roviny obrábania.
- **Posunutie (mW-CS)**

  Funkcia účinkuje v tzv. modifikovanom súradnicovom systéme obrobku. Funkcia účinkuje po funkciách **Posunutie (W-CS)** a **Zrkadlenie (W-CS)** a pred natočením roviny obrábania.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

Upozornenia

- Naprogramované hodnoty v programe NC sa vzťahujú na vstupný súradnicový systém **I-CS**. Ak v programe NC nezadefinujete žiadne transformácie, sú začiatočný bod a poloha súradnicového systému obrobku **W-CS**, súradnicového systému roviny obrábania **WPL-CS** a systému **I-CS** identické.

  Ďalšie informácie: "Vstupný súradnicový systém I-CS", Strana 294
- Pri obrábaní v 3 osiach sú súradnicový systém obrobku **W-CS** a súradnicový systém roviny obrábania **WPL-CS** identické. Všetky transformácie v tomto prípade ovplyvňujú vstupný súradnicový systém **I-CS**.

  Ďalšie informácie: "Súradnicový systém roviny obrábania WPL-CS", Strana 291
- Výsledok vzájomne previazaných transformácií závisí od poradia programovania.

11.1.6 Súradnicový systém roviny obrábania WPL-CS

Aplikácia

V súradnicovom systéme roviny obrábania **WPL-CS** definujete polohu a orientáciu vstupného súradnicového systému **I-CS** a tým vzťah pre hodnoty súradníc v programe NC. Na tento účel po natočení roviny obrábania naprogramujete transformácie.

Ďalšie informácie: "Vstupný súradnicový systém I-CS", Strana 294

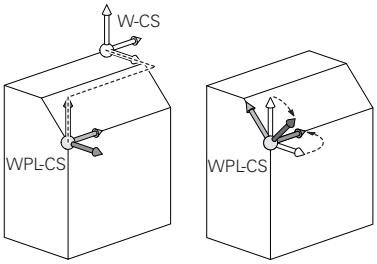
Opis funkcie

Vlastnosti súradnicového systému roviny obrábania WPL-CS

Súradnicový systém roviny obrábania **WPL-CS** je trojrozmerný kartézsky súradnicový systém. Začiatočný súradnicový bod systému **WPL-CS** definujete pomocou transformácií v súradnicovom systéme obrobku **W-CS**.

Ďalšie informácie: "Súradnicový systém obrobku W-CS", Strana 288

Ak v systéme **W-CS** nie sú definované žiadne transformácie, sú poloha a orientácia systémov **W-CS** a **WPL-CS** identické.



Transformácie v súradnicovom systéme roviny obrábania WPL-CS

Spoločnosť HEIDENHAIN odporúča používanie nasledujúcich transformácií v súradnicovom systéme roviny obrábania **WPL-CS**:

- Osi **X**, **Y**, **Z** funkcie **TRANS DATUM**

  Ďalšie informácie: "Posunutie nulového bodu s TRANS DATUM", Strana 304
- Funkcia **TRANS MIRROR** alebo cyklus **8 ZRKADLENIE**

  Ďalšie informácie: "Zrkadlenie pomocou TRANS MIRROR", Strana 306
  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Obrábacie cykly
- Funkcia **TRANS ROTATION** alebo cyklus **10 OTACANIE**

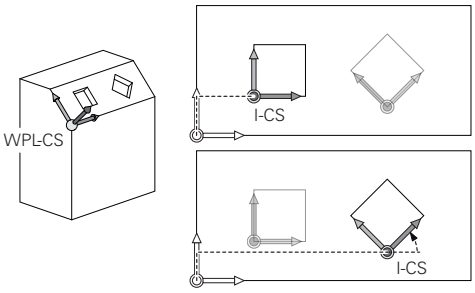
  Ďalšie informácie: "Otočenie s TRANS ROTATION", Strana 308
  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Obrábacie cykly
- Funkcia **TRANS SCALE** alebo cyklus **11 ROZM: FAKT.**

  Ďalšie informácie: "Škálovanie pomocou TRANS SCALE", Strana 310
  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Obrábacie cykly
- Cyklus **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**

  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Obrábacie cykly
- Funkcia **PLANE RELATIV** (#8 / #1-01-1)

  Ďalšie informácie: "PLANE RELATIV", Strana 337

Týmito transformáciami zmeníte polohu a orientáciu vstupného súradnicového systému **I-CS**.



UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ovládanie reaguje na typ a poradie programovaných transformácií rozlične. S nevhodnými funkciami môže dôjsť k nepredvídaným posunom alebo kolíziám.

- Programujte iba odporúčané transformácie príslušného vzťažného systému
- Použite funkcie natočenia s priestorovými uhlami a nie s uhlami osi
- Otestujte program NC pomocou simulácie

Ďalšia transformácia s globálnymi nastaveniami programu GPS (#167 / #1-02-1)

Transformácia **Natočenie (I-CS)** v pracovnej oblasti **GPS** účinkuje ako doplnok otáčania v programe NC.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

Ďalšie transformácie so sústružením frézovaním (#50 / #4-03-1)

Prostredníctvom voliteľného softvéru Sústruženie frézovaním sú k dispozícii nasledovné prídavné transformácie:

- Precesný uhol pomocou nasledujúcich cyklov:
  - Cyklus **800 PRISPOS. OT. SYSTEM**
  - Cyklus **801 VYNULOVAT ROTACNY SYSTEM**
  - Cyklus **880 OZ. KOL. ODV. FREZ.**
- Transformácie OEM definované výrobcom stroja pre špeciálne kinematiky točenia

> Výrobca stroja môže aj bez voliteľného softvéru Sústruženie frézovaním (#50 / #4-03-1) definovať transformáciu OEM a precesný uhol.
>
> Transformácia OEM účinkuje pred precesným uhlom.
>
> Keď je definovaná transformácia OEM alebo precesný uhol, zobrazuje ovládanie hodnoty na karte **POS** pracovnej oblasti **Stav**. Tieto transformácie účinkujú aj v režime frézovania!
>
> **Ďalšie informácie:** Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

Dodatočná transformácia pri výrobe ozubených kolies (#157 / #4-05-1)

Pomocou nasledujúcich cyklov môžete definovať precesný uhol:

- Cyklus **286 ODVAL. FREZ. OZ. KOL.**
- Cyklus **287 ODVAL. SUSTR. OZ. KOL.**

> Výrobca stroja môže definovať precesný uhol aj bez voliteľného softvéru na výrobu ozubených kolies (#157 / #4-05-1).

Upozornenia

- Naprogramované hodnoty v programe NC sa vzťahujú na vstupný súradnicový systém **I-CS**. Ak v programe NC nezadefinujete žiadne transformácie, sú začiatočný bod a poloha súradnicového systému obrobku **W-CS**, súradnicového systému roviny obrábania **WPL-CS** a systému **I-CS** identické.

  Ďalšie informácie: "Vstupný súradnicový systém I-CS", Strana 294
- Pri obrábaní v 3 osiach sú súradnicový systém obrobku **W-CS** a súradnicový systém roviny obrábania **WPL-CS** identické. Všetky transformácie v tomto prípade ovplyvňujú vstupný súradnicový systém **I-CS**.
- Výsledok vzájomne previazaných transformácií závisí od poradia programovania.
- Funkcia **PLANE** (#8 / #1-01-1) pôsobí **PLANE RELATIV** v súradnicovom systéme obrobku **W-CS** a orientuje súradnicový systém pracovnej roviny **WPL-CS**. Hodnoty prídavného natočenia sa pritom ale vždy vzťahujú na aktuálny systém **WPL-CS**.

11.1.7 Vstupný súradnicový systém I-CS

Aplikácia

Naprogramované hodnoty v programe NC sa vzťahujú na vstupný súradnicový systém **I-CS**. Pomocou polohovacích blokov naprogramujete polohu nástroja.

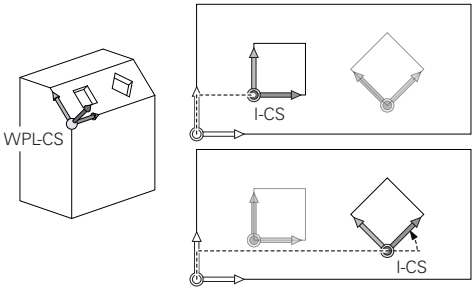
Opis funkcie

Vlastnosti vstupného súradnicového systému I-CS

Vstupný súradnicový systém **I-CS** je trojrozmerný kartézsky súradnicový systém. Začiatočný súradnicový bod systému **I-CS** definujete pomocou transformácií v súradnicovom systéme roviny obrábania **WPL-CS**.

Ďalšie informácie: "Súradnicový systém roviny obrábania WPL-CS", Strana 291

Ak v systéme **WPL-CS** nie sú definované žiadne transformácie, sú poloha a orientácia systémov **WPL-CS** a **I-CS** identické.



Polohovacie bloky vo vstupnom súradnicovom systéme I-CS

Vo vstupnom súradnicovom systéme **I-CS** definujete pomocou polohovacích blokov polohu nástroja. Poloha nástroja definuje polohu súradnicového systému nástroja **T-CS**.

Ďalšie informácie: "Súradnicový systém nástroja T-CS", Strana 295

Môžete definovať nasledujúce polohovacie bloky:

- Polohovacie bloky rovnobežné s osou
- Dráhové funkcie s kartézskymi alebo polárnymi súradnicami
- Priamky **LN** s kartézskymi súradnicami a vektormi normály plochy (#9 / #4-01-1)
- Cykly

11 X+48 R+	; Polohovací blok rovnobežný s osou
11 L X+48 Y+102 Z-1.5 R0	; Dráhová funkcia **L**
11 LN X+48 Y+102 Z-1.5 NX-0.04658107 NY0.00045007 NZ0.8848844 R0	; Priamka **LN** s kartézskymi súradnicami a vektorom normály plochy

Zobrazenie polohy

Nasledujúce režimy zobrazenia polohy sa vzťahujú na vstupný súradnicový systém **I-CS**:

- **Požad. poloha (POŽ.)**
- **Skut. poloha (SKUT.)**

Upozornenia

- Naprogramované hodnoty v programe NC sa vzťahujú na vstupný súradnicový systém **I-CS**. Ak v programe NC nezadefinujete žiadne transformácie, sú začiatočný bod a poloha súradnicového systému obrobku **W-CS**, súradnicového systému roviny obrábania **WPL-CS** a systému **I-CS** identické.
- Pri obrábaní v 3 osiach sú súradnicový systém obrobku **W-CS** a súradnicový systém roviny obrábania **WPL-CS** identické. Všetky transformácie v tomto prípade ovplyvňujú vstupný súradnicový systém **I-CS**.

  Ďalšie informácie: "Súradnicový systém roviny obrábania WPL-CS", Strana 291

11.1.8 Súradnicový systém nástroja T-CS

Aplikácia

V súradnicovom systéme nástroja **T-CS** uskutočňuje ovládanie korekcie nástroja a priblíženie nástroja.

Opis funkcie

Vlastnosti súradnicového systému nástroja T-CS

Súradnicový systém nástroja **T-CS** je trojrozmerný kartézsky súradnicový systém, ktorého začiatočný súradnicový bod zodpovedá hrotu nástroja TIP.

Hrot nástroja definujete zadaniami v správe nástrojov vzhľadom na vzťažný bod nosičov nástrojov. Výrobca stroja definuje vzťažný bod nosičov nástrojov spravidla na hlave vretena.

Ďalšie informácie: "Vzťažné body v stroji", Strana 128

Hrot nástroja definujete prostredníctvom nasledujúcich stĺpcov správy nástrojov vzhľadom na vzťažný bod nosičov nástrojov:

- **L**
- **DL**
- **ZL** (#50 / #4-03-1) (#156 / #4-04-1)
- **XL** (#50 / #4-03-1) (#156 / #4-04-1)
- **YL** (#50 / #4-03-1) (#156 / #4-04-1)
- **DZL** (#50 / #4-03-1) (#156 / #4-04-1)
- **DXL** (#50 / #4-03-1) (#156 / #4-04-1)
- **DYL** (#50 / #4-03-1) (#156 / #4-04-1)
- **LO** (#156 / #4-04-1)
- **DLO** (#156 / #4-04-1)

Ďalšie informácie: "Vzťažný bod nosičov nástrojov", Strana 191

Polohu nástroja a tým polohu systému **T-CS** definujete pomocou polohovacích blokov vo vstupnom súradnicovom systéme **I-CS**.

Ďalšie informácie: "Vstupný súradnicový systém I-CS", Strana 294

Pomocou prídavných funkcií môžete programovať aj v iných vzťažných systémoch, napr. pomocou funkcie **M91** v súradnicovom systéme stroja **M-CS**.

Ďalšie informácie: "Vykonávať posuv v súradnicovom systéme stroja M-CS pomocou M91", Strana 499

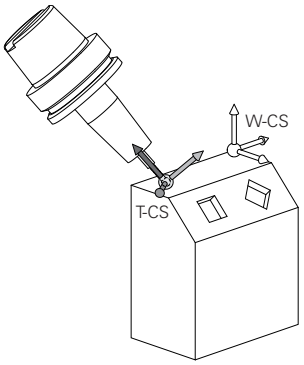
Orientácia systému **T-CS** a orientácia systému **I-CS** sú vo väčšine prípadov identické.

Keď sú nasledujúce funkcie aktívne, závisí orientácia systému **T-CS** od priblíženia nástroja:

- Prídavná funkcia **M128** (#9 / #4-01-1)

  Ďalšie informácie: "Automatická kompenzácia polohy nástroja pomocou M128 (#9 / #4-01-1)", Strana 518
- Funkcia **FUNCTION TCPM** (#9 / #4-01-1)

  Ďalšie informácie: "Kompenzácia sklonu nástroja s FUNCTION TCPM (#9 / #4-01-1)", Strana 357



Pomocou prídavnej funkcie **M128** definujete priblíženie nástroja v súradnicovom systéme stroja **M-CS** pomocou uhlov osí. Účinok prísuvu nástroja závisí od kinematiky stroja.

Ďalšie informácie: "Upozornenia", Strana 520

11 L X+10 Y+45 A+10 C+5 R0 M128	; Priamka s prídavnou funkciou **M128** a uhlami osí

Priblíženie nástroja môžete definovať aj v súradnicovom systéme roviny obrábania **WPL-CS**, napr. pomocou funkcie **FUNCTION TCPM** alebo priamok **LN**.

11 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL AXIS	; Funkcia **FUNCTION TCPM** s priestorovým uhlom
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 TX-0.08076201 TY-0.34090025 TZ0.93600126 R0 M128	; Priamka **LN** s vektorom normály plochy a orientáciou nástroja

Transformácie v súradnicovom systéme nástroja T-CS

V súradnicovom systéme nástroja **T-CS** účinkujú nasledujúce korekcie nástroja:

- Korekčné hodnoty zo správy nástrojov

  Ďalšie informácie: "Korekcia nástroja pre dĺžku a polomer nástroja", Strana 366
- Korekčné hodnoty z vyvolania nástroja

  Ďalšie informácie: "Korekcia nástroja pre dĺžku a polomer nástroja", Strana 366
- Hodnoty tabuliek korekcií ***.tco**

  Ďalšie informácie: "Korekcia nástroja pomocou tabuliek korekcií", Strana 376
- Hodnota funkcie **FUNCTION TURNDATA CORR T-CS** (#50 / #4-03-1)

  Ďalšie informácie: "Korekcia sústružníckych nástrojov pomocou FUNCTION TURNDATA CORR (#50 / #4-03-1)", Strana 380
- 3D korekcia nástroja pomocou vektorov normály povrchu (#9 / #4-01-1)

  Ďalšie informácie: "3D korekcia nástroja (#9 / #4-01-1)", Strana 382
- 3D korekcia polomeru nástroja v závislosti od uhla záberu s tabuľkami korekčných hodnôt (#92 / #2-02-1)

  Ďalšie informácie: "3D korekcia polomeru v závislosti od uhla záberu (#92 / #2-02-1)", Strana 396

Zobrazenie polohy (#44 / #1-06-1)

Zobrazenie virtuálnej osi nástroja **VT** sa vzťahuje na súradnicový systém nástroja **T-CS**.

Ovládanie zobrazuje hodnoty **VT** v pracovnej oblasti **GPS** (#44 / #1-06-1) a na karte **GPS** pracovnej oblasti **Stav**.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

Ručné kolieska HR 520 a HR 550 FS zobrazujú hodnoty **VT** na displeji.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

11.2 Funkcie NC na správu vzťažných bodov

11.2.1 Prehľad

Na ovplyvnenie vzťažného bodu už vloženého v tabuľke vzťažných bodov priamo v programe NC poskytuje ovládanie nasledovné funkcie:

- Aktivujte vzťažný bod
- Kopírovanie vzťažného bodu
- Upravte vzťažný bod

11.2.2 Aktivácia vzťažného bodu pomocou funkcie PRESET SELECT

Aplikácia

Pomocou funkcie **PRESET SELECT** môžete ako nový vzťažný bod aktivovať vzťažný bod, ktorý je definovaný v tabuľke vzťažných bodov.

Predpoklad

- Tabuľka vzťažných bodov obsahuje hodnoty

  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie
- Vzťažný bod obrobku nastavený

  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

Opis funkcie

Vzťažný bod môžete aktivovať buď prostredníctvom čísla vzťažného bodu, alebo prostredníctvom záznamu v stĺpci **DOC**.

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

V závislosti od strojového parametra **CfgColumnDescription** (č. 105607) môžete v stĺpci **DOC** tabuľky vzťažných bodov definovať rovnaký obsah niekoľkokrát. V tomto prípade, ak aktivujete vzťažný bod pomocou stĺpca **DOC**, ovládanie vyberie vzťažný bod s najnižším číslom riadku. Ak ovládanie nevyberie požadovaný vzťažný bod, hrozí nebezpečenstvo kolízie.

- Jasne definujte obsah stĺpca **DOC**
- Aktivujte vzťažný bod len s číslom riadku

Pomocou prvku syntaxe **KEEP TRANS** môžete definovať, aby ovládanie zachovalo nasledujúce transformácie:

- Funkcia **TRANS DATUM**
- Cyklus **8 ZRKADLENIE** a funkcia **TRANS MIRROR**
- Cyklus **10 OTACANIE** a funkcia **TRANS ROTATION**
- Cyklus **11 ROZM: FAKT.** a funkcia **TRANS SCALE**
- Cyklus **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**

Zadanie

11 PRESET SELECT #3 KEEP TRANS WP	; Aktivácia riadku 3 tabuľky vzťažných bodov ako vzťažného bodu obrobku a zachovanie transformácií

K tejto funkcii sa dostanete takto:

Vložiť funkciu NC ▶ Všetky funkcie ▶ Špeciálne funkcie ▶ Implicitné hodnoty programu ▶ PRESET ▶ PRESET SELECT

Funkcia NC obsahuje nasledujúce prvky syntaxe:

Prvok syntaxe	Význam
PRESET SELECT	Otvárač syntaxe na aktiváciu vzťažného bodu
#, **Meno** alebo **QS**	Výber riadku tabuľky vzťažných bodov Pevné alebo premenné číslo alebo názov Možnosť výberu pomocou okna výberu Pri Meno zobrazuje ovládanie v menu výberu len tie riadky tabuľky vzťažných bodov, pri ktorých je definovaný stĺpec **DOC**.
KEEP TRANS	Zachovanie jednoduchých transformácií Prvok syntaxe, voliteľne
WP alebo **PAL**	Aktivácia vzťažného bodu pre obrobok alebo paletu Prvok syntaxe, voliteľne

Upozornenia

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo vážnych vecných škôd!

Nedefinované polia v tabuľke vzťažných bodov sa správajú inak ako polia s vloženou hodnotou **0**: Polia s vloženou hodnotou **0** prepíšu pri aktivovaní predchádzajúcu hodnotu, pri nedefinovaných poliach zostane predchádzajúca hodnota zachovaná. Ak sa zachová predchádzajúca hodnota, hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- Pred aktivovaním vzťažného bodu skontrolujte, či sú vo všetkých stĺpcoch zapísané hodnoty.
- Zadajte hodnoty pre nedefinované stĺpce, napr. **0**
- Prípadne nech výrobca stroja definuje **0** ako predvolenú hodnotu pre stĺpce

- Ak funkciu **PRESET SELECT** naprogramujete bez voliteľných parametrov, je správanie rovnaké ako pri cykle **247 ZADAT VZTAZNY BOD**.
  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Obrábacie cykly
- Keď sa vzťažný bod palety zmení, musíte nanovo nastaviť vzťažný bod obrobku.
  Ďalšie informácie: "Tabuľku vzťažných bodov paliet", Strana 727
- Pomocou voliteľného parametra stroja **CfgColumnDescription** (č. 105607) výrobca stroja definuje, či obsah stĺpca **DOC** tabuľky vzťažných bodov musí byť jednoznačný. Ak je parameter stroja definovaný s hodnotou **TRUE**, obsah môžete zadať len raz.

11.2.3 Kopírovanie vzťažného bodu pomocou funkcie PRESET COPY

Aplikácia

Pomocou funkcie **PRESET COPY** môžete skopírovať vzťažný bod definovaný v tabuľke vzťažných bodov a skopírovaný vzťažný bod aktivovať.

Predpoklad

- Tabuľka vzťažných bodov obsahuje hodnoty
  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie
- Vzťažný bod obrobku nastavený
  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

Opis funkcie

Vzťažný bod, ktorý sa má kopírovať, môžete zvoliť buď prostredníctvom čísla riadku, alebo prostredníctvom záznamu v stĺpci **DOC**.

Zadanie

11 PRESET COPY #1 TO #3 SELECT TARGET KEEP TRANS	; Kopírovanie riadku 1 tabuľky vzťažných bodov do riadku 3, aktivácia riadku 3 ako vzťažného bodu obrobku a zachovanie transformácií

K tejto funkcii sa dostanete takto:

Vložiť funkciu NC ▶ **Všetky funkcie** ▶ **Špeciálne funkcie** ▶ **Implicitné hodnoty programu** ▶ **PRESET** ▶ **PRESET COPY**

Funkcia NC obsahuje nasledujúce prvky syntaxe:

Prvok syntaxe	Význam
PRESET COPY	Otvárač syntaxe na kopírovanie a aktiváciu vzťažného bodu obrobku
#, **Meno** alebo **QS**	Výber riadku tabuľky vzťažných bodov na kopírovanie Pevné alebo premenné číslo alebo názov Riadok môžete vybrať prostredníctvom menu výberu. Pri názve zobrazuje ovládanie v menu výberu len tie riadky tabuľky vzťažných bodov, pri ktorých je definovaný stĺpec **DOC**.
TO #, **Meno** alebo **QS**	Výber nového riadku tabuľky vzťažných bodov Pevné alebo premenné číslo alebo názov Možnosť výberu pomocou okna výberu Pri Meno zobrazuje ovládanie v menu výberu len tie riadky tabuľky vzťažných bodov, pri ktorých je definovaný stĺpec **DOC**.
SELECT TARGET	Aktivácia skopírovaného riadku tabuľky vzťažných bodov ako vzťažného bodu obrobku Prvok syntaxe, voliteľne
KEEP TRANS	Zachovanie jednoduchých transformácií Prvok syntaxe, voliteľne

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

V závislosti od strojového parametra **CfgColumnDescription** (č. 105607) môžete v stĺpci **DOC** tabuľky vzťažných bodov definovať rovnaký obsah niekoľkokrát. V tomto prípade, ak aktivujete vzťažný bod pomocou stĺpca **DOC**, ovládanie vyberie vzťažný bod s najnižším číslom riadku. Ak ovládanie nevyberie požadovaný vzťažný bod, hrozí nebezpečenstvo kolízie.

- ▶ Jasne definujte obsah stĺpca **DOC**
- ▶ Aktivujte vzťažný bod len s číslom riadku

11.2.4 Korekcia vzťažného bodu pomocou funkcie PRESET CORR

Aplikácia

Pomocou funkcie **PRESET CORR** môžete skorigovať aktívny vzťažný bod.

Predpoklad

- Tabuľka vzťažných bodov obsahuje hodnoty
  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie
- Vzťažný bod obrobku nastavený
  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

Opis funkcie

Keď sa v bloku NC koriguje základné natočenie aj posun, skoriguje ovládanie najprv posun a následne základné natočenie.

Hodnoty korekcií sa vzťahujú na aktívny vzťažný systém. Keď korigujete hodnoty OFFS, vzťahujú sa dané hodnoty na súradnicový systém stroja **M-CS**.

Ďalšie informácie: "Vzťažné systémy", Strana 282

Zadanie

11 PRESET CORR X+10 SPC+45	; Korekcia vzťažného bodu obrobku v **X** o +10 mm a v **SPC** o +45°

K tejto funkcii sa dostanete takto:

Vložiť funkciu NC ▶ Všetky funkcie ▶ Špeciálne funkcie ▶ Implicitné hodnoty programu ▶ PRESET ▶ PRESET CORR

Funkcia NC obsahuje nasledujúce prvky syntaxe:

Prvok syntaxe	Význam
PRESET CORR	Otvárač syntaxe pre korekciu vzťažného bodu obrobku
X, **Y**, **Z**	Korekčné hodnoty v hlavných osiach Prvok syntaxe, voliteľne
SPA, **SPB**, **SPC**	Korekčné hodnoty pre priestorový uhol Prvok syntaxe, voliteľne
X_OFFS, **Y_OFFS**, **Z_OFFS**, **A_OFFS**, **B_OFFS**, **C_OFFS**, **U_OFFS**, **V_OFFS**, **W_OFFS**	Korekčné hodnoty pre vyosenia vzhľadom na nulový bod stroja Prvok syntaxe, voliteľne

11.3 Tabuľka nulových bodov

Aplikácia

V tabuľke nulových bodov uložíte polohy na obrobku. Aby ste mohli použiť tabuľku nulových bodov, musíte ju aktivovať. V rámci programu NC môžete vyvolať nulové body, aby ste napr. vykonali obrábania pri viacerých obrobkoch v tej istej polohe. Aktívny riadok tabuľky nulových bodov slúži ako nulový bod obrobku v programe NC.

Súvisiace témy

- Obsahy a vytvorenie tabuľky nulových bodov
  Ďalšie informácie: "Tabuľka nulových bodov *.d", Strana 753
- Editovanie tabuľky nulových bodov počas chodu programu
  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie
- Tabuľka vzťažných bodov
  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

Opis funkcie

Nulové body uvedené v tabuľke nulových bodov sa vzťahujú na aktuálny vzťažný bod obrobku. Hodnoty súradníc z tabuliek nulových bodov sú účinné výlučne absolútne.

Tabuľky nulových bodov používate v nasledujúcich situáciách:

- Časté používanie rovnakého posunutia nulového bodu
- Opakované obrábania na rôznych obrobkoch
- Opakované obrábania v rôznych polohách obrobku

Ručná aktivácia tabuľky nulových bodov

Tabuľku nulových bodov môžete aktivovať ručne pre prevádzkový režim **Priebeh programu**.

V prevádzkovom režime **Priebeh programu** obsahuje okno **Nastavenia programu** oblasť **Tabuľky**. V tejto oblasti môžete pre chod programu prostredníctvom okna výberu vybrať tabuľku nulových bodov a obidve tabuľky korekcií.

Keď aktivujete tabuľku, označí ovládanie túto tabuľku stavom **M**.

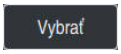
11.3.1 Aktivácia tabuľky nulových bodov v programe NC

Tabuľku nulových bodov v programe NC aktivujete nasledovne:

- ▶ Zvoľte možnosť **Vložiť funkciu NC**.
- > Ovládanie otvorí okno **Vložiť funkciu NC.**

- ▶ Zvoľte možnosť **SEL TABLE**.
- > Ovládanie otvorí lištu akcií.

- ▶ Vyberte možnosť **Výber**
- > Ovládanie otvorí okno na výber súboru.
- ▶ Výber tabuľky nulových bodov



- ▶ Zvoľte možnosť **Vybrať**.

Ak tabuľka nulových bodov nie je uložená v rovnakom adresári ako program NC, musíte zadefinovať úplný názov cesty. V okne **Nastavenia programu** môžete zadefinovať, či ovládanie vytvorí absolútne alebo relatívne cesty.

Ďalšie informácie: "Nastavenia v pracovnej oblasti Program", Strana 137

> Pri manuálnom zadávaní názvu tabuľky nulových bodov platí nasledujúce:
> - Ak je tabuľka nulových bodov uložená v rovnakom adresári ako program NC, stačí zadať názov súboru.
> - Ak tabuľka nulových bodov nie je uložená v rovnakom adresári ako program NC, musíte zadefinovať úplný názov cesty.

Definícia

Formáty súboru	Definícia
.d	Tabuľka nulových bodov

11.4 Funkcie NC pre transformáciu súradníc

11.4.1 Prehľad

Ovládanie poskytuje nasledujúce funkcie **TRANS**:

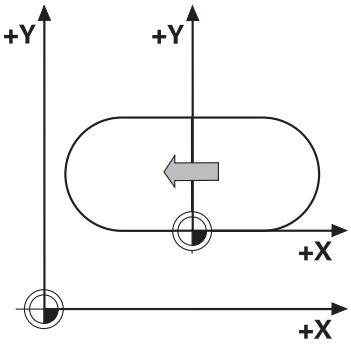
Syntax	Význam	Ďalšie informácie
TRANS DATUM	Posun obrobku do nulového bodu	Strana 304
TRANS MIRROR	Zrkadlenie osi	Strana 306
TRANS ROTATION	Slúži na otočenie osi nástroja	Strana 308
TRANS SCALE	Škálovanie obrysov a polôh	Strana 310
TRANS RESET	Obnovenie súradnicových transformácií	Strana 311

Definujte funkcie v poradí podľa tabuľky a vynulujte funkcie v opačnom poradí. Poradie pri programovaní ovplyvňuje výsledok.

Posuňte napr. nulový bod obrobku a následne nechajte zrkadliť obrys. Obrátením poradia sa bude obrys zrkadliť v pôvodnom nulovom bode obrobku.

Všetky funkcie **TRANS** pôsobia vo vzťahu na nulový bod obrobku. Nulový bod obrobku predstavuje začiatok vstupného súradnicového systému **I-CS**.

Ďalšie informácie: "Vstupný súradnicový systém I-CS", Strana 294



Súvisiace témy

- Cykly pre transformácie súradníc
  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Obrábacie cykly
- Funkcie **PLANE** (#8 / #1-01-1)
  Ďalšie informácie: "Natočenie roviny obrábania pomocou PLANE funkcií (#8 / #1-01-1)", Strana 313
- Vzťažné systémy
  Ďalšie informácie: "Vzťažné systémy", Strana 282

11.4.2 Posunutie nulového bodu s TRANS DATUM

Aplikácia

S funkciou **TRANS DATUM** posuniete nulový bod obrobku buď pomocou pevných, alebo premenných súradníc, alebo zadaním riadka tabuľky z tabuľky nulových bodov.

Pomocou funkcie **TRANS DATUM RESET** zrušíte presunutie nulového bodu.

Súvisiace témy

- Obsah tabuľky nulových bodov
  Ďalšie informácie: "Tabuľka nulových bodov *.d", Strana 753
- Aktivácia tabuľky nulových bodov
  Ďalšie informácie: "Aktivácia tabuľky nulových bodov v programe NC", Strana 302
- Vzťažné body stroja
  Ďalšie informácie: "Vzťažné body v stroji", Strana 128

Opis funkcie

TRANS DATUM AXIS

Pomocou funkcie **TRANS DATUM AXIS** definujete presunutie nulového bodu vložením hodnôt do príslušnej osi. V jednom bloku NC môžete definovať až deväť súradníc, sú možné aj inkrementálne vstupy.

Výsledok posunutia nulového bodu zobrazí ovládanie v pracovnej oblasti **Polohy**.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

TRANS DATUM TABLE

Pomocou funkcie **TRANS DATUM TABLE** definujete presunutie nulového bodu výberom riadka z tabuľky nulových bodov.

Voliteľne môžete definovať cestu tabuľky nulových bodov. Ak nedefinujete žiadnu cestu, použije ovládanie tabuľku nulových bodov aktivovanú pomocou **SEL TABLE**.

Ďalšie informácie: "Aktivácia tabuľky nulových bodov v programe NC", Strana 302

Posunutie nulového bodu a cestu tabuľky nulových bodov zobrazuje ovládanie v karte **TRANS** pracovnej oblasti **Stav**.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

TRANS DATUM RESET

Pomocou funkcie **TRANS DATUM RESET** zrušíte presunutie nulového bodu. Pritom nezáleží na tom, ako ste predtým definovali nulový bod.

Zadanie

11 TRANS DATUM AXIS X+10 Y+25 Z+42	; Posunutie nulového bodu obrobku v osiach **X**, **YZ**

K tejto funkcii sa dostanete takto:

Vložiť funkciu NC ▶ **Všetky funkcie** ▶ **Špeciálne funkcie** ▶ **Funkcie** ▶ **TRANSFORM** ▶ **TRANS DATUM**

Funkcia NC obsahuje nasledujúce prvky syntaxe:

Prvok syntaxe	Význam
TRANS DATUM	Otvárač syntaxe pre posunutie nulového bodu
AXIS, **TABLE** alebo **RESET**	Posunutie nulového bodu so súradnicovými vstupmi, s tabuľkou nulových bodov alebo vynulovanie posunu nulového bodu
X, **Y**, **Z**, **A**, **B**, **C**, **U**, **V** alebo **W**	Možné osi pre zadávanie súradníc Pevné alebo premenné čísla Iba pri výbere **AXIS**
TABLINE	Riadok tabuľky nulových bodov Pevné alebo premenné čísla Iba pri výbere **TABLE**
Meno alebo **QS**	Cesta tabuľky nulových bodov Pevná alebo variabilná cesta Možnosť výberu pomocou okna výberu Prvok syntaxe, voliteľne Iba pri výbere **TABLE**

Upozornenia

- Funkcia **TRANS DATUM** nahrádza cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**. Ak importujete program NC predchádzajúceho ovládania, zmení ovládanie cyklus **7** pri editovaní do funkcie NC **TRANS DATUM**.
- Keď spracujete absolútne posunutie nulového bodu pomocou funkcie **TRANS DATUM** alebo cyklu **7 POSUN. NUL. BODU**, prepíše ovládanie hodnoty aktuálneho posunutia nulového bodu. Ovládanie spočíta inkrementálne hodnoty s hodnotami aktuálneho posunutia nulového bodu.
- Absolútne hodnoty sa vzťahujú na vzťažný bod obrobku. Inkrementálne hodnoty sa vzťahujú na nulový bod obrobku.

  Ďalšie informácie: "Vzťažné body v stroji", Strana 128
- Posun nulového bodu v osiach **A**, **B**, **C**, **U**, **V** a **W** funguje ako posun. Spoločnosť HEIDENHAIN odporúča nastaviť rotačné osi pomocou funkcií **PLANE** alebo základnej rotácie 3D.

  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie
- V parametri stroja **transDatumCoordSys** (č. 127501) definuje výrobca stroja, na aký vzťažný systém sa vzťahujú hodnoty zobrazenia polohy.

  Ďalšie informácie: "Vzťažné systémy", Strana 282

11.4.3 Zrkadlenie pomocou TRANS MIRROR

Aplikácia

Pomocou funkcie **TRANS MIRROR** zrkadlite obrysy alebo polohy o jednu os alebo niekoľko osí.

Pomocou funkcie **TRANS MIRROR RESET** vynulujete zrkadlenie.

Súvisiace témy

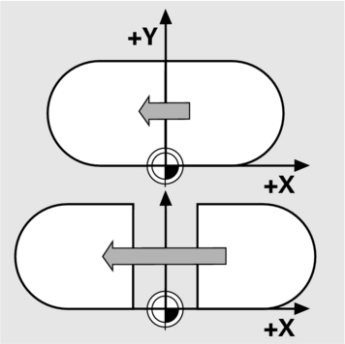
- Cyklus **8 ZRKADLENIE**
  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Obrábacie cykly
- Prídavné zrkadlenie v rámci globálnych nastavení programu GPS (#44 / #1-06-1)
  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

Opis funkcie

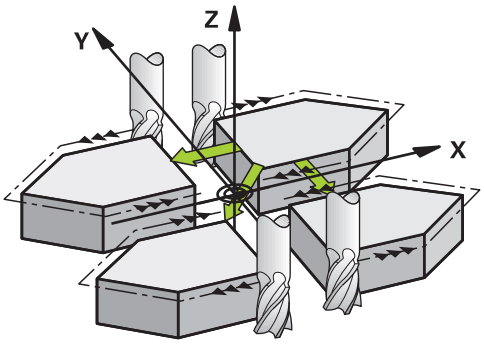
Zrkadlenie má modálny účinok od zadefinovania v programe NC.

Ovládanie zrkadlí obrysy alebo polohy okolo aktívneho nulového bodu obrobku. Ak leží nulový bod mimo obrysu, ovládanie tiež zrkadlí vzdialenosť od nulového bodu.

Ďalšie informácie: "Vzťažné body v stroji", Strana 128



Ak zrkadlíte len jednu os, zmení sa smer obiehania nástroja. Smer obiehania definovaný v cykle zostane zachovaný, napr. v rámci cyklov OCM (#167 / #1-02-1).

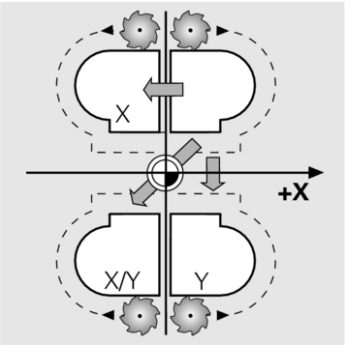


V závislosti od zvolených hodnôt osi **AXIS** zrkadlí ovládanie nasledujúce roviny obrábania:

- **X**: Ovládanie zrkadlí rovinu obrábania **YZ**
- **Y**: Ovládanie zrkadlí rovinu obrábania **ZX**
- **Z**: Ovládanie zrkadlí rovinu obrábania **XY**

Ďalšie informácie: "Označenie osí na frézovacích strojoch", Strana 126

Môžete vybrať až tri hodnoty osí.



Ovládanie zobrazuje aktívne zrkadlenie v karte **TRANS** pracovnej oblasti **Stav**.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

Zadanie

11 TRANS MIRROR AXIS X	; Zrkadlenie súradníc X okolo osi Y

Funkcia NC obsahuje nasledujúce prvky syntaxe:

Prvok syntaxe	Význam
TRANS MIRROR	Otvárač syntaxe pre zrkadlenie
AXIS alebo **RESET**	Zadajte zrkadlenie hodnôt osi alebo vynulujte zrkadlenie
X, **Y** alebo **Z**	Hodnoty osi určené na zrkadlenie Iba pri výbere **AXIS**

Upozornenia

- Túto funkciu môžete použiť výlučne v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.
  Ďalšie informácie: "Prepínanie obrábacieho režimu pomocou FUNCTION MODE", Strana 154
- Keď spracujete zrkadlenie pomocou funkcie **TRANS MIRROR** alebo cyklu **8 ZRKADLENIE**, prepíše ovládanie aktuálne zrkadlenie.
  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Obrábacie cykly

Upozornenia spojené s otočnými funkciami

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ovládanie reaguje na typ a poradie programovaných transformácií rozlične. S nevhodnými funkciami môže dôjsť k nepredvídaným posunom alebo kolíziám.

- Programujte iba odporúčané transformácie príslušného vzťažného systému
- Použite funkcie natočenia s priestorovými uhlami a nie s uhlami osi
- Otestujte program NC pomocou simulácie

Typ otočnej funkcie vplýva na výsledok nasledujúcim spôsobom:

- Ak natáčate priestorové uhly (funkcie **PLANE** mimo **PLANE AXIAL**, cyklus **19**), zmenia predtým naprogramované transformácie polohu nulového bodu obrobku a orientáciu otočných osí:
  - Posun pomocou funkcie **TRANS DATUM** zmení polohu nulového bodu obrobku.
  - Zrkadlenie zmení orientáciu otočných osí. Celý program NC vrát. priestorového uhla sa zrkadlí.
- Ak natáčate uhly osi (funkcie **PLANE AXIAL**, cyklus **19**), predtým naprogramované zrkadlenie nemá žiadny vplyv na orientáciu otočných osí. Pomocou týchto funkcií priamo polohujete osi stroja.

Ďalšie informácie: "Súradnicový systém obrobku W-CS", Strana 288

11.4.4 Otočenie s TRANS ROTATION

Aplikácia

Pomocou funkcie **TRANS ROTATION** otočte obrysy alebo polohy o uhol otočenia.

Pomocou funkcie **TRANS ROTATION RESET** vynulujete otočenie.

Súvisiace témy

- Cyklus **10 OTACANIE**
  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Obrábacie cykly
- Prídavné Otáčanie v rámci globálnych nastavení programu GPS (#44 / #1-06-1)
  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

Opis funkcie

Otočenie má modálny účinok od zadefinovania v programe NC.

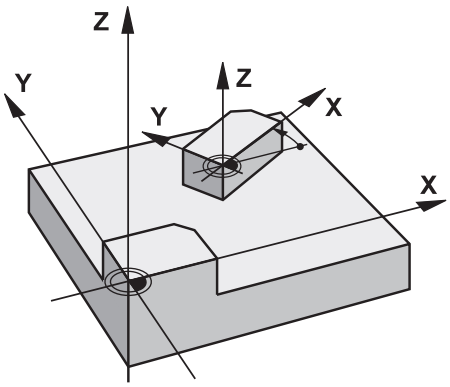
Ovládanie otočí obrábanie v rovine obrábania okolo aktívneho nulového bodu obrobku.

Ďalšie informácie: "Vzťažné body v stroji", Strana 128

Ovládanie otočí vstupný súradnicový systém **I-CS** takto:

- Vychádzajúc z referenčnej osi uhla, zodpovedá hlavnej osi
- Okolo osi nástroja

Ďalšie informácie: "Označenie osí na frézovacích strojoch", Strana 126



Otočenie môžete naprogramovať takto:

- Absolútne, vzhľadom na kladnú hlavnú os
- Inkrementálne, vzhľadom na naposledy aktívne otočenie

Ovládanie zobrazuje aktívne otáčanie v karte **TRANS** pracovnej oblasti **Stav**.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

Zadanie

```
11 TRANS ROTATION ROT+90        ; Otočenie obrábania o 90°
```

Funkcia NC obsahuje nasledujúce prvky syntaxe:

Prvok syntaxe	Význam
TRANS ROTATION	Otvárač syntaxe pre otočenie
ROT alebo **RESET**	Zadajte absolútny alebo inkrementálny uhol otočenia alebo vynulujte otočenie Pevné alebo premenné čísla

Upozornenia

- Túto funkciu môžete použiť výlučne v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.
  Ďalšie informácie: "Prepínanie obrábacieho režimu pomocou FUNCTION MODE", Strana 154
- Keď spracujete absolútne otáčanie pomocou funkcie **TRANS ROTATION** alebo cyklu **10 OTACANIE**, prepíše ovládanie hodnoty aktuálneho otáčania. Ovládanie spočíta inkrementálne hodnoty s hodnotami aktuálneho otáčania.
  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Obrábacie cykly

11.4.5 Škálovanie pomocou TRANS SCALE

Aplikácia

Pomocou funkcie **TRANS SCALE** škálujete obrysy alebo vzdialenosti od nulového bodu, a tým ich rovnomerne zväčšujete alebo zmenšujete. Môžete napr. zohľadniť faktory zmrštenia a prídavku.

Pomocou funkcie **TRANS SCALE RESET** vynulujete škálovanie.

Súvisiace témy

- Cyklus **11 ROZM: FAKT.**
  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Obrábacie cykly

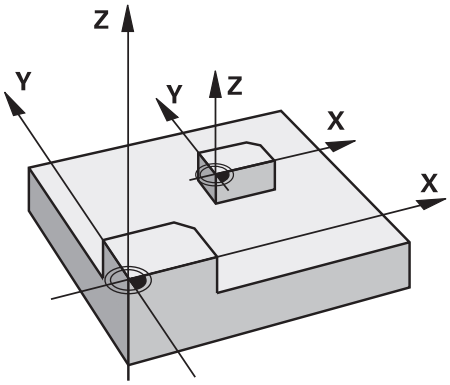
Opis funkcie

Škálovanie má modálny účinok od zadefinovania v programe NC.

V závislosti od polohy nulového bodu obrobku škáluje ovládanie takto:

- Nulový bod obrobku v strede obrysu:
  Ovládanie škáluje obrys vo všetkých smeroch rovnomerne.
- Nulový bod obrobku vľavo dole na obryse:
  Ovládanie škáluje obrys v kladnom smere osí X a Y.
- Nulový bod obrobku vpravo hore na obryse:
  Ovládanie škáluje obrys v zápornom smere osí X a Y.

Ďalšie informácie: "Vzťažné body v stroji", Strana 128



S faktorom mierky **SCL** menším ako 1 zmenší ovládanie obrys. S faktorom mierky **SCL** väčším ako 1 zväčší ovládanie obrys.

Ovládanie zohľadňuje pri škálovaní všetky údaje súradníc a údaje rozmerov z cyklov.

Ovládanie zobrazuje aktívne škálovanie na karte **TRANS** pracovnej oblasti **Stav**.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

Zadanie

```
11 TRANS SCALE SCL1.5          ; Zväčšenie obrábania o faktor mierky 1.5
```

Funkcia NC obsahuje nasledujúce prvky syntaxe:

Prvok syntaxe	Význam
TRANS SCALE	Otvárač syntaxe pre škálovanie
SCL alebo **RESET**	Zadajte faktor mierky alebo vynulujte zrkadlenie Pevné alebo premenné čísla

Upozornenia

- Túto funkciu môžete použiť výlučne v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.

  Ďalšie informácie: "Prepínanie obrábacieho režimu pomocou FUNCTION MODE", Strana 154
- Keď spracujete škálovanie pomocou funkcie **TRANS SCALE** alebo cyklu **11 ROZM: FAKT.**, prepíše ovládanie aktuálny faktor mierky.

  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Obrábacie cykly
- Pri zmenšovaní obrysu s vnútornými polomermi dbajte na výber správneho nástroja. Inak zostane zvyšný materiál príp. stáť.

11.4.6 Obnovenie pomocou TRANS RESET

Aplikácia

Na vynulovanie všetkých jednoduchých transformácií súradníc súčasne použite funkciu NC **TRANS RESET**.

Súvisiace témy

- Funkcie NC pre transformáciu súradníc

  Ďalšie informácie: "NC-Funktionen zur Koordinatentransformation", Strana
- Cykly pre transformáciu súradníc

  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Obrábacie cykly

Opis funkcie

Ovládanie vynuluje nasledujúce jednoduché transformácie súradníc:

Transformáciasúradníc	Syntax	Ďalšie informácie
Posunutie nul. bodu	**TRANS DATUM**	Strana 304
Zrkadlenie	**TRANS MIRROR**	Strana 306
	Cyklus **8 ZRKADLENIE**	Pozrite si používateľskú príručku obrábacích cyklov
Otáčanie	**TRANS ROTATION**	Strana 308
	Cyklus **10 OTACANIE**	Pozrite si používateľskú príručku obrábacích cyklov
Zmena mierky	**TRANS SCALE**	Strana 310
	Cyklus **11 ROZM: FAKT.**	Pozrite si používateľskú príručku obrábacích cyklov
	Cyklus **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**	Pozrite si používateľskú príručku obrábacích cyklov

Ovládanie tiež obnoví jednoduché transformácie súradníc definované výrobcom stroja.

Zadanie

11 TRANS RESET	; Obnovenie jednoduchých transformácií súradníc

K tejto funkcii sa dostanete takto:

Vložiť funkciu NC ▶ **Všetky funkcie** ▶ **Špeciálne funkcie** ▶ **Funkcie** ▶ **TRANSFORM** ▶ **TRANS RESET**

Funkcia NC obsahuje nasledujúce prvky syntaxe:

Prvok syntaxe	Význam
TRANS RESET	Otvárač syntaxe pre obnovenie jednoduchých transformácií súradníc

11.5 Natočenie roviny obrábania (#8 / #1-01-1)

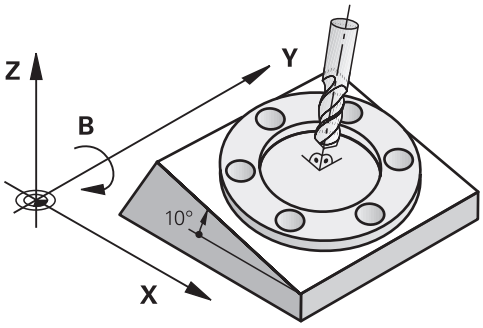
11.5.1 Základy

Natočením roviny obrábania môžete na strojoch s osami otáčania napr. obrábať viaceré strany obrobku v jednom upnutí. Pomocou funkcií natočenia môžete aj vyrovnať šikmo upnutý obrobok.

Rovinu obrábania môžete natočiť len pri aktívnej osi nástroja **Z**.

Funkcie ovládania na natočenie roviny obrábania sú transformáciami súradníc. Pritom je rovina obrábania vždy kolmá na smer osi nástroja.

Ďalšie informácie: "Súradnicový systém roviny obrábania WPL-CS", Strana 291



Na natočenie roviny obrábania sú k dispozícii dve funkcie:

- Manuálne posúvanie pomocou okna **3D rotácia** v aplikácii **Manuálna prevádzka**
  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie
- Riadené natočenie pomocou funkcií **PLANE** v programe NC
  Ďalšie informácie: "Natočenie roviny obrábania pomocou PLANE funkcií (#8 / #1-01-1)", Strana 313

> Programy NC z predchádzajúcich ovládaní, ktoré obsahujú cyklus **19 ROVINA OBRABANIA**, môžete spracúvať naďalej.

Upozornenia týkajúce sa rôznych kinematík stroja

Keď nie sú aktívne žiadne transformácie a rovina obrábania nie je natočená, presúvajú sa lineárne osi stroja rovnobežne so základným súradnicovým systémom **B-CS**. Stroje sa pritom nezávisle od kinematiky správajú približne rovnako.

Ďalšie informácie: "Základný súradnicový systém B-CS", Strana 287

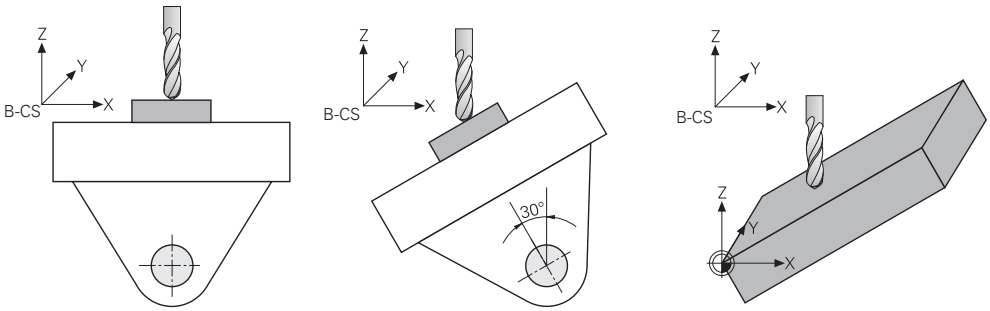
Keď natočíte rovinu obrábania, presúva ovládanie osi stroja závisle od kinematiky.

V súvislosti s kinematikou stroja dbajte na nasledujúce aspekty:

- Stroj s osami otáčania stola

  Pri tejto kinematike vykonávajú pohyb natočenia osi otáčania stola a poloha obrobku v priestore stroja sa mení. Lineárne osi stroja sa presúvajú v natočenom súradnicovom systéme roviny obrábania **WPL-CS** rovnako ako v nenatočenom systéme **B-CS**.

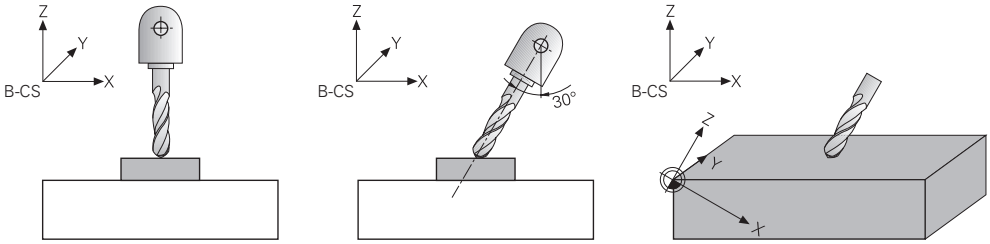
  Ďalšie informácie: "Súradnicový systém roviny obrábania WPL-CS", Strana 291



- Stroj s osami otáčania hlavy

  Pri tejto kinematike vykonávajú pohyb natočenia osi otáčania hlavy a poloha obrobku v priestore stroja zostáva rovnaká. V natočenom systéme **WPL-CS** sa podľa uhla natočenia najmenej dve lineárne osi stroja už nepresúvajú rovnobežne s nenatočeným systémom **B-CS**.

  Ďalšie informácie: "Súradnicový systém roviny obrábania WPL-CS", Strana 291



11.5.2 Natočenie roviny obrábania pomocou PLANE funkcií (#8 / #1-01-1)

Základy

Aplikácia

Natočením roviny obrábania môžete na strojoch s osami otáčania napr. obrábať viaceré strany obrobku v jednom upnutí.

Pomocou funkcií natočenia môžete aj vyrovnať šikmo upnutý obrobok.

Súvisiace témy

- Druhy obrábania podľa počtu osí

  Ďalšie informácie: "Druhy obrábania podľa počtu osí", Strana 483

- Prevzatie roviny obrábania v prevádzkovom režime **Ručne** pomocou okna **3D rotácia**

  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

Predpoklad

- Stroj s osami otáčania
  Na obrábanie v 3+2 osiach potrebujete najmenej dve osi otáčania. Možné sú aj odnímateľné osi ako nasadzovací stôl.
- Popis kinematiky
  Ovládanie potrebuje na výpočet uhlov natočenia popis kinematiky, ktorý zostaví výrobca stroja.
- Softvérová možnosť, rozšírené funkcie skupiny 1 (#8 / #1-01-1)
- Nástroj s osou nástroja **Z**

Opis funkcie

Natočením roviny obrábania definujete orientáciu súradnicového systému roviny obrábania **WPL-CS**.

Ďalšie informácie: "Vzťažné systémy", Strana 282

> Polohu nulového bodu obrobku a tým polohu súradnicového systému roviny obrábania **WPL-CS** definujete pomocou funkcie **TRANS DATUM** pred natočením roviny obrábania v súradnicovom systéme obrobku **W-CS**.
>
> Posunutie nulového bodu účinkuje vždy v aktívnom systéme **WPL-CS**, teda príp. po funkcii natočenia. Keď nulový bod obrobku posuniete na natočenie, musíte príp. resetovať aktívnu funkciu natočenia.
>
> **Ďalšie informácie:** "Posunutie nulového bodu s TRANS DATUM", Strana 304

V praxi vykazujú výkresy obrobkov rôzne údaje o uhloch, a preto poskytuje ovládanie rôzne funkcie **PLANE** s rôznymi možnosťami definovania uhlov.

Ďalšie informácie: "Prehľad funkcií PLANE", Strana 315

Okrem geometrickej definície roviny obrábania určujete pre každú funkciu **PLANE**, ako ovládanie polohuje osi otáčania.

Ďalšie informácie: "Polohovanie osi otáčania", Strana 345

Ak geometrická definícia roviny obrábania neposkytne jednoznačnú polohu natočenia, môžete vybrať požadované riešenie natočenia.

Ďalšie informácie: "Riešenia natočenia", Strana 348

V závislosti od definovaných uhlov a kinematiky stroja môžete zvoliť, či ovládanie polohuje osi otáčania alebo výlučne orientuje súradnicový systém roviny obrábania **WPL-CS**.

Ďalšie informácie: "Spôsoby transformácie", Strana 352

Zobrazenie stavu

Pracovná oblasť Polohy

Hneď ako je rovina obrábania natočená, obsahuje všeobecné zobrazenie stavu v pracovnej oblasti **Polohy** symbol.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

> Keď funkciu natočenia správne deaktivujete alebo resetujete, nesmie sa už zobrazovať symbol natočenej roviny obrábania.
>
> **Ďalšie informácie:** "PLANE RESET", Strana 341

Pracovná oblasť Stav

Keď je rovina obrábania natočená, obsahujú karty **POS** a **TRANS** pracovnej oblasti **Stav** informácie o aktívnej orientácii pracovnej oblasti.

Keď definujete rovinu obrábania pomocou uhlov osi, zobrazuje ovládanie definované hodnoty osi. Pri všetkých alternatívnych geometrických možnostiach definovania vidíte výsledné priestorové uhly.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

Prehľad funkcií PLANE

Ovládanie poskytuje nasledujúce funkcie **PLANE**:

Prvok syntaxe	Funkcia	Ďalšie informácie
PRIESTOROVO	Definuje rovinu obrábania pomocou troch priestorových uhlov	Strana 317
PREMIETNUTO	Definuje rovinu obrábania pomocou dvoch priemetových uhlov a jedného uhla rotácie	Strana 323
EULER	Definuje rovinu obrábania pomocou troch Eulerových uhlov	Strana 327
VEKTOR	Definuje rovinu obrábania pomocou dvoch vektorov	Strana 330
BODY	Definuje rovinu obrábania pomocou súradníc troch bodov	Strana 333
RELATÍVNE	Definuje rovinu obrábania pomocou jediného inkrementálne pôsobiaceho priestorového uhla	Strana 337
AXIALNE	Definuje rovinu obrábania pomocou max. troch absolútnych alebo inkrementálnych uhlov osi	Strana 342
RESET	Resetuje natočenie roviny obrábania	Strana 341

Upozornenia

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ovládanie sa pri zapnutí stroja pokúša obnoviť stav natočenej roviny pri vypnutí. Za určitých okolnosti je to nemožné. To platí napr. ak natáčate s uhlom osi a stroj je konfigurovaný s priestorovým uhlom alebo ak ste zmenili kinematiku.

- Pred vypnutím, podľa možnosti, resetujte natáčanie
- Pri opätovnom zapnutí skontrolujte stav natočenia

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Cyklus **8 ZRKADLENIE** môže pôsobiť v spojení s funkciou **Natočenie obrábacej roviny** rôznym spôsobom. Rozhodujúcimi sú v tomto prípade poradie programovania, zrkadlené osi a použitie funkcie natočenia. Počas natáčania a nasledujúceho obrábania hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- Priebeh a polohy skontrolujte pomocou grafickej simulácie
- Program NC alebo úsek programu opatrne otestujte v prevádzkovom režime **Krokovanie programu**

Príklady

1 Cyklus **8 ZRKADLENIE** naprogramovaný pred funkciou natáčania bez osí otáčania:
   - Natočenie použitej funkcie **PLANE** (okrem **PLANE AXIAL**) bude zrkadlené
   - Zrkadlenie pôsobí po natočení s funkciou **PLANE AXIAL** alebo cyklom **19**

2 Cyklus **8 ZRKADLENIE** naprogramovaný pred funkciou natáčania s jednou osou otáčania:
   - Zrkadlená os natáčania nemá žiaden vplyv na natočenie použitej funkcie **PLANE**, zrkadliť sa bude výlučne pohyb osi natáčania

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Osi otáčania s Hirthovým ozubením sa na natáčanie musia vysunúť z ozubenia. Počas vysúvania a natáčacieho pohybu hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- Pred zmenou polohy osi otáčania odsuňte nástroj

- Ak použijete funkciu **PLANE** pri aktívnej funkcii **M120**, ovládanie zruší korekciu polomeru, a tým automaticky aj funkciu **M120**.
- Vždy obnovte všetky funkcie **PLANE** pomocou **PLANE RESET**. Ak napríklad definujete všetky priestorové uhly ako 0, ovládanie obnoví iba uhly, a nie funkciu otáčania.
- Ak pomocou funkcie **M138** počet osí otáčania, môžete tým obmedziť možnosti natáčania vo vašom stroji. Či ovládanie zohľadní uhol deaktivovanej osi, alebo či ho nastaví na hodnotu 0, určí váš výrobca stroja.
- Ovládanie podporuje funkcie otáčania len vtedy, keď je aktívna os nástroja **Z**
- V prípade potreby môžete editovať cyklus **19 ROVINA OBRABANIA**. Cyklus ale nemôžete vložiť znovu, pretože ovládanie ho už neponúka na programovanie.

Natočenie roviny obrábania bez osí otáčania

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
Túto funkciu musí povoliť a upraviť výrobca vášho stroja.
Výrobca stroja musí zohľadniť presný uhol, napr. zabudovanej uhlovej hlavy, v popise kinematiky.

Programovanú rovinu obrábania môžete aj bez osí otáčania vyrovnať kolmo k nástroju, napr. za účelom prispôsobenia roviny obrábania na zabudovanú uhlovú hlavu.

Pomocou funkcie **PLANE SPATIAL** a polohovacieho správania **STAY** natočte rovinu obrábania na uhol zadaný výrobcom stroja.

Príklad zabudovanej uhlovej hlavy s pevnou orientáciou nástroja **Y**:

Príklad

```
11 TOOL CALL 5 Z S4500
12 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-90 SPC+0 STAY
```

Uhol natočenia musí presne zodpovedať uhlu nástroja, v opačnom prípade vygeneruje ovládanie chybové hlásenie.

PLANE SPATIAL

Aplikácia

Pomocou funkcie **PLANE SPATIAL** definujete rovinu obrábania prostredníctvom troch priestorových uhlov.

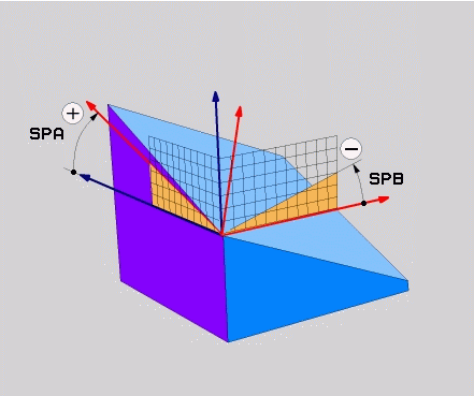
Priestorové uhly sú najčastejšie používanou možnosťou definovania roviny obrábania. Definícia nie je špecifická podľa stroja, je teda nezávislá od existujúcich osí otáčania.

Súvisiace témy

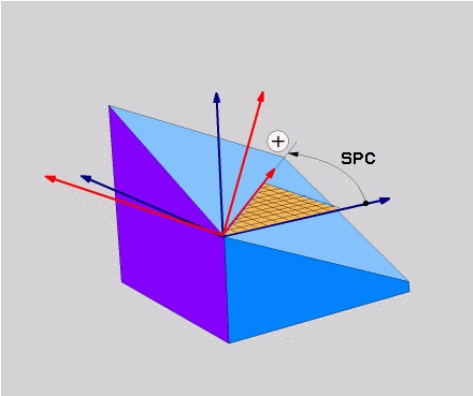
- Definícia samostatného, inkrementálne pôsobiaceho priestorového uhla
  Ďalšie informácie: "PLANE RELATIV", Strana 337
- Zadanie uhla osi
  Ďalšie informácie: "PLANE AXIAL", Strana 342

Opis funkcie

Priestorové uhly definujú rovinu obrábania ako tri navzájom nezávislé natočenia v súradnicovom systéme obrobku **W-CS**, teda v nenatočenej rovine obrábania.



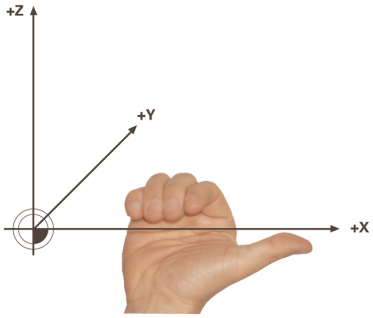
Priestorové uhly **SPA** a **SPB**



Priestorový uhol **SPC**

Aj keď jeden alebo viaceré uhly obsahujú hodnotu 0, musíte definovať všetky tri uhly.

Keďže sa priestorové uhly programujú nezávisle od existujúcich osí otáčania, nemusíte z hľadiska znamienok rozlišovať medzi osami hlavy a stola. Vždy používate rozšírené pravidlo pravej ruky.



Palec pravej ruky ukazuje kladným smerom osi, okolo ktorej sa uskutočňuje rotácia. Keď ohnete prsty, ukazujú ohnuté prsty kladným smerom otáčania.

Zadávanie priestorových uhlov ako troch navzájom nezávislých otáčaní v súradnicovom systéme obrobku **W-CS** v poradí programovania **A-B-C** spôsobuje mnohým používateľom ťažkosti. Náročnosť spočíva v súčasnom zohľadňovaní dvoch súradnicových systémov, nezmeneného systému **W-CS**, ako aj zmeneného súradnicového systému roviny obrábania **WPL-CS**.

Preto môžete priestorové uhly alternatívne definovať tak, že si tri vzájomne previazané otáčania predstavíte v poradí natočenia **C-B-A**. Táto alternatíva umožňuje posudzovanie výlučne jedného súradnicového systému, zmeneného súradnicového systému roviny obrábania **WPL-CS**.

Ďalšie informácie: "Upozornenia", Strana 321

Tento pohľad zodpovedá trom za sebou naprogramovaným funkciám **PLANE RELATIV**, najprv pomocou uhla **SPC**, potom pomocou uhla **SPB** a nakoniec pomocou uhla **SPA**. Inkrementálne pôsobiace priestorové uhly **SPB** a **SPA** sa vzťahujú na súradnicový systém roviny obrábania **WPL-CS**, teda na natočenú rovinu obrábania.

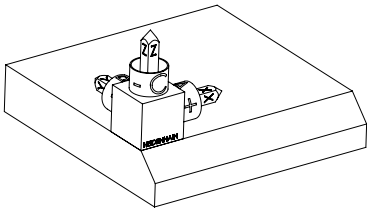
Ďalšie informácie: "PLANE RELATIV", Strana 337

Príklad použitia

Príklad

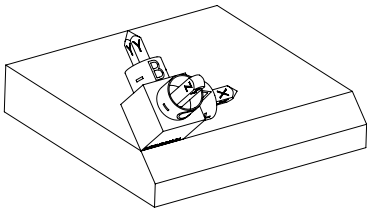
```
11 PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+0 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT
```

Východiskový stav



Východiskový stav zobrazuje polohu a orientáciu zatiaľ nenatočeného súradnicového systému roviny obrábania **WPL-CS**. Polohu definuje nulový bod obrobku, ktorý bol v príklade presunutý k hornej hrane skosenia. Aktívny nulový bod obrobku definuje aj polohu, okolo ktorej ovládanie orientuje alebo otáča systém **WPL-CS**.

Orientácia osi nástroja



Pomocou definovaného priestorového uhla **SPA+45** orientuje ovládanie natočenú os Z systému **WPL-CS** kolmo na plochu skosenia. Otáčanie okolo uhla **SPA** sa uskutočňuje okolo nenatočenej osi X.

Vyrovnanie natočenej osi X zodpovedá orientácii nenatočenej osi X.

Orientácia natočenej osi Y je daná automaticky, keďže všetky osi sú voči sebe usporiadané kolmo.

Keď naprogramujete obrábanie skosenia v rámci podprogramu, môžete pomocou štyroch definícií roviny obrábania vyhotoviť obvodové skosenie.

Keď príklad definuje rovinu obrábania prvého skosenia, naprogramujete zvyšné skosenia pomocou nasledujúcich priestorových uhlov:

- **SPA+45**, **SPB+0** a **SPC+90** pre druhé skosenie
  Ďalšie informácie: "Upozornenia", Strana 321
- **SPA+45**, **SPB+0** a **SPC+180** pre tretie skosenie
- **SPA+45**, **SPB+0** a **SPC+270** pre štvrté skosenie

Hodnoty sa vzťahujú na nenatočený súradnicový systém obrobku **W-CS**.

Majte na pamäti, že pred každou definíciou roviny obrábania musíte posunúť nulový bod obrobku.

Zadanie

```
11 PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+0 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT
```

Funkcia NC obsahuje nasledujúce prvky syntaxe:

Prvok syntaxe	Význam
PLANE SPATIAL	Otvárač syntaxe pre definíciu roviny obrábania pomocou troch priestorových uhlov
SPA	Otáčanie okolo osi X súradnicového systému obrobku **W-CS** Zadanie: **-360.0000000...+360.0000000**
SPB	Otáčanie okolo osi Y systému **W-CS** Zadanie: **-360.0000000...+360.0000000**
SPC	Otáčanie okolo osi Z systému **W-CS** Zadanie: **-360.0000000...+360.0000000**
MOVE, **TURN** alebo **STAY**	Druh polohovania osi otáčania V závislosti od výberu môžete definovať voliteľné prvky syntaxe **MB**, **DIST** a **F**, **F AUTO** alebo **FMAX**. **Ďalšie informácie:** "Polohovanie osi otáčania", Strana 345
SYM alebo **SEQ**	Výber jednoznačného riešenia natočenia **Ďalšie informácie:** "Riešenia natočenia", Strana 348 Prvok syntaxe, voliteľne
COORD ROT alebo **TABLE ROT**	Spôsob transformácie **Ďalšie informácie:** "Spôsoby transformácie", Strana 352 Prvok syntaxe, voliteľne

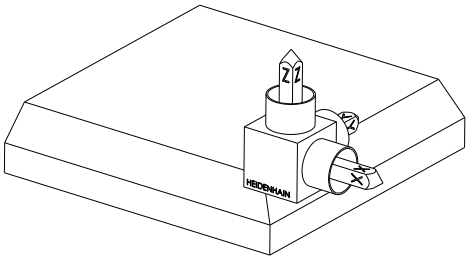
Upozornenia

Porovnanie pohľadov na príklade skosenia

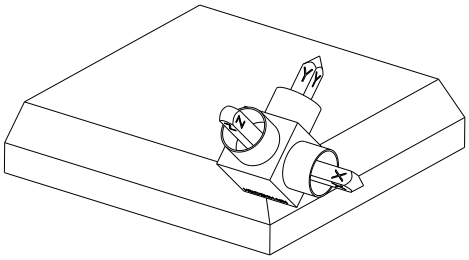
Príklad

```
11 PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+90 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT
```

Pohľad A-B-C



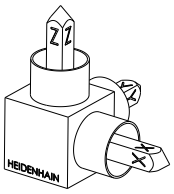
Východiskový stav



SPA+45

Orientácia osi nástroja **Z**

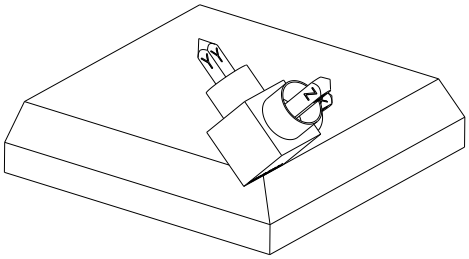
Otáčanie okolo osi X nenatočeného súradnicového systému obrobku **W-CS**



SPB+0

Otáčanie okolo osi Y nenatočeného systému **W-CS**

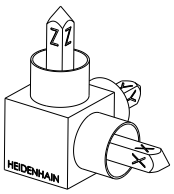
Žiadne otáčanie pri hodnote 0



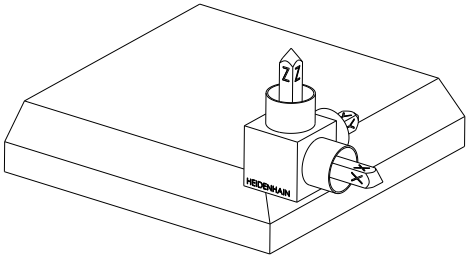
SPC+90

Orientácia hlavne osi **X**

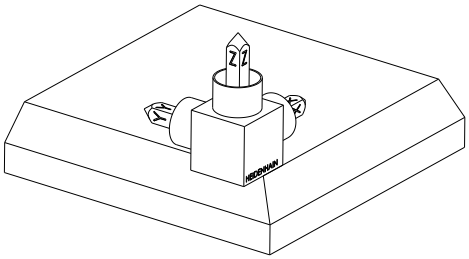
Otáčanie okolo osi Z nenatočeného systému **W-CS**



Pohľad C-B-A



Východiskový stav



SPC+90

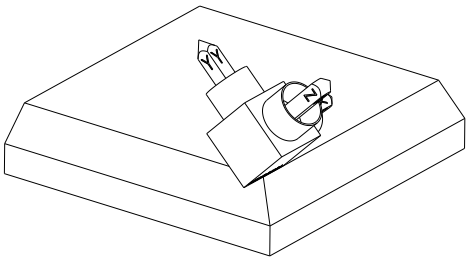
Orientácia hlavne osi **X**

Otáčanie okolo osi Z súradnicového systému obrobku **W-CS**, teda v nenatočenej rovine obrábania

SPB+0

Otáčanie okolo osi Y v súradnicovom systéme roviny obrábania **WPL-CS**, teda v natočenej rovine obrábania

Žiadne otáčanie pri hodnote 0



SPA+45

Orientácia osi nástroja **Z**

Otáčanie okolo osi X v systéme **WPL-CS**, teda v natočenej rovine obrábania

Obidva pohľady vedú k identickému výsledku.

Definícia

Skratka	Definícia
SP napr. v **SPA**	Priestorovo

PLANE PROJECTED

Aplikácia

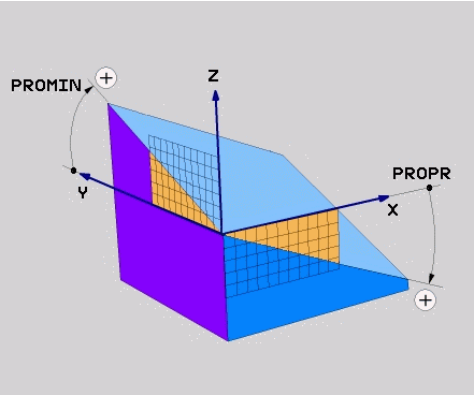
Pomocou funkcie **PLANE PROJECTED** definujete rovinu obrábania pomocou dvoch priemetových uhlov. Pomocou jedného dodatočného uhla rotácie voliteľne vyrovnáte os X v natočenej rovine obrábania.

Opis funkcie

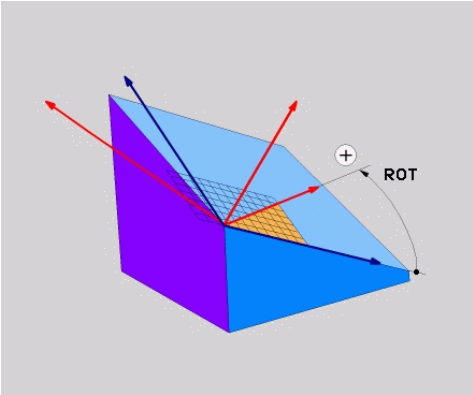
Priemetové uhly definujú rovinu obrábania ako dva navzájom nezávislé uhly v rovinách obrábania **ZX** a **YZ** nenatočeného súradnicového systému obrobku **W-CS**.

Ďalšie informácie: "Označenie osí na frézovacích strojoch", Strana 126

Pomocou jedného dodatočného uhla rotácie voliteľne vyrovnáte os X v natočenej rovine obrábania.



Priemetové uhly **PROMIN** a **PROPR**



Uhol rotácie **ROT**

Aj keď jeden alebo viaceré uhly obsahujú hodnotu 0, musíte definovať všetky tri uhly.

Zadávanie priemetových uhlov je pri pravouhlých obrobkoch jednoduché, pretože hrany obrobku zodpovedajú priemetovým uhlom.

Pri nepravouhlých obrobkoch zistíte priemetové uhly tak, že si roviny obrábania **ZX** a **YZ** predstavíte ako priehľadné platne s uhlovými stupnicami. Pri pohľade na obrobok spredu cez rovinu **ZX** zodpovedá rozdiel medzi osou X a hranou obrobku priemetovému uhlu **PROPR**. Tým istým postupom zistíte aj priemetový uhol **PROMIN** pohľadom na obrobok zľava.

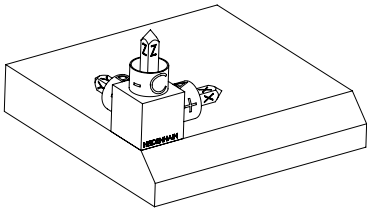
> Keď funkciu **PLANE PROJECTED** používate na obrábanie na viacerých stranách alebo vnútorné obrábanie, musíte použiť alebo premietnuť zakryté hrany obrobku. V takých prípadoch si obrobok predstavte priehľadne.
>
> **Ďalšie informácie:** "Upozornenia", Strana 326

Príklad použitia

Príklad

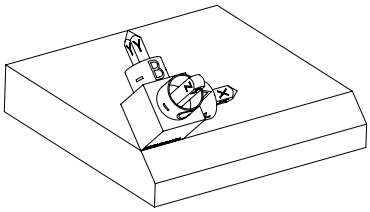
```
11 PLANE PROJECTED PROPR+0 PROMIN+45 ROT+0 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE
   ROT
```

Východiskový stav



Východiskový stav zobrazuje polohu a orientáciu zatiaľ nenatočeného súradnicového systému roviny obrábania **WPL-CS**. Polohu definuje nulový bod obrobku, ktorý bol v príklade presunutý k hornej hrane skosenia. Aktívny nulový bod obrobku definuje aj polohu, okolo ktorej ovládanie orientuje alebo otáča systém **WPL-CS**.

Orientácia osi nástroja



Pomocou definovaného priemetového uhla **PROMIN+45** orientuje ovládanie os Z systému **WPL-CS** kolmo na plochu skosenia. Uhol z funkcie **PROMIN** pôsobí v rovine obrábania **YZ**.

Vyrovnanie natočenej osi X zodpovedá orientácii nenatočenej osi X.

Orientácia natočenej osi Y je daná automaticky, keďže všetky osi sú voči sebe usporiadané kolmo.

Keď naprogramujete obrábanie skosenia v rámci podprogramu, môžete pomocou štyroch definícií roviny obrábania vyhotoviť obvodové skosenie.

Keď príklad definuje rovinu obrábania prvého skosenia, naprogramujete zvyšné skosenia pomocou nasledujúcich priemetových uhlov a uhlov rotácie:

- **PROPR+45**, **PROMIN+0** a **ROT+90** pre druhé skosenie
- **PROPR+0**, **PROMIN-45** a **ROT+180** pre tretie skosenie
- **PROPR-45**, **PROMIN+0** a **ROT+270** pre štvrté skosenie

Hodnoty sa vzťahujú na nenatočený súradnicový systém obrobku **W-CS**.

Majte na pamäti, že pred každou definíciou roviny obrábania musíte posunúť nulový bod obrobku.

Zadanie

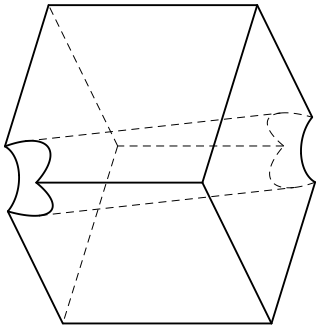
```
11 PLANE PROJECTED PROPR+0 PROMIN+45 ROT+0 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE
   ROT
```

Funkcia NC obsahuje nasledujúce prvky syntaxe:

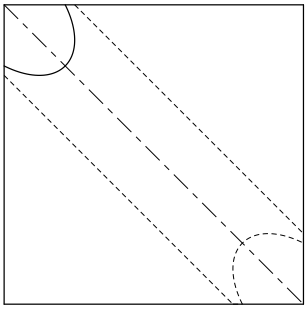
Prvok syntaxe	Význam
PLANE PROJECTED	Otvárač syntaxe pre definíciu roviny obrábania pomocou dvoch priemetových uhlov a jedného uhla rotácie
PROPR	Uhol v rovine obrábania **ZX**, teda okolo osi Y súradnicového systému obrobku **W-CS** Zadanie: **-89.999999...+89.9999**
PROMIN	Uhol v rovine obrábania **YZ**, teda okolo osi X systému **W-CS** Zadanie: **-89.999999...+89.9999**
ROT	Otáčanie okolo osi Z natočeného súradnicového systému roviny obrábania **WPL-CS** Zadanie: **-360.0000000...+360.0000000**
MOVE, **TURN** alebo **STAY**	Druh polohovania osi otáčania V závislosti od výberu môžete definovať voliteľné prvky syntaxe **MB**, **DIST** a **F**, **F AUTO** alebo **FMAX**. **Ďalšie informácie:** "Polohovanie osi otáčania", Strana 345
SYM alebo **SEQ**	Výber jednoznačného riešenia natočenia **Ďalšie informácie:** "Riešenia natočenia", Strana 348 Prvok syntaxe, voliteľne
COORD ROT alebo **TABLE ROT**	Spôsob transformácie **Ďalšie informácie:** "Spôsoby transformácie", Strana 352 Prvok syntaxe, voliteľne

Upozornenia

Postup pri zakrytých hranách obrobku na príklade priečneho otvoru



Kocka s priečnym otvorom

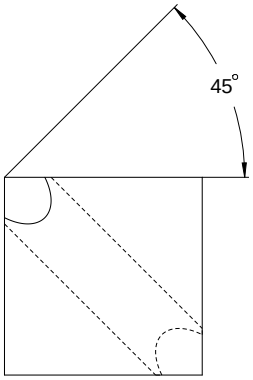


Pohľad spredu, teda premietnutie na rovine obrábania **ZX**

Príklad

```
11 PLANE PROJECTED PROPR-45  PROMIN+45 ROT+0 TURN MB MAX FMAX SYM-
   TABLE ROT
```

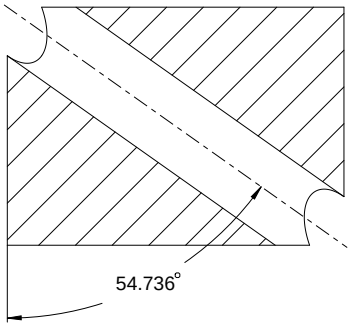
Porovnanie priemetového a priestorového uhla



Keď si obrobok predstavíte priehľadne, môžete jednoducho zistiť priemetové uhly.

Obidva priemetové uhly majú 45°.

> Pri definícii znamienka musíte mať na pamäti, že je rovina obrábania kolmo stredovú os otvoru.



Pri definícii roviny obrábania pomocou priestorových uhlov musíte sledovať priestorovú uhloprieč̌ku.

Plný rez pozdĺž osi otvoru ukazuje, že os netvorí rovnoramenný trojuholník so spodnou a ľavou hranou obrobku. Preto vedie napr. priestorový uhol **SPA+45** k nesprávnemu výsledku.

Definícia

Skratka	Definícia
PROPR	Hlavná rovina
PROMIN	pomocná rovina
ROT	Uhol rotácie

PLANE EULER

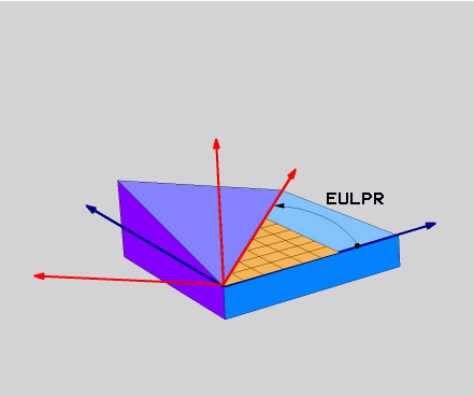
Aplikácia

Pomocou funkcie **PLANE EULER** definujete rovinu obrábania prostredníctvom troch eulerovských uhlov.

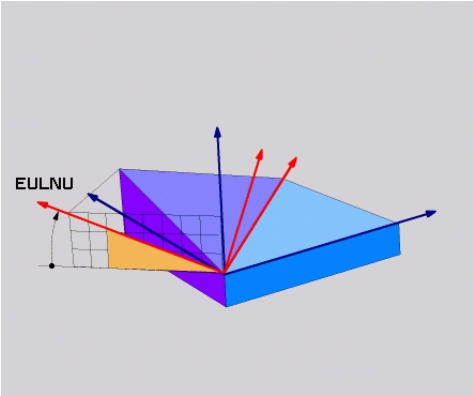
Opis funkcie

Eulerovské uhly definujú rovinu obrábania ako tri vzájomne previazané natočenia vychádzajúc z nenatočeného súradnicového systému obrobku **W-CS**.

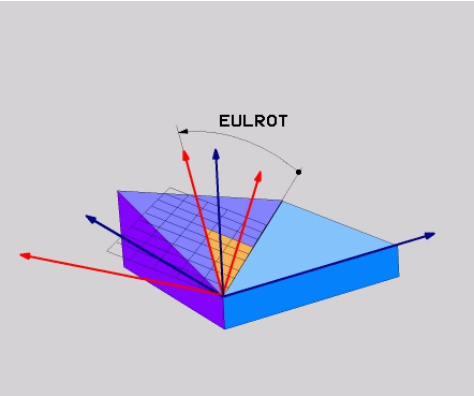
Pomocou tretieho Eulerovho uhla voliteľne vyrovnáte natočenú os X.



Eulerov uhol **EULPR**



Eulerov uhol **EULNU**



Eulerov uhol **EULROT**

Aj keď jeden alebo viaceré uhly obsahujú hodnotu 0, musíte definovať všetky tri uhly.

Vzájomne previazané natočenia sa najprv uskutočnia okolo nenatočenej osi Z, následne okolo natočenej osi X a nakoniec okolo natočenej osi Z.

Tento pohľad zodpovedá trom za sebou naprogramovaným funkciám **PLANE RELATIV**, najprv pomocou uhla **SPC**, potom pomocou uhla **SPA** a nakoniec pomocou uhla **SPC**.

Ďalšie informácie: "PLANE RELATIV", Strana 337

Rovnaký výsledok dosiahnete aj pomocou funkcie **PLANE SPATIAL**prostredníctvom priestorových uhlov **SPC** a **SPA**, ako aj následnej rotácie, napr. pomocou funkcie **TRANS ROTATION**.

Ďalšie informácie: "PLANE SPATIAL", Strana 317

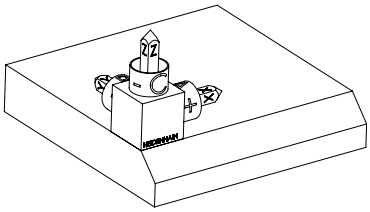
Ďalšie informácie: "Otočenie s TRANS ROTATION", Strana 308

Príklad použitia

Príklad

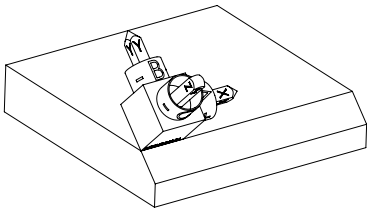
```
11 PLANE EULER EULPR+0 EULNU45 EULROT0 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT
```

Východiskový stav



Východiskový stav zobrazuje polohu a orientáciu zatiaľ nenatočeného súradnicového systému roviny obrábania **WPL-CS**. Polohu definuje nulový bod obrobku, ktorý bol v príklade presunutý k hornej hrane skosenia. Aktívny nulový bod obrobku definuje aj polohu, okolo ktorej ovládanie orientuje alebo otáča systém **WPL-CS**.

Orientácia osi nástroja



Pomocou Eulerovho uhla **EULNU** orientuje ovládanie os Z systému **WPL-CS** kolmo na plochu skosenia. Natočenie okolo uhla **EULNU** sa uskutočňuje okolo nenatočenej osi X.

Vyrovnanie natočenej osi X zodpovedá orientácii nenatočenej osi X.

Orientácia natočenej osi Y je daná automaticky, keďže všetky osi sú voči sebe usporiadané kolmo.

Keď naprogramujete obrábanie skosenia v rámci podprogramu, môžete pomocou štyroch definícií roviny obrábania vyhotoviť obvodové skosenie.

Keď príklad definuje rovinu obrábania prvého skosenia, naprogramujete zvyšné skosenia pomocou nasledujúcich Eulerovych uhlov:

- **EULPR+90**, **EULNU45** a **EULROT0** pre druhé skosenie
- **EULPR+180**, **EULNU45** a **EULROT0** pre tretie skosenie
- **EULPR+270**, **EULNU45** a **EULROT0** pre štvrté skosenie

Hodnoty sa vzťahujú na nenatočený súradnicový systém obrobku **W-CS**.

Majte na pamäti, že pred každou definíciou roviny obrábania musíte posunúť nulový bod obrobku.

Zadanie

Príklad

```
11 PLANE EULER EULPR+0 EULNU45 EULROT0 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT
```

Funkcia NC obsahuje nasledujúce prvky syntaxe:

Prvok syntaxe	Význam
PLANE EULER	Otvárač syntaxe pre definíciu roviny obrábania pomocou troch Eulerových uhlov
EULPR	Natočenie okolo osi Z súradnicového systému obrobku **W-CS** Zadanie: **-180.000000...+180.000000**
EULNU	Natočenie okolo osi X natočeného súradnicového systému roviny obrábania **WPL-CS** Zadanie: **0...180.000000**
EULROT	Natočenie okolo osi Z natočeného systému **WPL-CS** Zadanie: **0...360.000000**
MOVE, **TURN** alebo **STAY**	Druh polohovania osi otáčania V závislosti od výberu môžete definovať voliteľné prvky syntaxe **MB**, **DIST** a **F**, **F AUTO** alebo **FMAX**. **Ďalšie informácie:** "Polohovanie osi otáčania", Strana 345
SYM alebo **SEQ**	Výber jednoznačného riešenia natočenia **Ďalšie informácie:** "Riešenia natočenia", Strana 348 Prvok syntaxe, voliteľne
COORD ROT alebo **TABLE ROT**	Spôsob transformácie **Ďalšie informácie:** "Spôsoby transformácie", Strana 352 Prvok syntaxe, voliteľne

Definícia

Skratka	Definícia
EULPR	Precesný uhol
EULNU	Nutačný uhol
EULROT	Uhol rotácie

PLANE VECTOR

Aplikácia

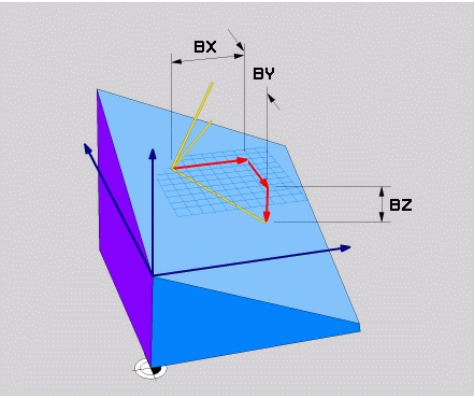
Pomocou funkcie **PLANE VECTOR** definujete rovinu obrábania pomocou dvoch vektorov.

Súvisiace témy

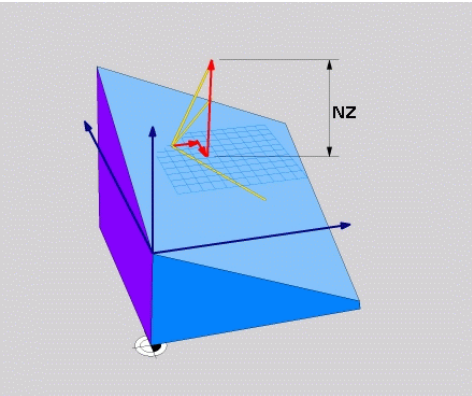
- Výstupné formáty programov NC
  Ďalšie informácie: "Výstupné formáty programov NC", Strana 481

Opis funkcie

Vektory definujú rovinu obrábania ako dva navzájom nezávislé smerové údaje vychádzajúc z nenatočeného súradnicového systému obrobku **W-CS**.



Vektor základne so zložkami **BX**, **BY** a **BZ**



Zložka **NZ** vektora normály

Aj keď jedna alebo viaceré zložky obsahujú hodnotu 0, musíte definovať všetkých šesť zložiek.

> Nemusíte zadať žiaden normovaný vektor. Môžete použiť rozmery z výkresu alebo ľubovoľné hodnoty, ktorými sa nemení vzájomný vzťah zložiek.
> **Ďalšie informácie:** "Príklad použitia", Strana 331

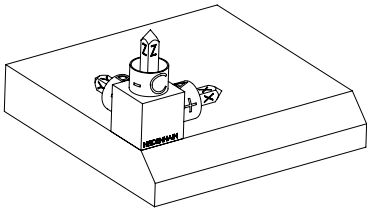
Vektor základne so zložkami **BX**, **BY** a **BZ** definuje smer natočenej osi X. Vektor normály so zložkami **NX**, **NY** a **NZ** definuje smer natočenej osi Z, a tým nepriamo rovinu obrábania. Vektor normály je kolmý na natočenú rovinu obrábania.

Príklad použitia

Príklad

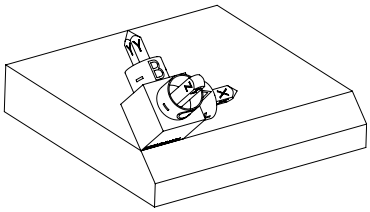
```
11 PLANE VECTOR BX+1 BY+0 BZ+0 NX+0 NY-1 NZ+1 TURN MB MAX FMAX SYM-
   TABLE ROT
```

Východiskový stav



Východiskový stav zobrazuje polohu a orientáciu zatiaľ nenatočeného súradnicového systému roviny obrábania **WPL-CS**. Polohu definuje nulový bod obrobku, ktorý bol v príklade presunutý k hornej hrane skosenia. Aktívny nulový bod obrobku definuje aj polohu, okolo ktorej ovládanie orientuje alebo otáča systém **WPL-CS**.

Orientácia osi nástroja



Pomocou definovaného vektora normály so zložkami **NX+0**, **NY-1** a **NZ+1** orientuje ovládanie os Z súradnicového systému roviny obrábania **WPL-CS** kolmo na plochu skosenia.

Vyrovnanie natočenej osi X zodpovedá prostredníctvom zložky **BX+1** orientácii nenatočenej osi X.

Orientácia natočenej osi Y je daná automaticky, keďže všetky osi sú voči sebe usporiadané kolmo.

Keď naprogramujete obrábanie skosenia v rámci podprogramu, môžete pomocou štyroch definícií roviny obrábania vyhotoviť obvodové skosenie.

Keď príklad definuje rovinu obrábania prvého skosenia, naprogramujete zvyšné skosenia pomocou nasledujúcich zložiek vektora:

- **BX+0**, **BY+1** a **BZ+0**, ako aj **NX+1**, **NY+0** a **NZ+1** pre druhé skosenie
- **BX-1**, **BY+0** a **BZ+0**, ako aj **NX+0**, **NY+1** a **NZ+1** pre tretie skosenie
- **BX+0**, **BY-1** a **BZ+0**, ako aj **NX-1**, **NY+0** a **NZ+1** pre štvrté skosenie

Hodnoty sa vzťahujú na nenatočený súradnicový systém obrobku **W-CS**.

Majte na pamäti, že pred každou definíciou roviny obrábania musíte posunúť nulový bod obrobku.

Zadanie

```
11 PLANE VECTOR BX+1 BY+0 BZ+0 NX+0 NY-1 NZ+1 TURN MB MAX FMAX SYM-
   TABLE ROT
```

Funkcia NC obsahuje nasledujúce prvky syntaxe:

Prvok syntaxe	Význam
PLANE VECTOR	Otvárač syntaxe pre definíciu roviny obrábania pomocou dvoch vektorov
BX, **BY** a **BZ**	Zložky vektora základne vzhľadom na súradnicový systém obrobku **W-CS** na orientáciu natočenej osi X. Zadanie: **-99.9999999...+99.9999999**
NX, **NY** a **NZ**	Zložky vektora normály vzhľadom na systém **W-CS** na orientáciu natočenej osi Z Zadanie: **-99.9999999...+99.9999999**
MOVE, **TURN** alebo **STAY**	Druh polohovania osi otáčania V závislosti od výberu môžete definovať voliteľné prvky syntaxe **MB**, **DIST** a **F**, **F AUTO** alebo **FMAX**. **Ďalšie informácie:** "Polohovanie osi otáčania", Strana 345
SYM alebo **SEQ**	Výber jednoznačného riešenia natočenia **Ďalšie informácie:** "Riešenia natočenia", Strana 348 Prvok syntaxe, voliteľne
COORD ROT alebo **TABLE ROT**	Spôsob transformácie **Ďalšie informácie:** "Spôsoby transformácie", Strana 352 Prvok syntaxe, voliteľne

Upozornenia

- Keď zložky vektora normály obsahujú veľmi nízke hodnoty, napr. 0 alebo 0,0000001, nemôže ovládanie určiť sklon roviny obrábania. V takýchto prípadoch preruší ovládanie obrábanie chybovým hlásením. Táto reakcia nie je konfigurovateľná.
- Ovládanie vypočíta interne z vami zadaných hodnôt vždy príslušné vektory normály.

Upozornenia v súvislosti s nekolmými vektormi

Aby bola rovina obrábania definovaná jednoznačne, musia byť vektory naprogramované vzájomne kolmo.

Pomocou voliteľného parametra stroja **autoCorrectVector** (č. 201207) definuje výrobca stroja reakciu ovládania pri nekolmých vektoroch.

Alternatívne k chybovému hláseniu môže ovládanie nekolmý vektor základne skorigovať alebo nahradiť. Ovládanie pri tom nemení vektor normály.

Korekčná reakcia ovládania pri nekolmom vektore základne:

- Ovládanie premietne vektor základne pozdĺž vektora normály na rovinu obrábania, ktorá je definovaná vektorom normály.

Korekčné reakcie ovládania pri nekolmom vektore základne, ktorý je súčasne príliš krátky, rovnobežný alebo nerovnobežný s vektorom normály:

- Keď vektor normály v zložke **NX** obsahuje hodnotu 0, zodpovedá vektor základne pôvodnej osi X.
- Keď vektor normály v zložke **NY** obsahuje hodnotu 0, zodpovedá vektor základne pôvodnej osi Y.

Definícia

Skratka	Definícia
B napr. v **BX**	Vektor základne
N napr. v **NX**	Vektor normály

PLANE POINTS

Aplikácia

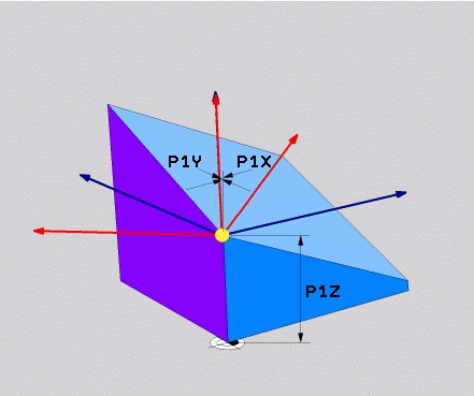
Pomocou funkcie **PLANE POINTS** definujete rovinu obrábania prostredníctvom troch bodov.

Súvisiace témy

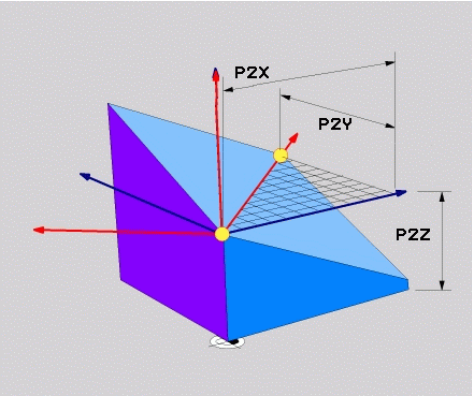
- Vyrovnanie roviny pomocou cyklu snímacieho systému **431 MER. ROVINY**
  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Meracie cykly pre obrobky a nástroje

Opis funkcie

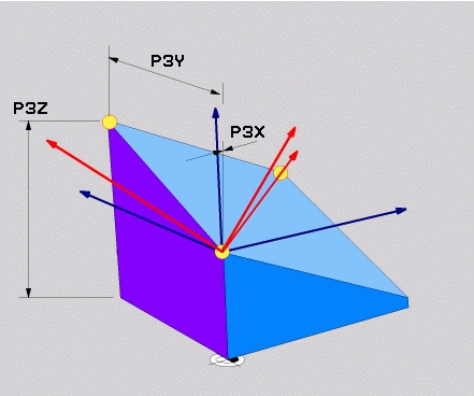
Body definujú rovinu obrábania pomocou jej súradníc v nenatočenom súradnicovom systéme obrobku **W-CS**.



Prvý bod pomocou súradníc **P1X**, **P1Y** a **P1Z**



Druhý bod pomocou súradníc **P2X**, **P2Y** a **P2Z**



Tretí bod pomocou súradníc **P3X**, **P3Y** a **P3Z**

Aj keď jedna alebo viaceré súradnice obsahujú hodnotu 0, musíte definovať všetkých deväť súradníc.

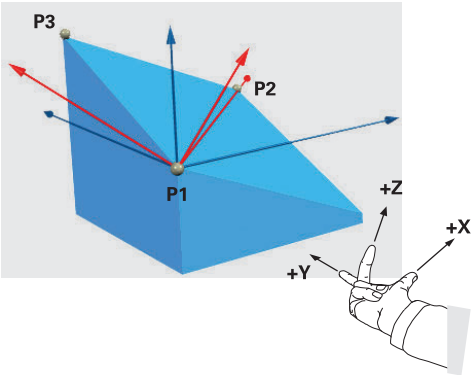
Prvý bod pomocou súradníc **P1X**, **P1Y** a **P1Z** definuje prvý bod natočenej osi X.

> Môžete si predstaviť, že prvým bodom definujete začiatočný bod natočenej osi X a tým bod na orientáciu súradnicového systému roviny obrábania **WPL-CS**.
>
> Majte na pamäti, že definíciou prvého bodu nepresuniete nulový bod obrobku. Keď chcete súradnice prvého bodu vždy naprogramovať hodnotou 0, musíte príp. napred presunúť nulový bod obrobku do tejto polohy.

Druhý bod pomocou súradníc **P2X**, **P2Y** a **P2Z** definuje druhý bod natočenej osi X a tým aj jej orientáciu.

> V definovanej rovine obrábania je orientácia natočenej osi Y daná automaticky, pretože obidve osi sú voči sebe usporiadané pravouhlo.

Tretí bod pomocou súradníc **P3X**, **P3Y** a **P3Z** definuje sklon natočenej roviny obrábania.



Aby kladný smer osi nástroja smeroval preč od obrobku, platia pre polohu bodov nasledujúce podmienky:

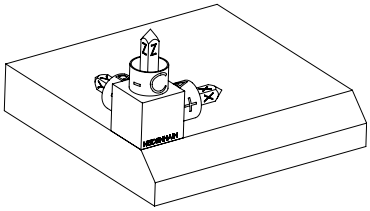
- Bod 2 sa nachádza napravo od bodu 1
- Bod 3 sa nachádza nad spojovacími čiarami bodov 1 a 2

Príklad použitia

Príklad

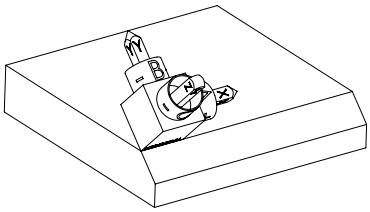
```
11 PLANE POINTS P1X+0  P1Y+0 P1Z+0 P2X+1 P2Y+0 P2Z+0 P3X+0 P3Y+1 P3Z+1
   TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT
```

Východiskový stav



Východiskový stav zobrazuje polohu a orientáciu zatiaľ nenatočeného súradnicového systému roviny obrábania **WPL-CS**. Polohu definuje nulový bod obrobku, ktorý bol v príklade presunutý k hornej hrane skosenia. Aktívny nulový bod obrobku definuje aj polohu, okolo ktorej ovládanie orientuje alebo otáča systém **WPL-CS**.

Orientácia osi nástroja



Pomocou prvých dvoch bodov **P1** a **P2** orientuje ovládanie os X systému **WPL-CS**.

Vyrovnanie natočenej osi X zodpovedá orientácii nenatočenej osi X.

Bod **P3** definuje sklon natočenej roviny obrábania.

Orientácie natočenej osi Y a Z sú dané automaticky, keďže všetky osi sú voči sebe usporiadané kolmo.

> Môžete použiť rozmery z výkresu alebo zadať ľubovoľné hodnoty, ktorými sa nemení vzájomný vzťah zadaní.
>
> V príklade môžete **P2X** definovať takisto pomocou šírky obrobku **+100**. Takisto môžete **P3Y** a **P3Z** naprogramovať pomocou šírky skosenia **+10**.

> Keď naprogramujete obrábanie skosenia v rámci podprogramu, môžete pomocou štyroch definícií roviny obrábania vyhotoviť obvodové skosenie.
>
> Keď príklad definuje rovinu obrábania prvého skosenia, naprogramujete zvyšné skosenia pomocou nasledujúcich bodov:
>
> - **P1X+0**, **P1Y+0** , **P1Z+0**, ako aj **P2X+0**, **P2Y+1**, **P2Z+0** a **P3X-1**, **P3Y+0**, **P3Z+1** pre druhé skosenie
> - **P1X+0**, **P1Y+0** , **P1Z+0**, ako aj **P2X-1**, **P2Y+0**, **P2Z+0** a **P3X+0**, **P3Y-1**, **P3Z+1** pre tretie skosenie
> - **P1X+0**, **P1Y+0** , **P1Z+0**, ako aj **P2X+0**, **P2Y-1**, **P2Z+0** a **P3X+1**, **P3Y+0**, **P3Z+1** pre štvrté skosenie
>
> Hodnoty sa vzťahujú na nenatočený súradnicový systém obrobku **W-CS**.
>
> Majte na pamäti, že pred každou definíciou roviny obrábania musíte posunúť nulový bod obrobku.

Zadanie

```
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
```

Funkcia NC obsahuje nasledujúce prvky syntaxe:

Prvok syntaxe	Význam
PLANE POINTS	Otvárač syntaxe pre definíciu roviny obrábania pomocou troch bodov
P1X, **P1Y** a **P1Z**	Súradnice prvého bodu natočenej osi X vzhľadom na súradnicový systém obrobku **W-CS** Zadanie: **-999999999.999999...+999999999.999999**
P2X, **P2Y** a **P2Z**	Súradnice druhého bodu vzhľadom na systém **W-CS** na orientáciu natočenej osi X Zadanie: **-999999999.999999...+999999999.999999**
P3X, **P3Y** a **P3Z**	Súradnice tretieho bodu vzhľadom na systém **W-CS** na naklonenie natočenej roviny obrábania Zadanie: **-999999999.999999...+999999999.999999**
MOVE, **TURN** alebo **STAY**	Druh polohovania osi otáčania V závislosti od výberu môžete definovať voliteľné prvky syntaxe **MB**, **DIST** a **F**, **F AUTO** alebo **FMAX**. **Ďalšie informácie:** "Polohovanie osi otáčania", Strana 345
SYM alebo **SEQ**	Výber jednoznačného riešenia natočenia **Ďalšie informácie:** "Riešenia natočenia", Strana 348 Prvok syntaxe, voliteľne
COORD ROT alebo **TABLE ROT**	Spôsob transformácie **Ďalšie informácie:** "Spôsoby transformácie", Strana 352 Prvok syntaxe, voliteľne

Definícia

Skratka	Definícia
P napr. v **P1X**	Bod

PLANE RELATIV

Aplikácia

Pomocou funkcie **PLANE RELATIV** definujete rovinu obrábania prostredníctvom jediného priestorového uhla.

Definovaný uhol vždy pôsobí vzhľadom na vstupný súradnicový systém **I-CS**.

Ďalšie informácie: "Vzťažné systémy", Strana 282

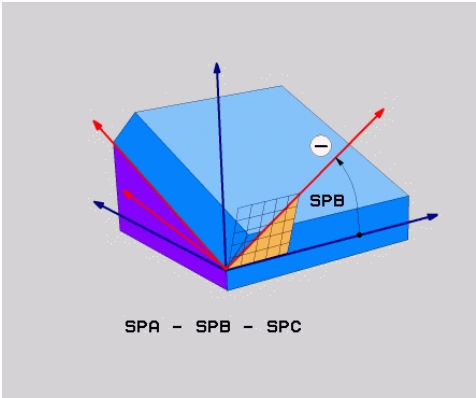
Opis funkcie

Relatívny priestorový uhol definuje rovinu obrábania ako natočenie v aktívnom vzťažnom systéme.

Ak rovina obrábania nie je natočená, vzťahuje sa definovaný priestorový uhol na nenatočený súradnicový systém obrobku **W-CS**.

Ak je rovina obrábania natočená, vzťahuje sa relatívny priestorový uhol na natočený súradnicový systém roviny obrábania **WPL-CS**.

> Pomocou funkcie **PLANE RELATIV** môžete napr. naprogramovať skosenie na natočenej ploche obrobku tak, že ďalej natočíte rovinu obrábania o uhol skosenia.



Prídavný priestorový uhol **SPB**

V každej funkcii **PLANE RELATIV** definujete výlučne jeden priestorový uhol. Môžete však naprogramovať ľubovoľný počet za sebou nasledujúcich funkcií **PLANE RELATIV**.

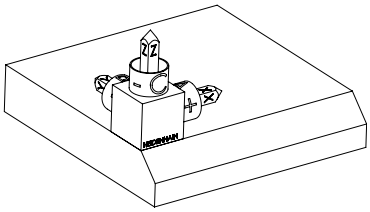
Ak sa po funkcii **PLANE RELATIV** budete chcieť vrátiť natočením späť na predtým aktívnu rovinu obrábania, definujte ďalšiu funkciu **PLANE RELATIV** s rovnakým uhlom, ale opačným znamienkom.

Príklad použitia

Príklad

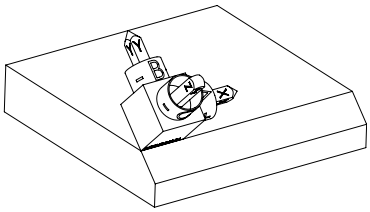
```
11 PLANE RELATIV SPA+45 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT
```

Východiskový stav



Východiskový stav zobrazuje polohu a orientáciu zatiaľ nenatočeného súradnicového systému roviny obrábania **WPL-CS**. Polohu definuje nulový bod obrobku, ktorý bol v príklade presunutý k hornej hrane skosenia. Aktívny nulový bod obrobku definuje aj polohu, okolo ktorej ovládanie orientuje alebo otáča systém **WPL-CS**.

Orientácia osi nástroja



Pomocou priestorového uhla **SPA+45** orientuje ovládanie os Z systému **WPL-CS** kolmo na plochu skosenia. Otáčanie okolo uhla **SPA** sa uskutočňuje okolo nenatočenej osi X.

Vyrovnanie natočenej osi X zodpovedá orientácii nenatočenej osi X.

Orientácia natočenej osi Y je daná automaticky, keďže všetky osi sú voči sebe usporiadané kolmo.

Keď naprogramujete obrábanie skosenia v rámci podprogramu, môžete pomocou štyroch definícií roviny obrábania vyhotoviť obvodové skosenie.

Keď príklad definuje rovinu obrábania prvého skosenia, naprogramujete zvyšné skosenia pomocou nasledujúcich priestorových uhlov:

- Prvá funkcia PLANE RELATIVE pomocou uhla **SPC+90** a ďalšie relatívne natočenie pomocou uhla **SPA+45** pre druhé skosenie
- Prvá funkcia PLANE RELATIVE pomocou uhla **SPC+180** a ďalšie relatívne natočenie pomocou uhla **SPA+45** pre tretie skosenie
- Prvá funkcia PLANE RELATIVE pomocou uhla **SPC+270** a ďalšie relatívne natočenie pomocou uhla **SPA+45** pre štvrté skosenie

Hodnoty sa vzťahujú na nenatočený súradnicový systém obrobku **W-CS**.

Majte na pamäti, že pred každou definíciou roviny obrábania musíte posunúť nulový bod obrobku.

Ak nulový bod obrobku v natočenej rovine obrábania posuniete ďalej, musíte definovať inkrementálne hodnoty.

Ďalšie informácie: "Upozornenie", Strana 340

Zadanie

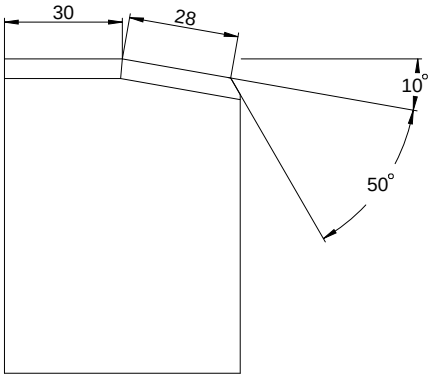
```
11 PLANE RELATIV SPA+45 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT
```

Funkcia NC obsahuje nasledujúce prvky syntaxe:

Prvok syntaxe	Význam
PLANE RELATIV	Otvárač syntaxe pre definíciu roviny obrábania pomocou inkrementálneho priestorového uhla
SPA, **SPB** alebo **SPC**	Otočenie okolo osi X, Y alebo Z súradnicového systému obrobku **W-CS** Zadanie: **-360.0000000...+360.0000000** Keď je rovina obrábania natočená, pôsobí otočenie okolo osi X, Y alebo Z v súradnicovom systéme roviny obrábania **WPL-CS**
MOVE, **TURN** alebo **STAY**	Druh polohovania osi otáčania V závislosti od výberu môžete definovať voliteľné prvky syntaxe **MB**, **DIST** a **F**, **F AUTO** alebo **FMAX**. **Ďalšie informácie:** "Polohovanie osi otáčania", Strana 345
SYM alebo **SEQ**	Výber jednoznačného riešenia natočenia **Ďalšie informácie:** "Riešenia natočenia", Strana 348 Prvok syntaxe, voliteľne
COORD ROT alebo **TABLE ROT**	Spôsob transformácie **Ďalšie informácie:** "Spôsoby transformácie", Strana 352 Prvok syntaxe, voliteľne

Upozornenie

Inkrementálne posunutie nulového bodu na príklade skosenia



50° skosenie na natočenej ploche obrobku

Príklad

```
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
```

Tento postup poskytuje výhodu, že môžete programovať priamo s rozmermi z výkresu.

Definícia

Skratka	Definícia
SP napr. v **SPA**	Priestorovo

PLANE RESET

Aplikácia

Pomocou funkcie **PLANE RESET** resetujete všetky uhly natočenia a deaktivujete natočenie roviny obrábania.

Opis funkcie

Funkcia **PLANE RESET** vykonáva vždy dve čiastkové úlohy:

- Resetovanie všetkých uhlov natočenia nezávisle od zvolenej funkcie natočenia alebo druhu uhlov

  Funkcia neobnovuje žiadne hodnoty posunu!

  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie
- Deaktivácia natočenia roviny obrábania

> Táto čiastková úloha nespĺňa žiadnu inú funkciu natočenia!
> Aj keď v rámci ľubovoľnej funkcie natočenia naprogramujete všetky údaje uhlov s hodnotou 0, zostane natočenie roviny obrábania aktívne.

Pomocou voliteľného polohovania osi otáčania môžete ako tretiu čiastkovú úlohu osi otáčania vrátiť natočením späť do základnej polohy.

Ďalšie informácie: "Polohovanie osi otáčania", Strana 345

Zadanie

```
11 PLANE RESET TURN MB MAX FMAX
```

Funkcia NC obsahuje nasledujúce prvky syntaxe:

Prvok syntaxe	Význam
PLANE RESET	Otvárač syntaxe pre resetovanie všetkých uhlov natočenia a deaktivovanie aktívnej funkcie natočenia
MOVE, **TURN** alebo **STAY**	Druh polohovania osi otáčania V závislosti od výberu môžete definovať voliteľné prvky syntaxe **MB**, **DIST** a **F**, **F AUTO** alebo **FMAX**. **Ďalšie informácie:** "Polohovanie osi otáčania", Strana 345

Upozornenia

- Pred každým chodom programu zabezpečte, aby neboli účinné žiadne neželané transformácie súradníc. V prípade potreby môžete natočenie roviny obrábania deaktivovať aj ručne pomocou okna **3D rotácia**.

  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

  > V zobrazení stavu môžete skontrolovať požadovaný stav natočenia.
  > **Ďalšie informácie:** "Zobrazenie stavu", Strana 314

- Pomocou funkcií snímacieho systému môžete uložiť šikmú polohu obrobku ako základné 3D natočenie v tabuľke vzťažných bodov, napr. **Rovina (PL)**. V programe NC musíte obrobok vyrovnať pomocou funkcie otáčania, napr. pomocou **PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+0 SPC+0 TURN FMAX**. Pri úpravách nesmiete používať funkciu **PLANE RESET**, pretože ovládanie pri tejto funkcii nezohľadňuje základné 3D natočenie.

  Ďalšie informácie: "PLANE SPATIAL", Strana 317

PLANE AXIAL

Aplikácia

Pomocou funkcie **PLANE AXIAL** definujete rovinu obrábania pomocou jedného až max. troch absolútnych alebo inkrementálnych uhlov osi.

Môžete naprogramovať uhol osi pre každú os otáčania existujúcu na stroji.

> Vďaka možnosti definovať len jeden uhol osi môžete funkciu **PLANE AXIAL** použiť aj na strojoch len s jednou osou otáčania.

Majte na pamäti, že programy NC s uhlami osi sú vždy závislé od kinematiky, a preto nie strojovo neutrálne!

Súvisiace témy

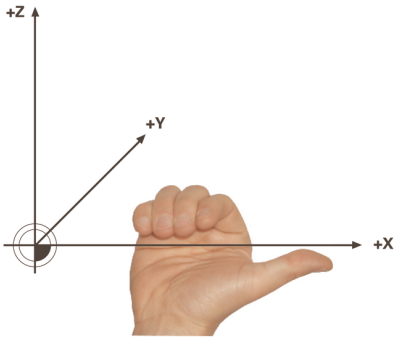
- Programovanie pomocou priestorových uhlov nezávisle od kinematiky
  Ďalšie informácie: "PLANE SPATIAL", Strana 317

Opis funkcie

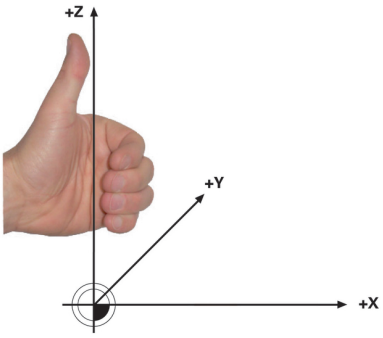
Uhly osi definujú orientáciu roviny obrábania, ako aj požadované súradnice osí otáčania.

Uhly osí musia zodpovedať osiam dostupným na stroji. Keď naprogramujete uhly osí pre neexistujúce osi otáčania, vygeneruje ovládanie chybové hlásenie.

Keďže uhly osi závisia od kinematiky, musíte z hľadiska znamienok rozlišovať medzi osami hlavy a stola.



Rozšírené pravidlo pravej ruky pre osi otáčania hlavy



Rozšírené pravidlo ľavej ruky pre osi otáčania stola

Palec príslušnej ruky ukazuje kladným smerom osi, okolo ktorej sa uskutočňuje rotácia. Keď ohnete prsty, ukazujú ohnuté prsty kladným smerom otáčania.

Majte na pamäti, že pri na seba nadväzujúcich osiach otáčania sa polohovaním prvej osi otáčania zmení poloha aj druhej osi otáčania.

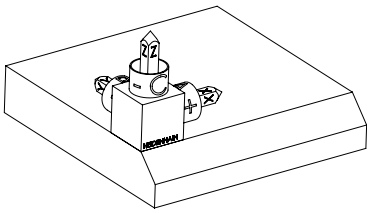
Príklad použitia

Nasledujúci príklad platí pre stroj s kinematikou stola AC, ktorého dve osi otáčania sú osadené pravouhlo a za sebou.

Príklad

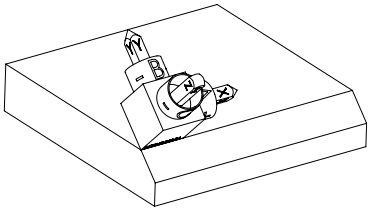
```
11 PLANE AXIAL A+45 TURN MB MAX FMAX
```

Východiskový stav

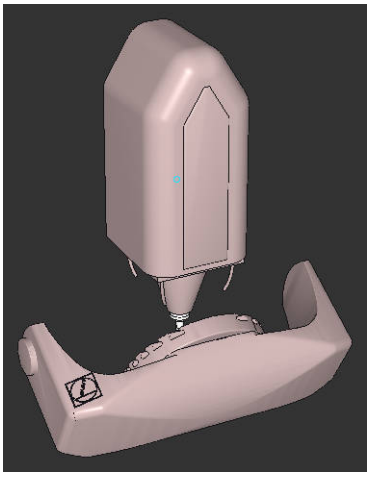


Východiskový stav zobrazuje polohu a orientáciu zatiaľ nenatočeného súradnicového systému roviny obrábania **WPL-CS**. Polohu definuje nulový bod obrobku, ktorý bol v príklade presunutý k hornej hrane skosenia. Aktívny nulový bod obrobku definuje aj polohu, okolo ktorej ovládanie orientuje alebo otáča systém **WPL-CS**.

Orientácia osi nástroja



Pomocou definovaného uhla osi **A** orientuje ovládanie os Z systému **WPL-CS** kolmo na plochu skosenia. Otáčanie okolo uhla **A** sa uskutočňuje okolo nenatočenej osi X



> Aby bol nástroj kolmo na plochu skosenia, musí byť os otáčania stola A natočená dozadu.
>
> V súlade s rozšíreným pravidlom ľavej ruky pre osi stola musí byť znamienko hodnoty osi A kladné.

Vyrovnanie natočenej osi X zodpovedá orientácii nenatočenej osi X.

Orientácia natočenej osi Y je daná automaticky, keďže všetky osi sú voči sebe usporiadané kolmo.

> Keď naprogramujete obrábanie skosenia v rámci podprogramu, môžete pomocou štyroch definícií roviny obrábania vyhotoviť obvodové skosenie.
>
> Keď príklad definuje rovinu obrábania prvého skosenia, naprogramujete zvyšné skosenia pomocou nasledujúcich uhlov osi:
>
> - **A+45** a **C+90** pre druhé skosenie
> - **A+45** a **C+180** pre tretie skosenie
> - **A+45** a **C+270** pre štvrté skosenie
>
> Hodnoty sa vzťahujú na nenatočený súradnicový systém obrobku **W-CS**.
>
> Majte na pamäti, že pred každou definíciou roviny obrábania musíte posunúť nulový bod obrobku.

Zadanie

```
11 PLANE AXIAL A+45 TURN MB MAX FMAX
```

Funkcia NC obsahuje nasledujúce prvky syntaxe:

Prvok syntaxe	Význam
PLANE AXIAL	Otvárač syntaxe pre definíciu roviny obrábania pomocou jedného až max. troch uhlov osi
A	Keď existuje os A, požadovaná poloha osi otáčania A Zadanie: **-99999999.9999999...+99999999.9999999** Prvok syntaxe, voliteľne
B	Keď existuje os B, požadovaná poloha osi otáčania B Zadanie: **-99999999.9999999...+99999999.9999999** Prvok syntaxe, voliteľne
C	Keď existuje os C, požadovaná poloha osi otáčania C Zadanie: **-99999999.9999999...+99999999.9999999** Prvok syntaxe, voliteľne
MOVE, **TURN** alebo **STAY**	Druh polohovania osi otáčania V závislosti od výberu môžete definovať voliteľné prvky syntaxe **MB**, **DIST** a **F**, **F AUTO** alebo **FMAX**. **Ďalšie informácie:** "Polohovanie osi otáčania", Strana 345

Zadania **SYM** alebo **SEQ**, ako aj **COORD ROT** alebo **TABLE ROT** sú možné, nemajú však v spojení s funkciou **PLANE AXIAL** žiadny účinok.

Upozornenia

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
Keď váš stroj umožňuje definície priestorových uhlov, môžete po funkcii **PLANE AXIAL** pokračovať v programovaní aj funkciou **PLANE RELATIV**.

- Uhly osí funkcie **PLANE AXIAL** sú účinné modálne. Ak naprogramujete inkrementálny uhol osi, pripočíta ovládanie jeho hodnotu k aktuálne účinnému uhlu osi. Ak v dvoch po sebe nasledujúcich funkciách **PLANE AXIAL** naprogramujete dve rôzne osi otáčania, výsledkom bude nová rovina obrábania vytvorená z oboch definovaných uhlov osí.
- Funkcia **PLANE AXIAL** nevypočíta žiadne základné natočenie.
- V spojení s funkciou **PLANE AXIAL** nemajú naprogramované transformácie zrkadlenie, otáčanie a nastavenie mierky žiaden vplyv na polohu stredu natočenia alebo orientáciu osí otáčania.

  Ďalšie informácie: "Transformácie v súradnicovom systéme obrobku W-CS", Strana 289
- Ak nepoužívate systém CAM, dá sa funkcia **PLANE AXIAL** pohodlne uskutočniť len s pravouhlo osadenými osami otáčania.

Polohovanie osi otáčania

Aplikácia

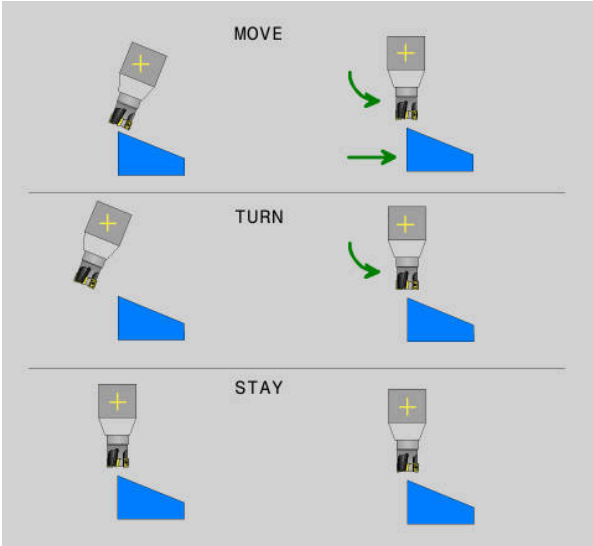
Druhom polohovania osi otáčania definujete, ako ovládanie natočí osi otáčania na vypočítané hodnoty osí.

Výber závisí napr. od nasledujúcich aspektov:

- Nachádza sa nástroj počas natočenia v blízkosti obrobku?
- Nachádza sa nástroj počas natočenia v bezpečnej polohe natočenia?
- Smú a môžu sa osi otáčania automaticky polohovať?

Opis funkcie

Ovládanie poskytuje tri druhy polohovania osi otáčania, z ktorých musíte jeden vybrať.



Druh polohovania osi otáčania	Význam
MOVE	Keď natáčate v blízkosti obrobku, použite túto možnosť. **Ďalšie informácie:** "Polohovanie osi otáčania MOVE", Strana 346
TURN	Ak je konštrukčný diel taký veľký, že rozsah posuvu nepostačuje na vyrovnávací pohyb lineárnych osí, použite túto možnosť. **Ďalšie informácie:** "Polohovanie osi otáčania TURN", Strana 346
STAY	Ovládanie nepolohuje osi. **Ďalšie informácie:** "Polohovanie osi otáčania STAY", Strana 347

Polohovanie osi otáčania MOVE

Ovládanie polohuje osi otáčania a vykonáva vyrovnávacie pohyby v lineárnych hlavných osiach.

Vyrovnávacie pohyby vedú k tomu, že sa počas polohovania nemení relatívna poloha medzi obrobkom a nástrojom.

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Stred natočenia sa nachádza v osi nástroja. Pri veľkých priemeroch nástroja sa môže nástroj počas natáčania zanoriť do materiálu. Počas natáčacieho pohybu hrozí nebezpečenstvo kolízie!

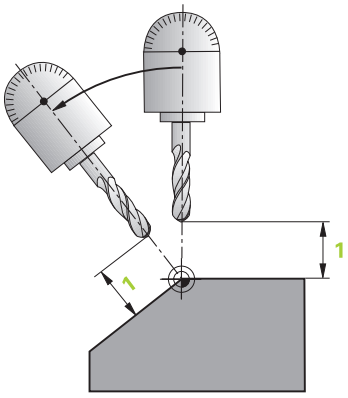
- Dbajte na dostatočnú vzdialenosť medzi nástrojom a obrobkom

Ak parameter **DIST** nedefinujete alebo ho definujete hodnotou 0, nachádza sa stred natočenia a tým stred pre vyrovnávací pohyb v hrote nástroja.

Ak parameter **DIST** definujete hodnotou väčšou ako 0, premiestnite stred otáčania v osi nástroja o túto hodnotu preč od hrotu nástroja.

Ak chcete vykonať natočenie okolo určitého bodu na obrobku, zabezpečte nasledovný stav:

- Nástroj sa pre natočením nachádza priamo nad požadovaným bodom na obrobku.
- Hodnota definovaná v parametri **DIST** presne zodpovedá vzdialenosti medzi hrotom nástroja a požadovaným stredom natočenia.



Polohovanie osi otáčania TURN

Ovládanie polohuje výlučne osi otáčania. Po natočení musíte polohovať nástroj.

Polohovanie osi otáčania STAY

Po natočení musíte polohovať osi otáčania aj nástroj.

> Ovládanie orientuje aj pri funkcii **STAY** súradnicový systém roviny obrábania **WPL-CS** automaticky.

Keď vyberiete funkciu **STAY**, musíte osi otáčania po funkcii **PLANE** natočiť v osobitnom polohovacom bloku.

V polohovacom bloku použite výlučne uhly osi vypočítané ovládaním:

- **Q120** pre uhol osi osi A
- **Q121** pre uhol osi osi B
- **Q122** pre uhol osi osi C

Pomocou premenných predídete chybám pri zadávaní a počítaní. Okrem toho nemusíte vykonať žiadne zmeny po zmene hodnôt v rámci funkcie **PLANE**.

Príklad

```
11 L A+Q120 C+Q122 FMAX
```

Zadanie

MOVE

```
11 PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+0 MOVE DIST0 FMAX
```

Výber možnosti **MOVE** umožňuje definíciu nasledujúcich prvkov syntaxe:

Prvok syntaxe	Význam
DIST	Vzdialenosť medzi stredom natočenia a hrotom nástroja Zadanie: **0...99999999.9999999** Prvok syntaxe, voliteľne
F, **F AUTO** alebo **FMAX**	Definícia posuvu pre automatické polohovanie osi otáčania Prvok syntaxe, voliteľne

TURN

```
11 PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+0 TURN MB MAX FMAX
```

Výber možnosti **TURN** umožňuje definíciu nasledujúcich prvkov syntaxe:

Prvok syntaxe	Význam
MB	Spätný posuv v aktuálnom smere osi nástroja pred polohovaním osi otáčania Môžete zadať inkrementálne pôsobiace hodnoty alebo výberom možnosti **MAX** definovať spätný posuv až po medzu posuvu. Zadanie: **0...99999999.9999999** alebo **MAX** Prvok syntaxe, voliteľne
F, **F AUTO** alebo **FMAX**	Definícia posuvu pre automatické polohovanie osi otáčania Prvok syntaxe, voliteľne

STAY

```
11 PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+0 STAY
```

Výber možnosti **STAY** neumožňuje definíciu ďalších prvkov syntaxe.

Upozornenie

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ovládanie vykoná automatickú kontrolu kolízií medzi nástrojom a obrobkom. Pri nesprávnom alebo chýbajúcom predpolohovaní pred natočením hrozí počas natáčacieho pohybu nebezpečenstvo kolízie!

- Pred natočením naprogramujte bezpečnú polohu
- Program NC alebo úsek programu opatrne otestujte v prevádzkovom režime **Krokovanie programu**

Riešenia natočenia

Aplikácia

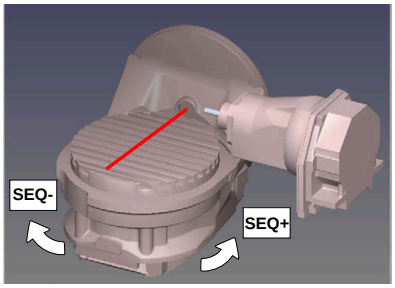
Pomocou funkcie **SYM (SEQ)** vyberiete požadovanú možnosť medzi viacerými riešeniami natočenia.

Jednoznačné riešenia natočenia definujete výlučne pomocou uhlov osi.
Všetky ostatné možnosti definovania môžu v závislosti od stroja viesť k viacerým riešeniam natočenia.

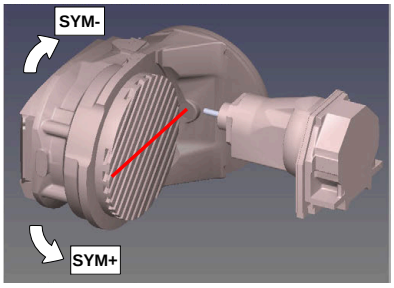
Opis funkcie

Ovládanie poskytuje dve možnosti výberu, z ktorých môžete jednu vybrať.

Možnosťvýberu	Význam
SYM	Pomocou funkcie **SYM** vyberiete riešenie natočenia vzhľadom na symetrický bod hlavnej osi. **Ďalšie informácie:** "Riešenie natočenia SYM", Strana 349
SEQ	Pomocou funkcie **SEQ** vyberiete riešenie natočenia vzhľadom na základnú polohu hlavnej osi. **Ďalšie informácie:** "Riešenie natočenia SEQ", Strana 350



Vzťah pre **SEQ**



Vzťah pre **SYM**

Ak sa vami prostredníctvom **SYM** (**SEQ**) zvolené riešenie nenachádza v rozsahu pojazdu stroja, zobrazí ovládanie chybové hlásenie **Uhol nedovolený**.

Vloženie **SYM** alebo **SEQ** je voliteľné.

Ak nezadefinujete **SYM** (**SEQ**), ovládanie vypočíta riešenie nasledovne:

1 Zistite, či sa obidve možnosti riešenia nachádzajú v rozsahu pojazdu osí otáčania
2 Vyberte dve možnosti riešenia: vychádzajúc z aktuálnej polohy osí otáčania vyberte variant riešenia s najkratšou dráhou
3 Jedna možnosť riešenia: vybrať jediné riešenie
4 Žiadna možnosť riešenia: vydať chybové hlásenie **Uhol nie je dovolený**

Riešenie natočenia SYM

Pomocou funkcie **SYM** vyberte možnosť riešenia vzťahujúcu sa na symetrický bod hlavnej osi:

- **SYM+** polohuje hlavnú os v kladnom polpriestore vychádzajúc zo symetrického bodu
- **SYM-** polohuje hlavnú os v zápornom polpriestore vychádzajúc zo symetrického bodu

SYM používa na rozdiel od **SEQ** symetrický bod hlavnej osi ako referenciu. Každá hlavné os má dve symetrické polohy, ktoré ležia o 180° od seba (čiastočne len symetrická poloha v rozsahu posuvu).

Zistite symetrický bod nasledovne:

- Vykonajte **PLANE SPATIAL** s ľubovoľným priestorovým uhlom a **SYM+**
- Uložte uhol hlavnej osi do parametra Q, napr. -80
- Zopakujte funkciu **PLANE SPATIAL** so **SYM-**
- Uložte uhol hlavnej osi do parametra Q, napr. -100
- Tvorba strednej hodnoty, napr. -90

  Stredná hodnota zodpovedá symetrickému bodu.

Riešenie natočenia SEQ

Pomocou funkcie **SEQ** vyberte možnosť riešenia vzťahujúcu sa na základnú polohu hlavnej osi:

- **SEQ+** polohuje hlavnú os v kladnom rozsahu natáčania vychádzajúc zo základnej polohy
- **SEQ-** polohuje hlavnú os v zápornom rozsahu natáčania vychádzajúc zo základnej polohy

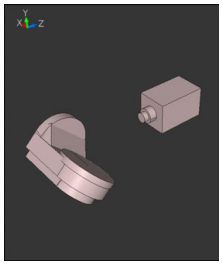
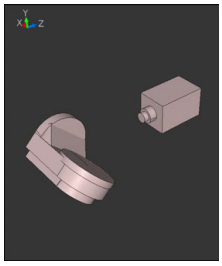
SEQ vychádza zo základnej polohy (0°) hlavnej osi. Hlavná os je prvá os otáčania, ak sa vychádza z nástroja, alebo posledná os otáčania, ak sa vychádza zo stola (v závislosti od konfigurácie stroja). Ak sú obe možnosti riešenia v kladnej alebo zápornej oblasti, použije ovládanie automaticky bližšie riešenie (kratšia cesta). Ak potrebujete druhú možnosť riešenia, musíte buď pred natočením roviny obrábania predpolohovať hlavnú os (v oblasti druhej možnosti riešenia), alebo pracovať so **SYM**.

Príklady

Stroj s kruhovým stolom C a otočným stolom A. Naprogramovaná funkcia: PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0

Koncový spínač	Začiatočná poloha	SYM = SEQ	Výsledné postavenie osí
Žiadne	A+0, C+0	nenaprogr.	A+45, C+90
Žiadne	A+0, C+0	+	A+45, C+90
Žiadne	A+0, C+0	–	A–45, C–90
Žiadne	A+0, C–105	nenaprogr.	A–45, C–90
Žiadne	A+0, C–105	+	A+45, C+90
Žiadne	A+0, C–105	–	A–45, C–90
–90 < A < +10	A+0, C+0	nenaprogr.	A–45, C–90
–90 < A < +10	A+0, C+0	+	Chybové hlásenie
–90 < A < +10	A+0, C+0	-	A–45, C–90

Stroj s okrúhlym stolom B a otočným stolom A (koncový spínač A +180 a -100). Naprogramovaná funkcia: PLANE SPATIAL SPA-45 SPB+0 SPC+0

SYM	SEQ	Výsledné postavenie osí	Zobrazenie kinematiky
+		A-45, B+0	
-		Chybové hlásenie	**Žiadne riešenie v obmedzenej oblasti**
	+	Chybové hlásenie	**Žiadne riešenie v obmedzenej oblasti**
	-	A-45, B+0	

Poloha symetrického bodu závisí od kinematiky. Ak zmeníte kinematiku (napr. zmena hlavy), zmení sa poloha symetrického bodu.

V závislosti od kinematiky nezodpovedá kladný smer otáčania **SYM** kladnému smeru otáčania **SEQ**. Zistite preto na každom stroji polohu symetrického bodu a smer otáčania **SYM** pred programovaním.

Spôsoby transformácie

Aplikácia

Pomocou transformácií **COORD ROT** a **TABLE ROT** ovplyvňujete orientáciu súradnicového systému roviny obrábania **WPL-CS** prostredníctvom polohy tzv. voľnej osi otáčania.

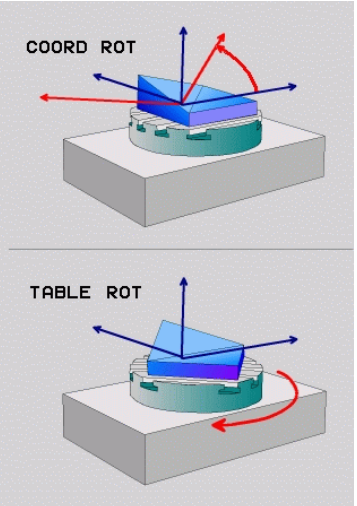
Pri nasledujúcej konštelácii sa voľnou osou otáčania stane ľubovoľná os otáčania:

- Os otáčania neovplyvňuje prísuv nástroja, pretože rotačná os a os nástroja sú pri natočení rovnobežné
- Os otáčania je v rámci kinematického reťazca, vychádzajúc z obrobku, prvá os otáčania

Účinok spôsobov transformácie **COORD ROT** a **TABLE ROT** teda závisí od naprogramovaných priestorových uhlov a kinematiky stroja.

Opis funkcie

Ovládanie poskytuje dve možnosti výberu.



Možnosťvýberu	Význam
COORD ROT	> Ovládanie polohuje voľnú os otáčania na 0 > Ovládanie orientuje súradnicový systém roviny obrábania podľa naprogramovaného priestorového uhla
TABLE ROT	**TABLE ROT** s: ■ SPA **a** SPB **rovnajúce sa** 0 ■ SPC **rovnajúce alebo nerovnajúce sa** 0 > Ovládanie orientuje voľnú os otáčania podľa naprogramovaného priestorového uhla > Ovládanie orientuje súradnicový systém roviny obrábania podľa základného súradnicového systému **TABLE ROT** s: ■ **minimálne** SPA **alebo** SPB **nerovnajúce sa** 0 ■ SPC **rovnajúce alebo nerovnajúce sa** 0 > Ovládanie nepolohuje voľnú os otáčania, poloha pred otáčaním roviny obrábania sa zachová > Pretože sa nevykonalo paralelné polohovanie obrobku, orientuje ovládanie súradnicový systém roviny obrábania podľa naprogramovaného priestorového uhla

Keď sa pri natočení nevytvorí žiadna voľná os otáčania, sú spôsoby transformácie **COORD ROT** a **TABLE ROT** neúčinné.

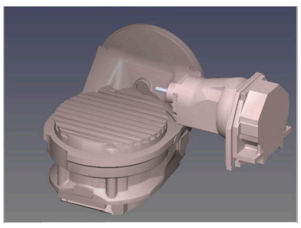
Vloženie **COORD ROT** alebo **TABLE ROT** je voliteľné.

Ak ste nezvolili žiaden spôsob transformácie, použije ovládanie pre funkcie **PLANE** spôsob transformácie **COORD ROT**

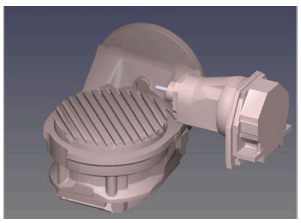
Príklad

Nasledujúci príklad prezentuje účinok spôsobu transformácie **TABLE ROT** v spojení s voľnou osou otáčania.

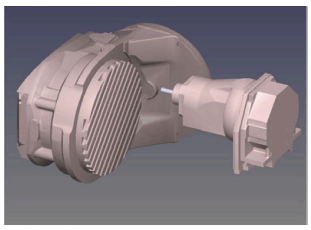
11 L B+45 R0 FMAX	; Predpolohovanie osi otáčania
12 PLANE SPATIAL SPA-90 SPB+20 SPC +0 TURN F5000 TABLE ROT	; Natočenie roviny obrábania



Počiatok



A = 0, B = 45



A = -90, B = 45

- Ovládanie polohuje os B na uhol osi B+45
- Pri programovaní natáčania pomocou SPA-90 sa os B stane voľnou osou otáčania
- Ovládanie nepolohuje voľnú os otáčania, poloha osi B pred otáčaním roviny obrábania sa zachová
- Pretože sa nevykonalo paralelné polohovanie obrobku, orientuje ovládanie súradnicový systém roviny obrábania podľa naprogramovaného priestorového uhla SPB+20

Upozornenia

- Z hľadiska priebehu polohovania prostredníctvom spôsobov transformácie **COORD ROT** a **TABLE ROT** je relevantné, či v prípade voľnej osi ide o os stola alebo hlavy.
- Výsledná poloha voľnej osi otáčania závisí okrem iného od aktívneho základného natočenia.
- Orientácia súradnicového systému roviny obrábania závisí okrem toho od naprogramovanej rotácie, napr. pomocou cyklu **10 OTACANIE**.

11.6 Nastavené obrábanie (#9 / #4-01-1)

Aplikácia

Keď nástroj priblížite počas obrábania, môžete bez kolízií obrobiť ťažko dosiahnuteľné polohy na obrobku.

Súvisiace témy

- Kompenzácia priblíženia nástroja pomocou funkcie **FUNCTION TCPM** (#9 / #4-01-1)

  Ďalšie informácie: "Kompenzácia sklonu nástroja s FUNCTION TCPM (#9 / #4-01-1)", Strana 357
- Kompenzácia priblíženia nástroja pomocou funkcie **M128** (#9 / #4-01-1)

  Ďalšie informácie: "Automatická kompenzácia polohy nástroja pomocou M128 (#9 / #4-01-1)", Strana 518
- Natočenie roviny obrábania (#8 / #1-01-1)

  Ďalšie informácie: "Natočenie roviny obrábania (#8 / #1-01-1)", Strana 312
- Vzťažné body na nástroji

  Ďalšie informácie: "Vzťažné body na nástroji", Strana 191
- Vzťažné systémy

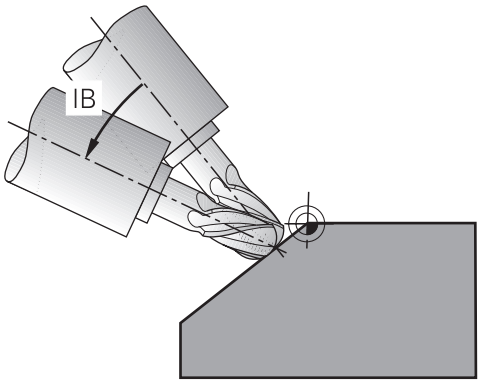
  Ďalšie informácie: "Vzťažné systémy", Strana 282

Predpoklad

- Stroj s osami otáčania
- Popis kinematiky

  Ovládanie potrebuje na výpočet uhlov natočenia popis kinematiky, ktorý zostaví výrobca stroja.
- Softvérová možnosť, rozšírené funkcie skupiny 2 (#9 / #4-01-1)

Opis funkcie



Pomocou funkcie **FUNCTION TCPM** môžete vykonať priblížené obrábanie. Rovina obrábania môže byť pri tom aj natočená.

Ďalšie informácie: "Natočenie roviny obrábania (#8 / #1-01-1)", Strana 312

Priblížené obrábanie môžete realizovať pomocou nasledujúcich funkcií:

- Inkrementálny posuv osi otáčania

  Ďalšie informácie: "Priblížené obrábanie s inkrementálnym posuvom", Strana 356
- Vektory normály

  Ďalšie informácie: "Priblížené obrábanie s vektormi normály", Strana 356

Priblížené obrábanie s inkrementálnym posuvom

Priblížené obrábanie môžete realizovať tak, že pri aktívnej funkcii **FUNCTION TCPM** alebo **M128** okrem normálneho lineárneho pohybu zmeníte približovací uhol, napr. **L X100 Y100 IB-17 F1000 G01 G91 X100 Y100 IB-17 F1000**. Relatívna poloha stredu natočenia nástroja zostáva pri tom počas priblíženia nástroja rovnaká.

Príklad

* - ...	
12 L Z+50 R0 FMAX	; Polohovanie do bezpečnej výšky
13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-45 SPC+0 MOVE DIST50 F1000	; Definovanie a aktivovanie funkcie PLANE
14 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS	; Aktivácia TCPM
15 L IB-17 F1000	; Nastavenie nástroja
* - ...	

Priblížené obrábanie s vektormi normály

Pri priblíženom obrábaní s vektormi normály realizujete priblíženie nástroja pomocou priamok **LN**.

Na vykonanie priblíženého obrábania s vektormi normály musíte aktivovať funkciu **FUNCTION TCPM** alebo prídavnú funkciu **M128**.

Príklad

* - ...	
12 L Z+50 R0 FMAX	; Polohovanie do bezpečnej výšky
13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC +0 MOVE DIST50 F1000	; Natočenie roviny obrábania
14 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS	; Aktivácia TCPM
15 LN X+31.737 Y+21,954 Z+33,165 NX+0,3 NY+0 NZ+0,9539 F1000 M3	; Priblíženie nástroja prostredníctvom vektora normály
* - ...	

11.7 Kompenzácia sklonu nástroja s FUNCTION TCPM (#9 / #4-01-1)

Aplikácia

Pomocou funkcie **FUNCTION TCPM** ovplyvňujete priebeh polohovania ovládania. Keď aktivujete funkciu **FUNCTION TCPM**, kompenzuje ovládanie zmenené priblíženia nástroja pomocou vyrovnávacieho pohybu lineárnych osí.

Pomocou funkcie **FUNCTION TCPM** môžete napr. pri priblíženom obrábaní zmeniť priblíženie nástroja, zatiaľ čo poloha vodiaceho bodu nástroja k obrysu zostáva rovnaká.

> Namiesto funkcie **M128** odporúča spoločnosť HEIDENHAIN výkonnejšie funkciu **FUNCTION TCPM**.

Súvisiace témy

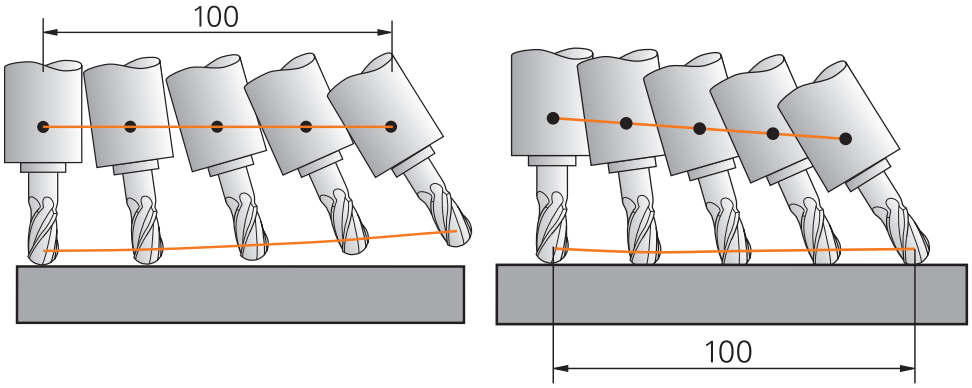
- Kompenzácia priblíženia nástroja pomocou funkcie **M128**
  Ďalšie informácie: "Automatická kompenzácia polohy nástroja pomocou M128 (#9 / #4-01-1)", Strana 518
- Natočenie obrábacej roviny
  Ďalšie informácie: "Natočenie roviny obrábania (#8 / #1-01-1)", Strana 312
- Vzťažné body na nástroji
  Ďalšie informácie: "Vzťažné body na nástroji", Strana 191
- Vzťažné systémy
  Ďalšie informácie: "Vzťažné systémy", Strana 282

Predpoklad

- Stroj s osami otáčania
- Popis kinematiky
  Ovládanie potrebuje na výpočet uhlov natočenia popis kinematiky, ktorý zostaví výrobca stroja.
- Softvérová možnosť, rozšírené funkcie skupiny 2 (#9 / #4-01-1)

Opis funkcie

Funkcia **FUNCTION TCPM** je rozvinutejšou verziou funkcie **M128**, pomocou ktorej môžete zadefinovať priebeh ovládania pri polohovaní osí otáčania.



Priebeh bez funkcie **TPCM** Priebeh s funkciou **TCPM**

Ak je funkcia **FUNCTION TCPM** aktívna, zobrazí ovládanie v zobrazení polohy symbol **TCPM**.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

Pomocou funkcie **FUNCTION RESET TCPM** resetujete funkciu **FUNCTION TCPM**.

Zadanie

FUNCTION TCPM

```
10 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS REFPNT CENTER-CENTER F1000
```

Funkcia NC obsahuje nasledujúce prvky syntaxe:

Prvok syntaxe	Význam
FUNKCIA TCPM	Otvárač syntaxe pre kompenzáciu priblížení nástroja
F TCP alebo **F CONT**	Interpretácia naprogramovaného posuvu **Ďalšie informácie:** "Interpretácia naprogramovaného posuvu ", Strana 359
AXIS POS alebo **AXIS SPAT**	Interpretácia naprogramovaných súradníc osí otáčania **Ďalšie informácie:** "Interpretácia naprogramovaných súradníc osí otáčania", Strana 359
PATHCTRL AXIS alebo **PATHCTRL VECTOR**	Interpolácia priblíženia nástroja **Ďalšie informácie:** "Interpolácia priblíženia nástroja medzi začiatočnou a koncovou polohou", Strana 360
REFPNT TIP-TIP, **REFPNT TIP-CENTER** alebo **REFPNT CENTER-CENTER**	Výber vodiaceho bodu nástroja a stredu natočenia nástroja **Ďalšie informácie:** "Výber vodiaceho bodu nástroja a stredu natočenia nástroja", Strana 361 Prvok syntaxe, voliteľne
F	Maximálny posuv pre vyrovnávacie pohyby v lineárnych osiach pri pohyboch s komponentom osi otáčania **Ďalšie informácie:** "Obmedzenie posuvu lineárnej osi ", Strana 362 Prvok syntaxe, voliteľne

FUNCTION RESET TCPM

```
10 FUNCTION RESET TCPM
```

Funkcia NC obsahuje nasledujúce prvky syntaxe:

Prvok syntaxe	Význam
FUNCTION RESET TCPM	Otvárač syntaxe pre resetovanie funkcie **FUNCTION TCPM**

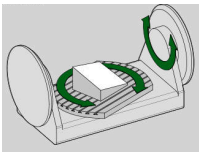
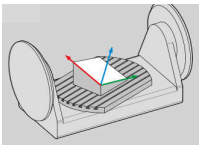
Interpretácia naprogramovaného posuvu

Ovládanie poskytuje nasledujúce možnosti interpretácie posuvu:

Výber	Funkcia
F TCP	Výberom možnosti **F TCP** interpretuje ovládanie naprogramovaný posuv ako relatívnu rýchlosť medzi vodiacim bodom nástroja a obrobkom.
F CONT	Výberom možnosti **F CONT** interpretuje ovládanie naprogramovaný posuv ako dráhový posuv. Ovládanie prenáša pri tom dráhový posuv na príslušné osi aktívneho bloku NC.

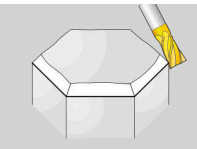
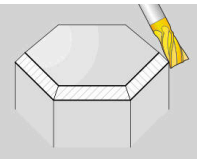
Interpretácia naprogramovaných súradníc osí otáčania

Ovládanie poskytuje nasledujúce možnosti interpretácie priblíženia nástroja medzi začiatočnou a koncovou polohou:

Výber	Funkcia
 **AXIS POS**	Výberom možnosti **AXIS POS** interpretuje ovládanie naprogramované súradnice osí otáčania ako uhly osi. Ovládanie polohuje osi otáčania do polohy definovanej v programe NC. Výber možnosti **AXIS POS** je vhodný najmä v spojení s osami otáčania definovanými v pravom uhle. Funkciu **AXIS POS** môžete použiť aj s odlišnými kinematikami strojov, napr. 45° otočné hlavy, len vtedy, keď naprogramované súradnice osí otáčania správne definujú požadovanú orientáciu roviny obrábania, napr. pomocou systému CAM.
 **AXIS SPAT**	Výberom možnosti **AXIS SPAT** interpretuje ovládanie naprogramované súradnice osí otáčania ako priestorové uhly. Ovládanie realizuje priestorové uhly prednostne ako orientáciu súradnicového systému a natočí len potrebné osi. Výberom možnosti **AXIS SPAT** môžete programy NC používať nezávisle od kinematiky. Výberom možnosti **AXIS SPAT** definujete priestorové uhly, ktoré sa vzťahujú na vstupný súradnicový systém **I-CS**. Definované uhly pritom pôsobia ako inkrementálne priestorové uhly. V prvom bloku posuvu po funkcii **FUNCTION TCPM** naprogramujte pomocou funkcie **AXIS SPAT** vždy uhly **SPA**, **SPB** a **SPC**, aj pri priestorových uhloch 0°. **Ďalšie informácie:** "Vstupný súradnicový systém I-CS", Strana 294

Interpolácia priblíženia nástroja medzi začiatočnou a koncovou polohou

Ovládanie poskytuje nasledujúce možnosti interpolácie priblíženia nástroja medzi naprogramovanou začiatočnou a koncovou polohou:

Výber	Funkcia
 **PATHCTRL AXIS**	Výberom možnosti **PATHCTRL AXIS** interpoluje ovládanie medzi začiatočnou a koncovou polohou lineárne. Funkciu **PATHCTRL AXIS** používajte pri programoch NC s malými zmenami priblíženia nástroja na blok NC. Uhol **TA** smie byť pri tom v cykle **32** veľký. **Ďalšie informácie:** Používateľská príručka Obrábacie cykly Funkciu **PATHCTRL AXIS** môžete použiť pri čelnom frézovaní, ako aj pri obvodovom frézovaní. **Ďalšie informácie:** "3D kompenzácia nástroja pre čelné frézovanie (#9 / #4-01-1)", Strana 386 **Ďalšie informácie:** "3D kompenzácia nástroja pre obvodové frézovanie (#9 / #4-01-1)", Strana 393
 **PATHCTRL VECTOR**	Výberom možnosti **PATHCTRL VECTOR** leží orientácia nástroja v rámci bloku NC vždy v rovine, ktorú určuje začiatočná a koncová orientácia. Funkciou **PATHCTRL VECTOR** vytvorí ovládanie aj pri veľkých zmenách priblíženia nástroja rovnú plochu. Funkciu **PATHCTRL VECTOR** používajte pri obvodovom frézovaní s veľkými zmenami polohy nástroja na blok NC.

Pri obidvoch možnostiach výberu posúva ovládanie naprogramovaný vodiaci bod nástroja po priamke medzi začiatočnou a koncovou polohou.

> Na dosiahnutie plynulého pohybu môžete zadefinovať cyklus **32** s funkciou **Tolerancia pre osi otáčania**.
>
> **Ďalšie informácie:** Používateľská príručka Obrábacie cykly

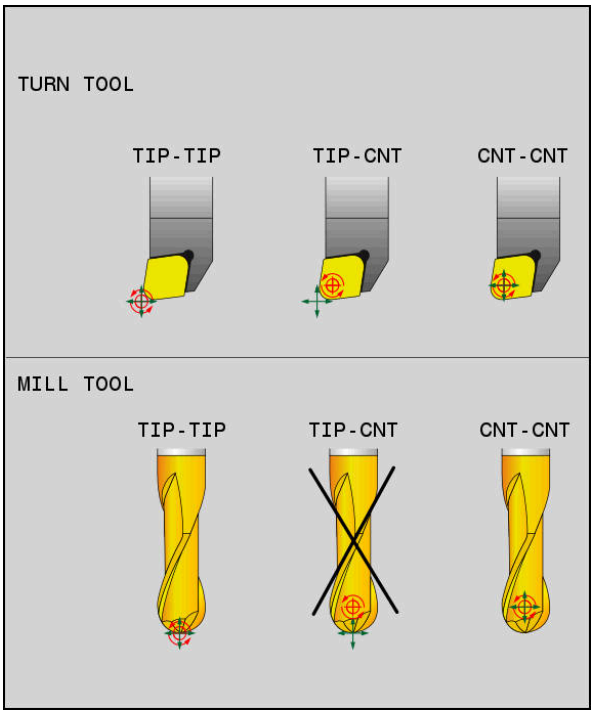
Výber vodiaceho bodu nástroja a stredu natočenia nástroja

Ovládanie poskytuje nasledujúce možnosti definovania vodiaceho bodu nástroja a stredu natočenia nástroja:

Výber	Funkcia
REFPNT TIP-TIP	Výberom možnosti **REFPNT TIP-TIP** ležia vodiaci bod nástroja a stred natočenia nástroja na hrote nástroja.
REFPNT TIP-CENTER	Výberom možnosti **REFPNT TIP-CENTER** leží vodiaci bod nástroja na hrote nástroja. Stred natočenia nástroja leží v stredovom bode nástroja. Výber **REFPNT TIP-CENTER** je optimalizovaný pre sústružnícke nástroje (#50 / #4-03-1). Keď ovládanie polohuje osi otáčania, zostáva stred natočenia nástroja na rovnakom mieste. Tým môžete napr. simultánnym sústružením vyhotoviť komplexné obrysy. **Ďalšie informácie:** "Teoretický hrot nástroja TIP pre korekciu polomeru reznej hrany", Strana 374
REFPNT CENTER-CENTER	Výberom možnosti **REFPNT CENTER-CENTER** ležia vodiaci bod nástroja a stred natočenia nástroja v stredovom bode nástroja. Výberom možnosti **REFPNT CENTER-CENTER** môžete spracovať programy NC generované systémom CAM, ktorých výstup je na stredovom bode nástroja a napriek tomu premeriavajú na hrote. Vďaka tomu môže ovládanie počas obrábania monitorovať celú dĺžku nástroja z hľadiska kolízií. Túto funkciu ste doposiaľ mohli dosiahnuť len na základe skrátenia nástroja pomocou parametra **DL**, pri ktorom ovládanie zvyšnú dĺžku nástroja nemonitoruje. **Ďalšie informácie:** "Údaje nástroja v rámci premenných", Strana 368 Keď pomocou **REFPNT CENTER-CENTER** naprogramujete cykly na frézovanie výrezov, vygeneruje ovládanie chybové hlásenie. **Ďalšie informácie:** Používateľská príručka Obrábacie cykly

Ďalšie informácie: "Vzťažné body na nástroji", Strana 191

Zadanie vzťažného bodu je voliteľné. Keď nezadáte nič, použije ovládanie **REFPNT TIP-TIP**.



Možnosti výberu pre vodiaci bod nástroja a stred natočenia nástroja

Obmedzenie posuvu lineárnej osi

S voliteľnou vstupnou hodnotou **F** obmedzíte posuv lineárnych osí pri posunoch s komponentmi osí otáčania.

Môžete tak zabrániť rýchlym vyrovnávacím posunom, napr. pri spätných pohyboch pri rýchloposuve.

> Nevyberte príliš nízku hodnotu obmedzenia posunu lineárnej osi, pretože by mohlo dôjsť k príliš silným výkyvným posuvom na vodiacom bode nástroja. Výkyvné posuvy sú príčinou nižšej kvality povrchu.
>
> Aj pri aktívnej funkcii **FUNCTION TCPM** je obmedzenie posuvu účinné len pri posunoch s komponentom otáčania a nie pri čisto lineárnych pohyboch.

Obmedzenie posuvu lineárnej osi zostáva účinné dovtedy, kým nenaprogramujete nové alebo kým nevynulujete funkciu **FUNCTION TCPM**.

Upozornenia

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Osi otáčania s Hirthovým ozubením sa na natáčanie musia vysunúť z ozubenia. Počas vysúvania a natáčacieho pohybu hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- Pred zmenou polohy osi otáčania odsuňte nástroj

- Pred polohovaním pomocou funkcie **M91** alebo **M92** a pred blokom **TOOL CALL** *deaktivujte funkciu **FUNCTION TCPM**.
- S aktívnou funkciou **FUNCTION TCPM** môžete použiť nasledujúce cykly:
  - Cyklus **32 TOLERANCIA**
  - Cyklus **800 PRISPOS. OT. SYSTEM** (#50 / #4-03-1)
  - Cyklus **882 SUSTRUZENIE, SIMULTANNE HRUBOVANIE** (#158 / #4-03-2)
  - Cyklus **883 SUSTRUZENIE, SIMULT. OBR. NACISTO** (#158 / #4-03-2)
  - Cyklus **444 SNIMANIE 3D**
- **M128** a **FUNCTION TCPM** s voľbou **AXIS POS** nezohľadňuje aktívnu základnú rotáciu 3D. Program **FUNCTION TCPM** s výberom výstupov **AXIS SPAT** alebo výstupov CAM s priamkami LN **LN** a vektorom nástroja.

  Ďalšie informácie: "Priamka LN LN", Strana 383
- Používajte pri čelnom frézovaní na eliminovanie narušenia obrysu výlučne guľové frézy. V kombinácii s inými tvarmi nástrojov skontrolujte možné narušenia obrysu programu NC pomocou pracovnej oblasti **Simulácia**.

  Ďalšie informácie: "Upozornenia", Strana 520

Upozornenia v spojení s parametrami stroja

Pomocou voliteľného parametra stroja **presetToAlignAxis** (č. 300203) definuje výrobca stroja špecificky pre os spôsob, akým bude ovládanie interpretovať hodnoty vyosenia. Pri funkciách **FUNCTION TCPM** a **M128** je parameter stroja relevantný len pre os otáčania, ktorá sa otáča okolo osi nástroja (väčšinou **C_OFFS**).

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

- Keď sa parameter stroja nedefinuje, alebo keď sa preň definuje hodnota **TRUE**, môžete pomocou vyosenia vyrovnať šikmú polohu obrobku v rovine. Vyosenie ovplyvňuje orientáciu súradnicového systému obrobku **W-CS**.

  Ďalšie informácie: "Súradnicový systém obrobku W-CS", Strana 288
- Keď sa pre parameter stroja definuje hodnota **FALSE**, nemôžete pomocou vyosenia vyrovnať šikmú polohu obrobku v rovine. Ovládanie nezohľadňuje vyosenie počas obrábania.

12

Korekcie

12.1 Korekcia nástroja pre dĺžku a polomer nástroja

Aplikácia

Pomocou hodnôt delta môžete vykonávať korekcie nástroja na dĺžke nástroja a polomere nástroja. Hodnoty delta ovplyvňujú zistené a tým aktívne rozmery nástroja.

Hodnota delta dĺžky nástroja **DL** pôsobí v osi nástroja. Hodnota delta polomeru nástroja **DR** pôsobí výlučne pri posuvoch s korekciou polomeru s dráhovými funkciami a cyklami.

Ďalšie informácie: "Dráhové funkcie", Strana 203

Súvisiace témy

- Korekcia polomeru nástroja
  Ďalšie informácie: "Korekcia polomeru nástroja", Strana 369
- Korekcia nástroja pomocou tabuliek korekcií
  Ďalšie informácie: "Korekcia nástroja pomocou tabuliek korekcií", Strana 376

Opis funkcie

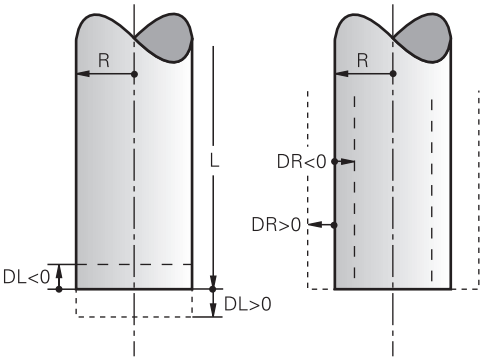
Ovládanie rozlišuje medzi dvoma druhmi hodnôt delta:

- Hodnoty delta v rámci tabuľky nástrojov slúžia na trvalú korekciu nástroja, ktorá je napr. potrebná z dôvodu opotrebovania.

  Tieto hodnoty delta zistíte napr. pomocou snímacieho systému nástroja. Ovládanie hodnoty delta automaticky zapisuje do správy nástrojov.

  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie
- Hodnoty delta v rámci vyvolania nástroja slúžia na korekciu nástroja, ktorá pôsobí výlučne v aktívnom programe NC, napr. na prídavok obrobku.

  Ďalšie informácie: "Vyvolanie nástroja pomocou TOOL CALL", Strana 195



Hodnoty delta zodpovedajú odchýlkam pre dĺžku a polomer nástrojov.

Kladnou hodnotou delta zväčšíte aktuálnu dĺžku nástroja alebo polomer nástroja. Tým uberá nástroj pri obrábaní menej materiálu, napr. pre prídavok na obrobku.

Zápornou hodnotou delta zmenšíte aktuálnu dĺžku nástroja alebo polomer nástroja. Tým uberá nástroj pri obrábaní viac materiálu.

Keď chcete v programe NC naprogramovať hodnoty delta, definujte hodnotu v rámci vyvolania nástroja lebo pomocou tabuľky korekcií.

Ďalšie informácie: "Vyvolanie nástroja pomocou TOOL CALL", Strana 195

Ďalšie informácie: "Korekcia nástroja pomocou tabuliek korekcií", Strana 376

Hodnoty delta môžete v rámci vyvolania nástroja definovať aj pomocou premenných.

Ďalšie informácie: "Údaje nástroja v rámci premenných", Strana 368

Korekcia dĺžky nástroja

Ovládanie zohľadní korekciu dĺžky nástroja, akonáhle vyvoláte nástroj. Ovládanie vykoná korekciu dĺžky nástroja len pri nástrojoch s dĺžkou L>0.

Pri korekcii dĺžky nástroja zohľadňuje ovládanie hodnoty delta z tabuľky nástrojov a programu NC.

Aktívna dĺžka nástroja = **L** + $\mathbf{DL}_{TAB}$ + $\mathbf{DL}_{Prog}$

L:	Dĺžka nástroja **L** z tabuľky nástrojov
$\mathbf{DL}_{TAB}$:	Hodnota delta dĺžky nástroja **DL** z tabuľky nástrojov
$\mathbf{DL}_{Prog}$:	Hodnota delta dĺžky nástroja **DL** z vyvolania nástroja alebo z tabuľky korekcií Aktívna je posledná naprogramovaná hodnota. **Ďalšie informácie:** "Vyvolanie nástroja pomocou TOOL CALL", Strana 195 **Ďalšie informácie:** "Korekcia nástroja pomocou tabuliek korekcií", Strana 376

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ovládanie používa na korekciu dĺžky nástroja definovanú dĺžku nástroja tabuľky nástrojov. Nesprávne dĺžky nástrojov spôsobujú aj chybnú korekciu dĺžky nástroja. Pri nástrojoch s dĺžkou **0** a po bloku **TOOL CALL 0** nevykoná ovládanie žiadnu na korekciu dĺžky nástroja ani kontrolu kolízií. Počas nasledujúcich polohovaní nástrojov hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- Pre nástroje definujte vždy skutočnú dĺžku nástrojov (nie len rozdiely).
- Blok **TOOL CALL 0** používajte výlučne na vyprázdnenie vretena

Korekcia polomeru nástroja

Ovládanie zohľadňuje korekciu polomeru nástroja v nasledujúcich prípadoch:

- Pri aktívnej korekcii polomeru nástroja **RR** alebo **RL**
  Ďalšie informácie: "Korekcia polomeru nástroja", Strana 369
- V rámci obrábacích cyklov
  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Obrábacie cykly
- Pri priamkach **LN** s vektormi normály plochy
  Ďalšie informácie: "Priamka LN LN", Strana 383

Pri korekcii polomeru nástroja zohľadňuje ovládanie hodnoty delta z tabuľky nástrojov a programu NC.

Aktívny polomer nástroja = **R** + $\mathbf{DR}_{TAB}$ + $\mathbf{DR}_{Prog}$

R: Polomer nástroja **R** z tabuľky nástrojov
Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

$\mathbf{DR}_{TAB}$: Hodnota delta polomeru nástroja **DR** z tabuľky nástrojov
Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

$\mathbf{DR}_{Prog}$: Hodnota delta polomeru nástroja **DL** z vyvolania nástroja alebo z tabuľky korekcií
Aktívna je posledná naprogramovaná hodnota.
Ďalšie informácie: "Vyvolanie nástroja pomocou TOOL CALL", Strana 195
Ďalšie informácie: "Korekcia nástroja pomocou tabuliek korekcií", Strana 376

Údaje nástroja v rámci premenných

Ovládanie vypočíta pri spracúvaní vyvolania nástroja všetky hodnoty špecifické pre nástroj a uloží ich v rámci premenných.

Ďalšie informácie: "Vopred obsadené parametre Q", Strana 547

Aktívna dĺžka nástroja a polomer nástroja:

Parametre Q	Funkcia
Q108	**AKTIV. RADIUS NASTROJA**
Q114	**AKTIVNA DLZKA NASTROJA**

Potom, ako ovládanie v rámci premenných uloží aktuálne hodnoty, môžete používať premenné v programe NC.

Príklad použitia

Parameter Q **Q108 AKTIV. RADIUS NASTROJA** použite na to, aby ste pomocou hodnôt delta pred dĺžku nástroja posunuli vodiaci bod nástroja guľovej frézy do stredu guľôčky.

```
11 TOOL CALL "BALL_MILL_D4" Z S10000
12 TOOL CALL  DL-Q108
```

Tým môže ovládanie monitorovať kolízie na celom nástroji a rozmery v programe NC môžu byť napriek tomu naprogramované na stred guľôčky.

Upozornenia

- Hodnoty delta zo správy nástrojov zobrazuje ovládanie v simulácii graficky. Pri hodnotách delta z programu NC alebo tabuliek korekcií zmení ovládanie v simulácii len polohu nástroja.

  Ďalšie informácie: "Simulácia nástrojov", Strana 697
- Pomocou voliteľného parametra stroja **progToolCallDL** (č. 124501) definuje výrobca stroja, či ovládanie zohľadňuje hodnoty delta z vyvolania nástroja v pracovnej oblasti **Polohy**.

  Ďalšie informácie: "Vyvolanie nástroja,", Strana 195

  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie
- Ovládanie pri korekcii nástroja zohľadňuje až šesť osí vrátane osí otáčania.

12.2 Korekcia polomeru nástroja

Aplikácia

Pri aktívnej korekcii polomeru nástroja už nevzťahuje ovládanie polohy v programe NC na stredový bod nástroja, ale na reznú hranu nástroja.

Pomocou korekcie polomeru nástroja naprogramujete rozmery z výkresu bez toho, aby ste museli zohľadniť polomer nástroja. Vďaka tomu môžete napr. po zlomení nástroja používať nástroj s odlišnými rozmermi bez zmeny programu.

Súvisiace témy

- Vzťažné body na nástroji

  Ďalšie informácie: "Vzťažné body na nástroji", Strana 191

Predpoklady

- Definované údaje nástroja v správe nástrojov

  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

Opis funkcie

Pri korekcii polomeru nástroja zohľadňuje ovládanie aktívny polomer nástroja. Aktívny polomer nástroja vzniká z polomeru nástroja **R** a hodnôt delta **DR** zo správy nástrojov a programu NC.

Aktívny polomer nástroja = **R** + $\mathbf{DR}_{TAB}$ + $\mathbf{DR}_{Prog}$

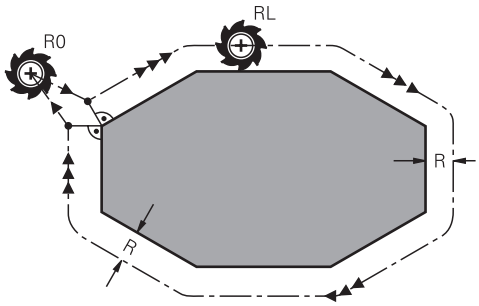
Ďalšie informácie: "Korekcia nástroja pre dĺžku a polomer nástroja", Strana 366

Posuvy rovnobežné s osami môžete korigovať nasledovne:

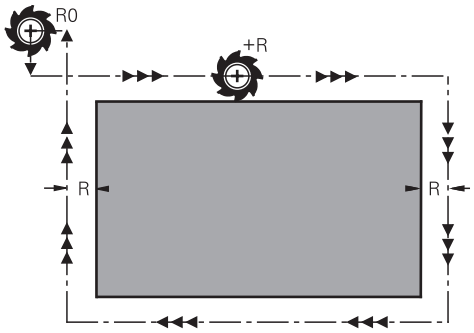
- **R+**: predlžuje posuv rovnobežný s osou o polomer nástroja
- **R-**: skracuje posuv rovnobežný s osou o polomer nástroja

Blok NC s dráhovými funkciami môže obsahovať nasledujúce korekcie polomeru nástroja:

- **RL**: korekcia polomeru nástroja, vľavo od obrysu
- **RR**: korekcia polomeru nástroja, vpravo od obrysu
- **R0**: resetovanie aktívnej korekcie polomeru nástroja, polohovanie pomocou stredového bodu nástroja

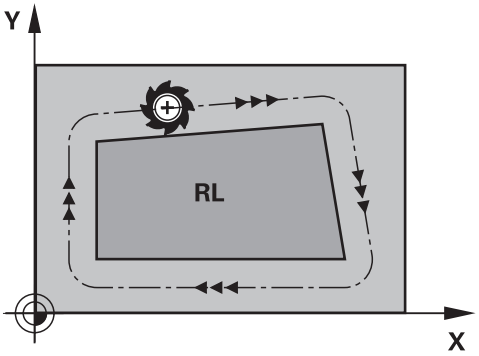


Posuv s korekciou polomeru s dráhovými funkciami

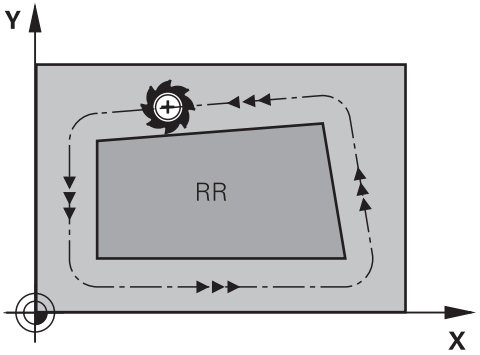


Posuv s korekciou polomeru s osovo rovnobežnými pohybmi

Stred nástroja sa pritom nachádza vo vzdialenosti polomeru nástroja od naprogramovaného obrysu. **Vpravo** a **vľavo** označuje polohu nástroja v smere posuvu pozdĺž obrysu obrobku.



RL: nástroj prechádza vľavo od obrysu



RR: nástroj prechádza vpravo od obrysu

Účinok

Korekcia polomeru nástroja pôsobí od bloku NC, v ktorom je naprogramovaná korekcia polomeru nástroja. Korekcia polomeru nástroja pôsobí modálne a na konci bloku.

> Naprogramujte korekciu polomeru nástroja len jednorazovo, aby sa mohli napr. rýchlejšie uskutočniť zmeny.

Ovládanie resetuje korekciu polomeru nástroja v nasledujúcich prípadoch:

- polohovací blok s **R0**,
- funkcia **DEP** na opustenie obrysu,
- výber programu NC.

Upozornenia

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Aby ovládanie dokázalo nabehnúť na obrys alebo ho opustiť, potrebuje bezpečné polohy na nábeh a odsunutie. Tieto pohyby musia pri aktivovaní a deaktivovaní korekcie polomeru umožňovať kompenzačné pohyby. Nesprávne polohy môžu spôsobiť narušenie obrysu. Počas obrábania hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- Polohy na nábeh a odsunutie naprogramujte mimo obrysu.
- Zohľadnite polomer nástroja
- Zohľadnite stratégiu odsunu

- Pri aktívnej korekcii polomeru nástroja zobrazuje ovládanie symbol v pracovnej oblasti **Polohy**.
  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie
- Medzi dvoma blokmi NC s rozdielnou korekciou polomeru nástroja **RR** a **RL** musí byť minimálne jeden blok posuvu v rovine obrábania bez korekcie polomeru nástroja **R0**.
- Ovládanie pri korekcii nástroja zohľadňuje až šesť osí vrátane osí otáčania.
- Ak napríklad vykonáte nasledujúce funkcie s aktívnou korekciou polomeru, ovládanie zruší spustenie programu a zobrazí chybové hlásenie:
  - Funkcie **PLANE** (#8 / #1-01-1)
  - **M128** (#9 / #4-01-1)
  - **FUNCTION TCPM** (#9 / #4-01-1)
  - **CALL PGM**
  - Cyklus **12 VOL. PROG.**
  - Cyklus **32 TOLERANCIA**
  - Cyklus **19 ROVINA OBRABANIA**

    > Programy NC z predchádzajúcich ovládaní, ktoré obsahujú cyklus **19 ROVINA OBRABANIA**, môžete spracúvať naďalej.

Upozornenia v súvislosti s obrábaním rohov

- Vonkajšie rohy:
  Ak ste naprogramovali korekciu polomeru, ovládanie povedie nástroj na vonkajších rohoch na prechodový oblúk. Ovládanie v prípade potreby zmenší posuv na vonkajších rohoch, napr. pri veľkých zmenách smeru.
- Vnútorné rohy:
  Na vnútorných rohoch vypočíta ovládanie priesečník dráh, na ktoré sa presunie stred nástroja s korekciou. Z tohto bodu prechádza nástroj pozdĺž ďalšieho prvku obrysu. Tým sa obrobok na vnútorných rohoch nepoškodí. Z toho vyplýva, že pre konkrétny obrys sa nedá vybrať ľubovoľne veľký polomer nástroja.

12.3 Korekcia polomeru reznej hrany SRK pre sústružnícke nástroje (#50 / #4-03-1)

Aplikácia

Sústružnícke nástroje majú na hrote nástroja polomer reznej hrany **RS**. Štandardne naprogramované dráhy posunu sa vzťahujú na teoretický hrot nástroja, t. j. na najdlhšie namerané hodnoty ZL, XL a YL. Pri obrábaní kužeľov, skosení a polomerov spôsobuje polomer reznej hrany **RS** odchýlky od obrysu. Korekcia polomeru reznej hrany týmto odchýlkam zabraňuje.

Súvisiace témy

- Údaje nástrojov sústružníckych nástrojov
  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie
- Korekcia polomeru pomocou **RR** a **RL** v režime frézovania
  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie
- Vzťažné body na nástroji
  Ďalšie informácie: "Vzťažné body na nástroji", Strana 191

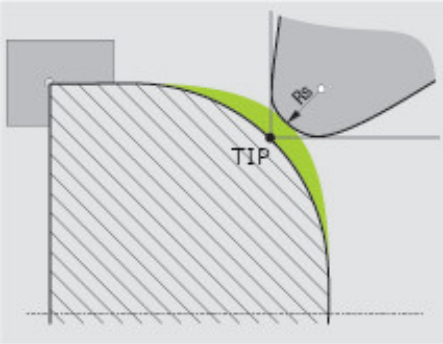
Predpoklad

- Voliteľný softvér súradnicového sústruženia frézovaním (#50 / #4-03-1)
- Definované požadované údaje nástroja pre daný typ nástroja
  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

Opis funkcie

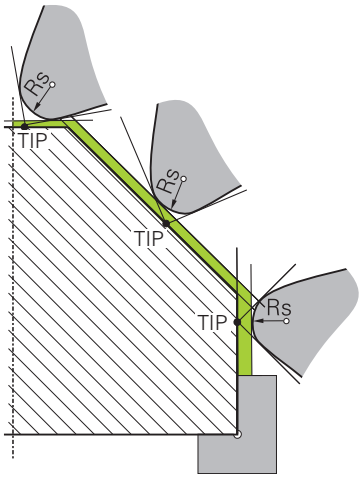
Ovládanie preveruje geometriu reznej hrany na základe vrcholového uhla **P-ANGLE** a uhla nastavenia **T-ANGLE**. Ovládanie obrobí prvky obrysu v cykle len natoľko, ako je to možné s daným nástrojom.

V cykloch sústruženia vykonáva systém ovládanie automatickú korekciu polomeru reznej hrany. V jednotlivých blokoch posuvu a v rámci naprogramovaných obrysov aktivujte SRK pomocou **RL** alebo **RR**.



Posunutie medzi polomerom reznej hrany **RS** a teoretickým hrotom nástroja **TIP**

Teoretický hrot nástroja TIP pre korekciu polomeru reznej hrany

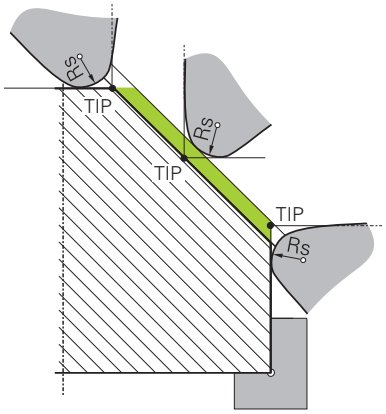


Šikmina s teoretickým hrotom nástroja **TIP** v súradnicovom systéme **T-CS**

Teoretický hrot nástroja je aktívny v súradnicovom systéme nástroja **T-CS**. Vodiaci bod nástroja a stred natočenia nástroja sa nachádzajú na hrote nástroja.

Ďalšie informácie: "Súradnicový systém nástroja T-CS", Strana 295

Ďalšie informácie: "Vzťažné body na nástroji", Strana 191



Šikmina s teoretickým hrotom nástroja **TIP** v súradnicovom systéme obrobku **W-CS**

Iba s funkciou funkciou NC **FUNCTION TCPM** s voľbou **REFPNT TIP-CENTER** pôsobí teoretický hrot nástroja v súradnicovom systéme obrobku **W-CS**. Vodiaci bod nástroja sa nachádza na hrote nástroja. Stred natočenia nástroja leží v stredovom bode nástroja.

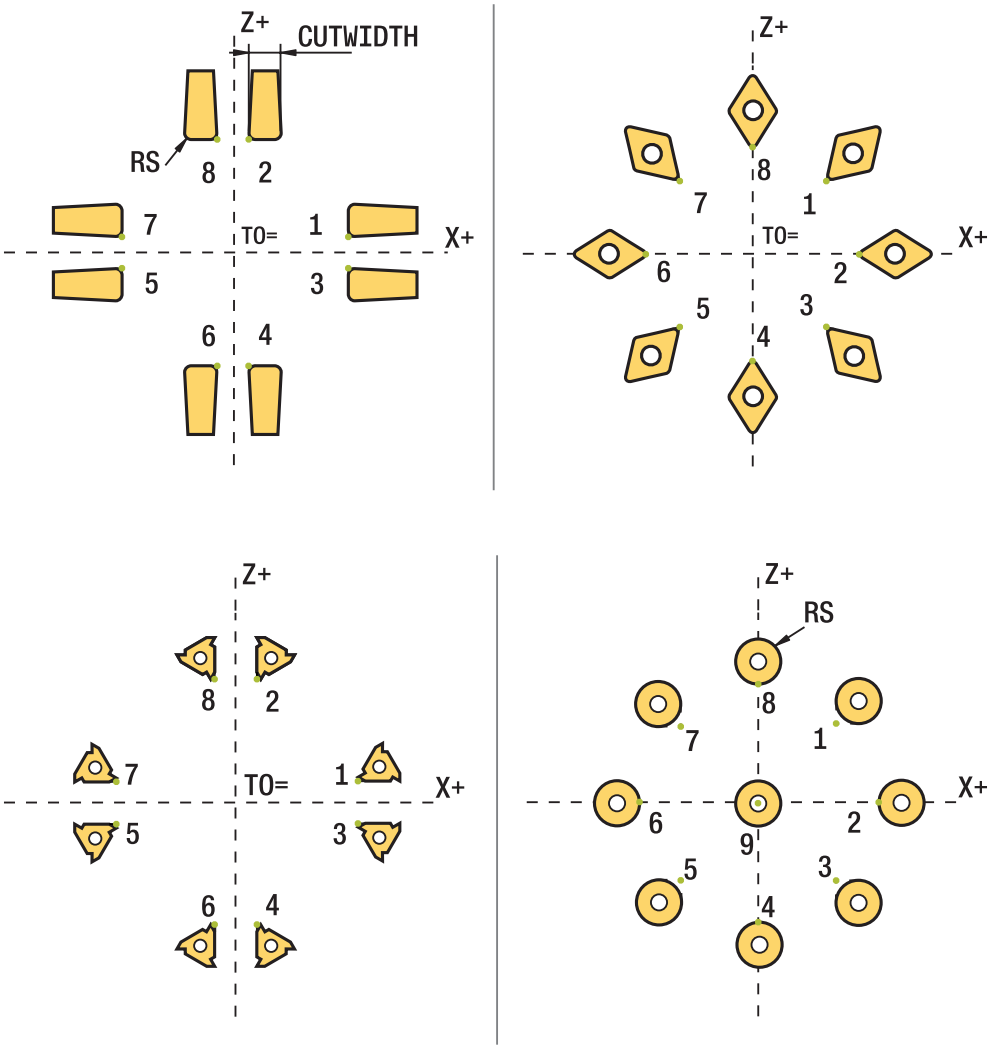
Ďalšie informácie: "Kompenzácia sklonu nástroja s FUNCTION TCPM (#9 / #4-01-1)", Strana 357

Ďalšie informácie: "Súradnicový systém obrobku W-CS", Strana 288

Ďalšie informácie: "Vzťažné body na nástroji", Strana 191

Ďalšie informácie: "Simultánne sústruženie", Strana 163

Upozornenia



- Pri neutrálnej polohe reznej hrany (**TO=2, 4, 6, 8**) nie je orientácia korekcie polomeru jednoznačná. V takýchto prípadoch je funkcia SRK možná len v rámci obrábacích cyklov.
- Korekcia polomeru reznej hrany je možná aj nastavenom obrábaní.

  Aktívne dodatočné funkcie pritom obmedzujú možnosti:
  - Pomocou **M128** je korekcia polomeru reznej hrany možná výlučne v spojení s obrábacími cyklami
  - Pomocou funkcie **M144** alebo **FUNCTION TCPM** s **REFPNT TIP-CENTER** je korekcia polomeru reznej hrany možná aj pomocou všetkých blokov posuvu, napr. pomocou **RL**/**RR**
- Ak sa zvyšný materiál zastaví na základe uhla vedľajšieho orezávania, vygeneruje ovládanie výstrahu. Pomocou parametra stroja **suppressResMatlWar** (č. 201010) môžete deaktivovať výstrahu.

12.4 Korekcia nástroja pomocou tabuliek korekcií

Aplikácia

Tabuľky korektúr vám umožnia uloženie korektúr v súradnicovom systéme nástroja (T-CS) alebo v súradnicovom systéme roviny obrábania (WPL-CS). Na vykonanie korekcie nástroja môžete uložené korekcie vyvolať počas programu NC.

Tabuľky korektúr ponúkajú nasledujúce výhody:

- možná zmena hodnôt bez úpravy programu NC
- možná zmena hodnôt počas vykonávania programu NC

Pomocou prípony tabuľky určíte, v akom súradnicovom systéme vykoná ovládanie korektúru.

Ovládanie poskytuje nasledujúce tabuľky korekcií:

- tco (tool correction): korekcia v súradnicovom systéme nástroja **T-CS**
- wco (workpiece correction): korekcia v súradnicovom systéme roviny obrábania **WPL-CS**

Ďalšie informácie: "Vzťažné systémy", Strana 282

Súvisiace témy

- Obsah tabuliek korekcií
  Ďalšie informácie: "Tabuľka korekcií *.tco", Strana 763
  Ďalšie informácie: "Tabuľka korekcií *.wco", Strana 765
- Editovanie tabuliek korekcií počas chodu programu
  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

Opis funkcie

Pri korekcii nástrojov pomocou tabuliek korekcií musíte vykonať nasledujúce kroky:

- Vytvorenie tabuľky korekcií
  Ďalšie informácie: "Okno Vytvorit novu tabulku", Strana 733
- Aktivácia tabuľky korekcií v programe NC
  Ďalšie informácie: "Výber tabuľky korekcií pomocou funkcie SEL CORR-TABLE", Strana 378
- Alternatívna ručná aktivácia tabuľky korekcií pre chod programu
  Ďalšie informácie: "Ručná aktivácia tabuľky korekcií", Strana 377
- Aktivovanie korekčnej hodnoty
  Ďalšie informácie: "Aktivácia korekčnej hodnoty pomocou funkcie FUNCTION CORRDATA", Strana 379

Hodnoty tabuliek korekcií môžete editovať v rámci programu NC.

Ďalšie informácie: "Prístup k tabuľkovým hodnotám ", Strana 744

Hodnoty tabuliek korekcií môžete editovať aj počas chodu programu.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

Korekcia nástroja v súradnicovom systéme nástroja T-CS

Pomocou tabuľky korekcií ***.tco** definujete korekčné hodnoty pre nástroj v súradnicovom systéme nástroja **T-CS**.

Ďalšie informácie: "Súradnicový systém nástroja T-CS", Strana 295

Korektúry sa prejavia nasledovne:

- pri frézovacích nástrojoch ako alternatíva hodnôt delta v **TOOL CALL**

  Ďalšie informácie: "Vyvolanie nástroja pomocou TOOL CALL", Strana 195
- pri sústružníckych nástrojoch ako alternatíva funkcie **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** (#50 / #4-03-1)

  Ďalšie informácie: "Korekcia sústružníckych nástrojov pomocou FUNCTION TURNDATA CORR (#50 / #4-03-1)", Strana 380
- pri brúsnych nástrojoch ako korektúra **LO** a **R-OVR** (#156 / #4-04-1)

  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

Ovládanie zobrazuje aktívne posunutie pomocou tabuľky korekcií ***.tco** na karte **Nástroj** pracovnej oblasti **Stav**.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

Korekcia nástroja v súradnicovom systéme roviny obrábania WPL-CS

Hodnoty v tabuľkách korekcie s príponou ***. wco** sa prejavia ako posuny v súradnicovom systéme roviny obrábania **WPL-CS**.

Ďalšie informácie: "Súradnicový systém roviny obrábania WPL-CS", Strana 291

Tabuľky korekcií ***.wco** sa používajú najmä pri obrábaní sústružením (#50 / #4-03-1).

Korektúry sa prejavia nasledovne:

- Pri obrábaní sústružením ako alternatíva funkcie **FUNCTION TURNDATA CORR-WPL** (Možnosť č. 50)
- Posunutie v X a prejaví na polomere

Ak chcete vykonať posun v WPL-CS, máte nasledujúce možnosti:

- **FUNCTION TURNDATA CORR-WPL**
- **FUNCTION CORRDATA WPL**
- Posunutie pomocou tabuľky sústružníckych nástrojov
  - Voliteľný stĺpec **WPL-DX-DIAM**
  - Voliteľný stĺpec **DX-DZ**

> Posuny **FUNCTION TURNDATA CORR-WPL** a **FUNCTION CORRDATA WPL** sú alternatívne programovacie možnosti rovnakého posunu.
>
> Posun v súradnicovom systéme roviny obrábania **WPL-CS** pomocou tabuľky sústružníckych nástrojov pôsobí ako doplnok funkcií **FUNCTION TURNDATA CORR-WPL** a **FUNCTION CORRDATA WPL**.

Ovládanie zobrazuje aktívny posun pomocou tabuľky korekcií ***.wco** vrátane cesty tabuľky v karte **TRANS** pracovnej oblasti **Stav**.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

Ručná aktivácia tabuľky korekcií

Tabuľky korekcií môžete aktivovať ručne pre prevádzkový režim **Priebeh programu**.

V prevádzkovom režime **Priebeh programu** obsahuje okno **Nastavenia programu** oblasť **Tabuľky**. V tejto oblasti môžete pre chod programu prostredníctvom okna výberu vybrať tabuľku nulových bodov a obidve tabuľky korekcií.

Keď aktivujete tabuľku, označí ovládanie túto tabuľku stavom **M**.

12.4.1 Výber tabuľky korekcií pomocou funkcie SEL CORR-TABLE

Aplikácia

Ak používate tabuľku korektúr, použite na aktivovanie požadovanej tabuľky korektúr z programu NC funkciu **SEL CORR-TABLE**.

Súvisiace témy

- Aktivácia korekčných hodnôt tabuľky
  Ďalšie informácie: "Aktivácia korekčnej hodnoty pomocou funkcie FUNCTION CORRDATA", Strana 379
- Obsah tabuliek korekcií
  Ďalšie informácie: "Tabuľka korekcií *.tco", Strana 763
  Ďalšie informácie: "Tabuľka korekcií *.wco", Strana 765

Opis funkcie

Pre program NC môžete vybrať tabuľku ***.tco**, ako aj tabuľku ***.wco**.

Zadanie

11 SEL CORR-TABLE TCS "TNC:\table \corr.tco"	; Výber tabuľky korekcií **corr.tco**

K tejto funkcii sa dostanete takto:

Vložiť funkciu NC ▶ **Všetky funkcie** ▶ **Výber** ▶ **SEL CORR-TABLE**

Funkcia NC obsahuje nasledujúce prvky syntaxe:

Prvok syntaxe	Význam
SEL CORR-TABLE	Otvárač syntaxe pre výber tabuľky korekcií
TCS alebo **WPL**	Korekcia v súradnicovom systéme nástroja **T-CS** alebo v súradnicovom systéme roviny obrábania **WPL-CS**
Meno alebo **QS**	Umiestnenie tabuľky Pevný alebo variabilný názov Možnosť výberu pomocou okna výberu

12.4.2 Aktivácia korekčnej hodnoty pomocou funkcie FUNCTION CORRDATA

Aplikácia

Pomocou funkcie **FUNCTION CORRDATA** aktivujete riadok tabuľky korekcií pre aktívny nástroj.

Súvisiace témy

- Výber tabuľky korektúr

  Ďalšie informácie: "Výber tabuľky korekcií pomocou funkcie SEL CORR-TABLE", Strana 378
- Obsah tabuliek korekcií

  Ďalšie informácie: "Tabuľka korekcií *.tco", Strana 763

  Ďalšie informácie: "Tabuľka korekcií *.wco", Strana 765

Opis funkcie

Aktivované korekčné hodnoty pôsobia až po ďalšiu výmenu nástroja alebo do konca programu NC.

Keď zmeníte hodnotu, táto zmena sa aktivuje až pri novom vyvolaní korektúry.

Zadanie

11 FUNCTION CORRDATA TCS #1	; Aktivácia riadku 1 tabuľky korekcií ***.tco**

K tejto funkcii sa dostanete takto:

Vložiť funkciu NC ▶ **Všetky funkcie** ▶ **Výber** ▶ **FUNCTION CORRDATA**

Funkcia NC obsahuje nasledujúce prvky syntaxe:

Prvok syntaxe	Význam
FUNCTION CORRDATA	Otvárač syntaxe pre aktiváciu korekčnej hodnoty
TCS, **WPL** alebo **RESET**	Resetovanie korekcie v súradnicovom systéme nástroja **T-CS** alebo v súradnicovom systéme roviny obrábania **WPL-CS** alebo korekcie
#, **Meno** alebo **QS**	Požadovaný riadok tabuľky Pevné alebo premenné číslo alebo názov Možnosť výberu pomocou okna výberu Len pri výbere možnosti **TCS** alebo **WPL**
TCS alebo **WPL**	Resetovanie korekcie v systéme **T-CS** alebo v systéme **WPL-CS** Iba pri výbere možnosti **RESET**

12.5 Korekcia sústružníckych nástrojov pomocou FUNCTION TURNDATA CORR (#50 / #4-03-1)

Aplikácia

Pomocou funkcie **FUNCTION TURNDATA CORR** môžete definovať dodatočné korekčné hodnoty pre aktívny nástroj. Vo funkcii **FUNCTION TURNDATA CORR** môžete vkladať hodnoty delta pre dĺžky nástrojov v smere X **DXL** a v smere Z **DZL**. Korekčné hodnoty sa pripočítajú ku korekčným hodnotám z tabuľky sústružníckeho nástroja.

Korekciu môžete definovať v súradnicovom systéme nástroja **T-CS** alebo v súradnicovom systéme roviny obrábania **WPL-CS**.

Ďalšie informácie: "Vzťažné systémy", Strana 282

Súvisiace témy

- Hodnoty delta v tabuľke sústružníckych nástrojov
  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie
- Korekcia nástroja pomocou tabuliek korekcií
  Ďalšie informácie: "Korekcia nástroja pomocou tabuliek korekcií", Strana 376

Predpoklad

- Voliteľný softvér súradnicového sústruženia frézovaním (#50 / #4-03-1)
- Definované požadované údaje nástroja pre daný typ nástroja
  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

Opis funkcie

Definujete, v ktorom súradnicovom systéme korekcia pôsobí:

- **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS**: Korekcia nástroja je aktívna v súradnicovom systéme nástroja
- **FUNCTION TURNDATA CORR-WPL**: korekcia nástroja je aktívna v súradnicovom systéme obrobku

Pomocou funkcie **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** môžete pomocou **DRS** definovať prídavok na obrábanie pre polomer reznej hrany. Pomocou DRS môžete naprogramovať aj ekvidištančný prídavok na obrys. Pri zapichovacom nástroji môžete šírku zapichovania korigovať pomocou **DCW**.

Korekcia nástroja **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** je aktívna vždy v súradnicovom systéme nástroja, aj počas nastaveného obrábania.

FUNCTION TURNDATA CORR má vždy vplyv na aktívny nástroj. Pri opakovanom vyvolaní nástroja **TOOL CALL** sa korekcia znovu deaktivuje. Po ukončení programu NC, ovládanie automaticky obnoví pôvodný stav korekčných hodnôt.

Zadanie

11 FUNCTION TURNDATA CORR-TCS:Z/X DZL:+0.1 DXL:+0.05 DCW:+0.1	; Korekcia nástroja v smere Z, smere X a pre šírku zapichovacieho nástroja

K tejto funkcii sa dostanete takto:

Vložiť funkciu NC ▶ **Všetky funkcie** ▶ **Špeciálne funkcie** ▶ **Rotačné funkcie** ▶ **TURNDATA CORR**

Funkcia NC obsahuje nasledujúce prvky syntaxe:

Prvok syntaxe	Význam
FUNCTION TURNDATA CORR	Otvárač syntaxe pre korekciu nástroja sústružníckeho nástroja
CORR-TCS:Z/X alebo **CORR-WPL:Z/X**	Korekcia nástroja v súradnicovom systéme nástroja **T-CS** alebo v súradnicovom systéme roviny obrábania **WPL-CS**
DZL:	Hodnota delta pre dĺžku nástroja v smere Z Prvok syntaxe, voliteľne
DXL:	Hodnota delta pre dĺžku nástroja v smere X Prvok syntaxe, voliteľne
DCW:	Hodnota delta pre šírku zapichovacieho nástroja Iba pri výbere možnosti **CORR-TCS:Z/X** Prvok syntaxe, voliteľne
DRS:	Hodnota delta pre polomer reznej hrany Iba pri výbere možnosti **CORR-TCS:Z/X** Prvok syntaxe, voliteľne

Upozornenie

Hodnoty delta zo správy nástrojov zobrazuje ovládanie v simulácii graficky. Pri hodnotách delta z programu NC alebo tabuliek korekcií zmení ovládanie v simulácii len polohu nástroja.

Hodnoty funkcie **FUNCTION TURNDATA CORR** fungujú ako delta hodnoty z programu NC.

Poznámka v súvislosti s interpolačným sústružením (#96 / #7-04-1)

Pri interpolačnom sústružení nemajú funkcie **FUNCTION TURNDATA CORR** a **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** žiadny účinok.

Keď budete chcieť v cykle **292 OBRYS, SUSTRUZ. IPO.** upraviť sústružnícky nástroj, musíte to urobiť v cykle alebo v tabuľke nástrojov.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Obrábacie cykly

12.6 3D korekcia nástroja (#9 / #4-01-1)

12.6.1 Základy

Ovládanie umožňuje 3D korekciu nástroja v programoch NC generovaných systémom CAM pomocou vektorov normály plochy.

Ďalšie informácie: "Priamka LN LN", Strana 383

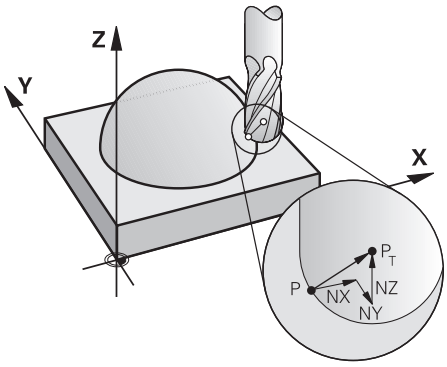
Ovládanie posunie nástroj v smere normál plochy o súčet hodnôt delta zo správy nástrojov, vyvolania nástroja a tabuliek korekcií.

Ďalšie informácie: "Nástroje pre 3D korekciu nástroja", Strana 385

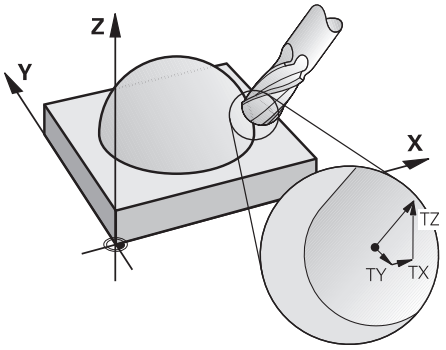
3D korekciu nástroja použijete napr. v nasledujúcich prípadoch:

- korekcia pre prebrúsené nástroje na vyrovnanie malých rozdielov medzi naprogramovanými a skutočnými rozmermi nástroja,
- korekcia pre náhradné nástroje s odlišnými priemermi na vyrovnanie aj väčších rozdielov medzi naprogramovanými a skutočnými rozmermi nástroja,
- vytvorenie konštantného prídavku obrobku, ktorý môže slúžiť napr. ako prídavok na dokončenie,

3D korekcia nástroja pomáha šetriť čas, pretože odpadá opakovaný výpočet a výstup zo systému CAM.



Pre voliteľný sklon nástroja musia bloky NC dodatočne obsahovať vektor nástroja s komponentmi TX, TY a TZ.



Pamätajte na rozdiely medzi čelným a obvodovým frézovaním.

Ďalšie informácie: "3D kompenzácia nástroja pre čelné frézovanie (#9 / #4-01-1)", Strana 386

Ďalšie informácie: "3D kompenzácia nástroja pre obvodové frézovanie (#9 / #4-01-1)", Strana 393

12.6.2 Priamka LN LN

Aplikácia

Priamky **LN** sú predpokladom pre 3D korekciu. V rámci priamok **LN** určuje vektor normály plochy smer 3D korekcie nástroja. Voliteľný vektor nástroja definuje priblíženie nástroja.

Súvisiace témy

- Základy 3D korekcie
  Ďalšie informácie: "Základy", Strana 382

Predpoklad

- Softvérová možnosť, rozšírené funkcie skupiny 2 (#9 / #4-01-1)
- Programm NC vytvorený pomocou systému CAM
  Priamky **LN** nemôžete programovať priamo na ovládaní, ale môžete ich vytvoriť pomocou systému CAM.
  Ďalšie informácie: "Programy NC vygenerované pomocou CAM", Strana 480

Opis funkcie

Tak ako pri priamke **L** definujete pomocou priamky **LN** súradnice cieľového bodu.
Ďalšie informácie: "Priamka L", Strana 212

Okrem toho obsahujú priamky **LN** vektor normály plochy, ako aj voliteľný vektor nástroja.

Zadanie

```
LN  X+31,737 Y+21,954 Z+33,165  NX+0,2637581 NY+0,0078922 NZ-0,8764339 TX
    +0,0078922 TY-0,8764339 TZ+0,2590319 F1000 M128
```

Funkcia NC obsahuje nasledujúce prvky syntaxe:

Prvok syntaxe	Význam
LN	Otvárač syntaxe pre priamky s vektormi
X, **Y**, **Z**	Súradnice koncového bodu priamky
NX, **NY**, **NZ**	Komponenty vektora normály plochy
TX, **TY**, **TZ**	Komponenty vektora nástroja Prvok syntaxe, voliteľne
R0, **RL** alebo **RR**	Korekcia polomeru nástroja **Ďalšie informácie:** "Korekcia polomeru nástroja", Strana 369 Prvok syntaxe, voliteľne
F, **FMAX**, **FZ**, **FU** alebo **F AUTO**	Posuv **Ďalšie informácie:** Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie Prvok syntaxe, voliteľne
M	Dodatočná funkcia Prvok syntaxe, voliteľne

Upozornenia

- Syntax NC musí obsahovať poradie X, Y, Z pre polohu a NX, NY, NZ, ako aj TX, TY, TZ pre vektory.
- Syntax blokov LN musí vždy obsahovať všetky súradnice a všetky normály plochy, aj keď sa hodnoty oproti predchádzajúcemu bloku nezmenili.
- Spoločnosť HEIDENHAIN odporúča používať štandardizované vektory s najmenej siedmimi desatinnými miestami. To umožňuje dosiahnuť vysokú presnosť a vyhnúť sa prípadným poklesom rýchlosti posuvu počas obrábania.
- 3D korekcia nástroja pomocou vektorov normály plochy ovplyvňuje hodnoty súradníc v hlavných osiach X, Y. Z.

Definícia

Normovaný vektor

Normovaný vektor je matematická veličina, ktorá má veľkosť 1 a ľubovoľný smer. Smer je definovaný komponentmi X, Y a Z. Hodnota vektora zodpovedá odmocnine zo súčtu štvorcov jeho komponentov.

$$\sqrt{NX^2 + NY^2 + NZ^2} = 1$$

12.6.3 Nástroje pre 3D korekciu nástroja

Aplikácia

3D korekciu nástroja môžete používať s tvarmi nástrojov stopková fréza, toroidná fréza a guľová fréza.

Súvisiace témy

- Korekcia v správe nástrojov
  Ďalšie informácie: "Korekcia nástroja pre dĺžku a polomer nástroja", Strana 366
- Korekcia vo vyvolaní nástroja
  Ďalšie informácie: "Vyvolanie nástroja pomocou TOOL CALL", Strana 195
- Korekcia pomocou tabuliek korekcií
  Ďalšie informácie: "Korekcia nástroja pomocou tabuliek korekcií", Strana 376

Opis funkcie

Tvary nástrojov rozlišujete pomocou stĺpcov **R** a **R2** správy nástrojov:

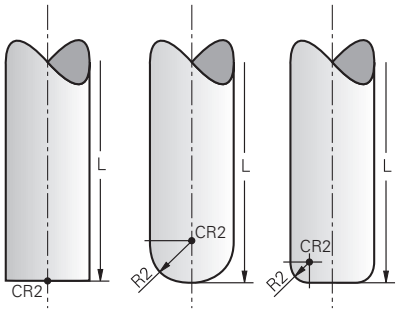
- Stopková fréza: **R2** = 0
- Toroidná fréza: **R2** > 0
- Guľová fréza: **R2** = **R**

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

Pomocou hodnôt delta **DL**, **DR** a **DR2** prispôsobíte hodnoty správy nástrojov skutočnému nástroju.

Ovládanie koriguje potom polohu nástroja o súčet hodnôt delta z tabuľky nástrojov a naprogramovanej korektúry nástroja (vyvolanie nástroja alebo tabuľka korektúr).

Vektor normály plochy pri priamkach **LN** definuje smer, do ktorého ovládanie koriguje nástroj. Vektor normály plochy ukazuje vždy na stred polomeru nástroja 2 CR2.



Poloha CR2 pri jednotlivých tvaroch nástrojov

Ďalšie informácie: "Vzťažné body na nástroji", Strana 191

Upozornenia

- Nástroje definujete v správe nástrojov. Celková dĺžka nástroja zodpovedá vzdialenosti medzi vzťažným bodom nosičov nástrojov a hrotom nástroja. Len pomocou celkovej dĺžky monitoruje ovládanie kolízie na celom nástroji.

  Keď definujete guľovú frézu s celkovou dĺžkou a vygenerujete program NC na stred guľôčky, musí ovládanie zohľadniť rozdiel. Pri vyvolaní nástroja v programe NC definujete polomer guľôčky ako negatívnu hodnotu delta **DL** a tým presuniete vodiaci bod nástroja do stredového bodu nástroja.
- Ak vymeníte nástroj s prídavkom (kladná hodnota delta), ovládanie zobrazí chybové hlásenie. Chybové hlásenie môžete potlačiť funkciou **M107**.

  Ďalšie informácie: "Povolenie pozitívneho predimenzovania nástroja pomocou M107 (#9 / #4-01-1)", Strana 534

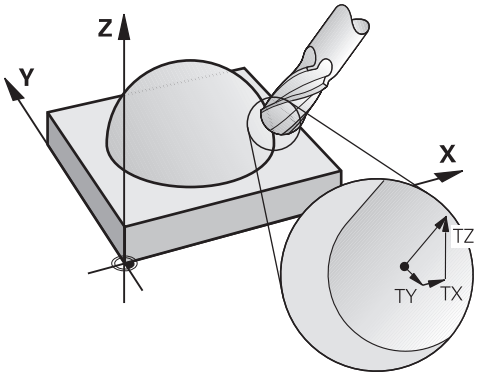
  Pomocou simulácie sa uistite, že nadrozmerom nástroja nedôjde k poškodeniu obrysu.

12.6.4 3D kompenzácia nástroja pre čelné frézovanie (#9 / #4-01-1)

Aplikácia

Čelné frézovanie je obrábanie čelnou stranou nástroja.

Ovládanie posunie nástroj v smere normál plochy o súčet hodnôt delta zo správy nástrojov, vyvolania nástroja a tabuliek korekcií.



Predpoklad

- Softvérová možnosť, rozšírené funkcie skupiny 2 (#9 / #4-01-1)
- Stroj s automaticky polohovateľnými osami otáčania
- Výstup vektorov normály plochy zo systému CAM

  Ďalšie informácie: "Priamka LN LN", Strana 383
- Program NC s funkciou **M128** alebo funkciou **FUNCTION TCPM**

  Ďalšie informácie: "Automatická kompenzácia polohy nástroja pomocou M128 (#9 / #4-01-1)", Strana 518

  Ďalšie informácie: "Kompenzácia sklonu nástroja s FUNCTION TCPM (#9 / #4-01-1)", Strana 357

Opis funkcie

Pri čelnom frézovaní sú možné nasledujúce varianty:

- Blok **LN** bez orientácie nástroja, funkcia **M128** alebo **FUNCTION TCPM** aktívna: nástroj kolmo na obrys obrobku
- Blok **LN** s orientáciou nástroja **T**, funkcia **M128** alebo **FUNCTION TCPM** aktívna: nástroj si zachováva stanovenú orientáciu nástroja
- Blok **LN** bez funkcie **M128** alebo **FUNCTION TCPM**: ovládanie ignoruje smerový vektor **T**, aj keď je definovaný

Príklad

`11 L X+36.0084 Y+6.177 Z-1.9209 R0`	; Nie je možná kompenzácia
`11 LN X+36.0084 Y+6.177 Z-1.9209 NX-0.4658107 NY+0 NZ+0.8848844 R0`	; Kompenzácia možná kolmo na obrys
`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`	; Kompenzácia možná, DL pôsobí pozdĺž vektora T, DR2 pozdĺž vektora N
`11 LN X+36.0084 Y+6.177 Z-1.9209 NX-0.4658107 NY+0 NZ+0.8848844 R0 M128`	; Kompenzácia možná kolmo na obrys

Upozornenia

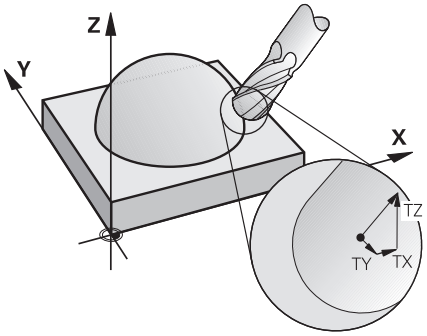
UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Osi otáčania stroja môžu mať obmedzené rozsahy posuvu, napr. os hlavy v rozsahu -90° až +10°. Zmena uhla natočenia o viac ako +10° môže pritom spôsobiť otočenie osi stola o 180°. Počas natáčacieho pohybu hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- Pred natočením príp. naprogramujte bezpečnú polohu
- Program NC alebo úsek programu opatrne otestujte v režime **Po blokoch**

- Ak v bloku **LN** nie je definovaná žiadna orientácia nástroja a je aktívna funkcia **TCPM**, ovládanie podrží nástroj v polohe kolmej na obrys obrobku.

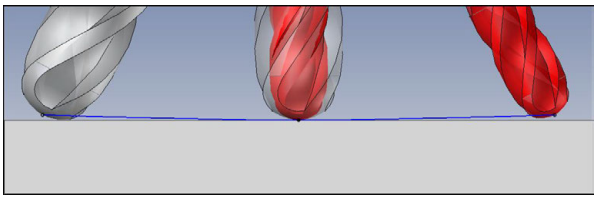


- Ak je v bloku **LN** definovaná orientácia nástroja **T** a súčasne je aktívna funkcia **M128** (alebo funkcia **FUNCTION TCPM**), ovládanie automaticky polohuje osi otáčania stroja tak, aby nástroj dosiahol prednastavenú orientáciu nástroja. Ak ste neaktivovali funkciu **M128** (alebo **FUNCTION TCPM**), ovládanie ignoruje smerový vektor **T** aj v prípade, ak je definovaný v bloku **LN**.
- Ovládanie nemôže automaticky polohovať osi otáčania na všetkých strojoch.
- Na 3D korekciu nástroja používa ovládanie zásadne definované **hodnoty delta**. Celý polomer nástroja (**R** + **DR**) vypočíta ovládanie iba v prípade, keď ste zapli funkciu **FUNCTION PROG PATH IS CONTOUR**.

  Ďalšie informácie: "3D kompenzácia nástroja s celým polomerom nástroja pomocou FUNCTION PROG PATH (#9 / #4-01-1)", Strana 395

Príklady

Korekcia prebrúsenej guľovej frézy
Výstup systému CAM hrot nástroja



Používate prebrúsenú guľovú frézu s Ø 5,8 mm namiesto Ø 6 mm.

Program NC má nasledovnú štruktúru:

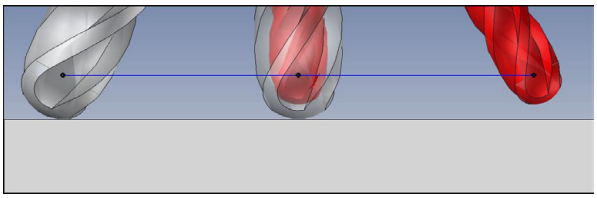
- Výstup systému CAM pre guľovú frézu Ø 6 mm
- Body NC vygenerované na hrot nástroja
- Vektorový program s vektormi normály plochy

Návrh riešenia:

- Premeranie nástroja na hrot nástroja
- Zapísanie korekcie nástroja do tabuľky nástrojov:
  - **R** a **R2** teoretické údaje nástroja ako zo systému CAM
  - **DR** a **DR2** rozdiel medzi požadovanou hodnotou a skutočnou hodnotou

	R	R2	DL	DR	DR2
CAM	+3	+3			
Tab. nastrojov	+3	+3	+0	-0,1	-0,1

Korekcia prebrúsenej guľovej frézy
Výstup systému CAM stred guľôčky



Používate prebrúsenú guľovú frézu s Ø 5,8 mm namiesto Ø 6 mm.

Program NC má nasledovnú štruktúru:

- Výstup systému CAM pre guľovú frézu Ø 6 mm
- Body NC vygenerované na stred guľôčky
- Vektorový program s vektormi normály plochy

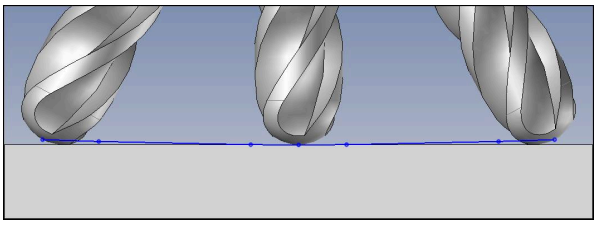
Návrh riešenia:

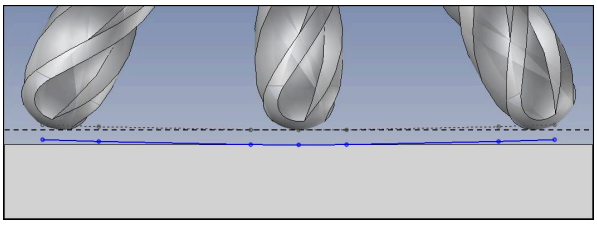
- Premeranie nástroja na hrot nástroja
- Funkcia TCPM **REFPNT CNT-CNT**
- Zapísanie korekcie nástroja do tabuľky nástrojov:
  - **R** a **R2** teoretické údaje nástroja ako zo systému CAM
  - **DR** a **DR2** rozdiel medzi požadovanou hodnotou a skutočnou hodnotou

	R	R2	DL	DR	DR2
CAM	+3	+3			
Tab. nastrojov	+3	+3	+0	-0,1	-0,1

S funkciou TCPM **REFPNT CNT-CNT** sú korekčné hodnoty nástroja pre výstupy na hrot nástroja alebo stred guľôčky identické.

Vytvorenie prídavku obrobku
Výstup systému CAM hrot nástroja





Používate guľovú frézu so Ø 6 mm a chcete na obryse ponechať rovnomerný prídavok s veľkosťou 0,2 mm.

Program NC má nasledovnú štruktúru:

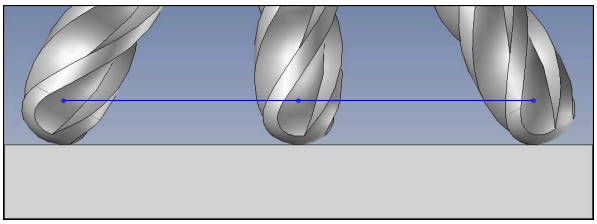
- Výstup systému CAM pre guľovú frézu Ø 6 mm
- Body NC vygenerované na hrot nástroja
- Vektorový program s vektormi normály plochy a vektormi nástroja

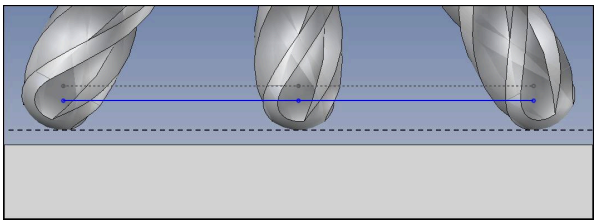
Návrh riešenia:

- Premeranie nástroja na hrot nástroja
- Zapísanie korekcie nástroja do bloku TOOL-CALL:
  - **DL**, **DR** a **DR2** požadovaný prídavok
- Pomocou funkcie **M107** potlačte chybové hlásenie

	R	R2	DL	DR	DR2
CAM	+3	+3			
Tab. nastrojov	+3	+3	+0	+0	+0
TOOL CALL			+0,2	+0,2	+0,2

Vytvorenie prídavku obrobku
Výstup systému CAM stred guľôčky





Používate guľovú frézu so Ø 6 mm a chcete na obryse ponechať rovnomerný prídavok s veľkosťou 0,2 mm.

Program NC má nasledovnú štruktúru:

- Výstup systému CAM pre guľovú frézu Ø 6 mm
- Body NC vygenerované na stred guľôčky
- Funkcia TCPM **REFPNT CNT-CNT**
- Vektorový program s vektormi normály plochy a vektormi nástroja

Návrh riešenia:

- Premeranie nástroja na hrot nástroja
- Zapísanie korekcie nástroja do bloku TOOL-CALL:
  - **DL**, **DR** a **DR2** požadovaný prídavok
- Pomocou funkcie **M107** potlačte chybové hlásenie

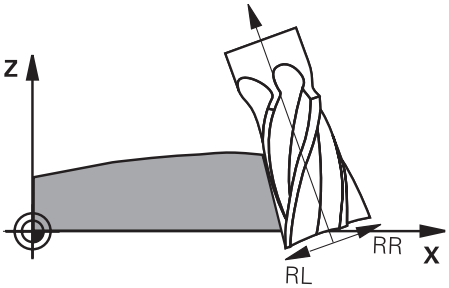
	R	R2	DL	DR	DR2
CAM	+3	+3			
Tab. nastrojov	+3	+3	+0	+0	+0
TOOL CALL			+0,2	+0,2	+0,2

12.6.5 3D kompenzácia nástroja pre obvodové frézovanie (#9 / #4-01-1)

Aplikácia

Obvodové frézovanie je obrábanie plochou plášťa nástroja.

Ovládanie posunie nástroj kolmo na smer pohybu a kolmo na smer nástroja o súčet hodnôt delta zo správy nástrojov, vyvolania nástroja a tabuliek korekcií.



Predpoklad

- Softvérová možnosť, rozšírené funkcie skupiny 2 (#9 / #4-01-1)
- Stroj s automaticky polohovateľnými osami otáčania
- Výstup vektorov normály plochy zo systému CAM

  Ďalšie informácie: "Priamka LN LN", Strana 383
- Program NC s priestorovými uhlami
- Program NC s funkciou **M128** alebo funkciou **FUNCTION TCPM**

  Ďalšie informácie: "Automatická kompenzácia polohy nástroja pomocou M128 (#9 / #4-01-1)", Strana 518

  Ďalšie informácie: "Kompenzácia sklonu nástroja s FUNCTION TCPM (#9 / #4-01-1)", Strana 357
- Program NC s korekciou polomeru nástroja **RL** alebo **RR**

  Ďalšie informácie: "Korekcia polomeru nástroja", Strana 369

Opis funkcie

Pri obvodovom frézovaní sú možné nasledujúce varianty:

- Blok **L** s naprogramovanými osami otáčania, funkcia **M128** alebo **FUNCTION TCPM** aktívna, definovanie smeru korekcie pomocou korekcie polomeru **RL** alebo **RR**
- Blok **LN** s orientáciou nástroja **T** kolmo na vektor N, funkcia **M128** alebo **FUNCTION TCPM** aktívna
- Blok **LN** s orientáciou nástroja **T** bez vektora N, funkcia **M128** alebo **FUNCTION TCPM** aktívna

Príklad

11 M128	
* - ...	
21 L X+48.4074 Y+102.4717 Z-7.1088 C+0 B-20.0115 RL	; Kompenzácia možná, smer korekcie RL
11 LN X+60.6593 Y+102.4690 Z-7.1012 NX0.0000 NY0.9397 NZ0.3420 TX-0.0807 TY-0.3409 TZ0.9366 R0 M128	; Kompenzácia možná
11 LN X+60.6593 Y+102.4690 Z-7.1012 TX-0.0807 TY-0.3409 TZ0.9366 M128	; Kompenzácia možná

Upozornenia

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Osi otáčania stroja môžu mať obmedzené rozsahy posuvu, napr. os hlavy v rozsahu -90° až +10°. Zmena uhla natočenia o viac ako +10° môže pritom spôsobiť otočenie osi stola o 180°. Počas natáčacieho pohybu hrozí nebezpečenstvo kolízie!

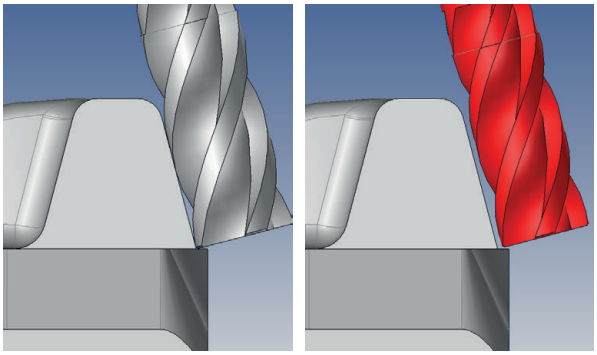
- Pred natočením príp. naprogramujte bezpečnú polohu
- Program NC alebo úsek programu opatrne otestujte v režime **Po blokoch**

- Ovládanie nemôže automaticky polohovať osi otáčania na všetkých strojoch.
- Na 3D korekciu nástroja používa ovládanie zásadne definované **hodnoty delta**. Celý polomer nástroja (**R** + **DR**) vypočíta ovládanie iba v prípade, keď ste zapli funkciu **FUNCTION PROG PATH IS CONTOUR**.

  Ďalšie informácie: "3D kompenzácia nástroja s celým polomerom nástroja pomocou FUNCTION PROG PATH (#9 / #4-01-1)", Strana 395

Príklad

Korekcia prebrúsenej stopkovej frézy
Výstup systému CAM stred nástroja



Používate prebrúsenú stopkovú frézu s Ø 11,8 mm namiesto Ø 12 mm.
Program NC má nasledovnú štruktúru:

- Výstup systému CAM pre stopkovú frézu Ø 12 mm
- Body NC vygenerované na stred nástroja
- Vektorový program s vektormi normály plochy a vektormi nástroja

  Alternatíva:
- Nekódovaný program s aktívnou korekciou polomeru nástroja **RL**/**RR**

Návrh riešenia:

- Premeranie nástroja na hrot nástroja
- Pomocou funkcie **M107** potlačte chybové hlásenie
- Zapísanie korekcie nástroja do tabuľky nástrojov:
  - **R** a **R2** teoretické údaje nástroja ako zo systému CAM
  - **DR** a **DL** rozdiel medzi požadovanou hodnotou a skutočnou hodnotou

	R	R2	DL	DR	DR2
CAM	+6	+0			
Tab. nastrojov	+6	+0	+0	-0,1	+0

12.6.6 3D kompenzácia nástroja s celým polomerom nástroja pomocou FUNCTION PROG PATH (#9 / #4-01-1)

Aplikácia

Pomocou funkcie **FUNCTION PROG PATH** definujete či bude ovládanie vzťahovať 3D korekciu polomeru ako doposiaľ na hodnoty delta alebo na celý polomer nástroja.

Súvisiace témy

- Základy 3D korekcie
  Ďalšie informácie: "Základy", Strana 382
- Nástroje pre 3D korekciu
  Ďalšie informácie: "Nástroje pre 3D korekciu nástroja", Strana 385

Predpoklad

- Softvérová možnosť, rozšírené funkcie skupiny 2 (#9 / #4-01-1)
- Programm NC vytvorený pomocou systému CAM
  Priamky **LN** nemôžete programovať priamo na ovládaní, ale môžete ich vytvoriť pomocou systému CAM.
  Ďalšie informácie: "Programy NC vygenerované pomocou CAM", Strana 480

Opis funkcie

Po aktivovaní **FUNCTION PROG PATH** zodpovedajú naprogramované súradnice presne súradniciam obrysu.

Ovládanie vypočíta pri 3D korekcii polomeru úplný polomer nástroja **R + DR** a úplný polomer rohu **R2 + DR2**.

Pomocou funkcie **FUNCTION PROG PATH OFF** vypnete špeciálnu interpretáciu.

Ovládanie vypočíta pri 3D korekcii polomeru len hodnoty delta **DR** a **DR2**.

Po zapnutí funkcie **FUNCTION PROG PATH** pôsobí interpretácia naprogramovanej dráhy ako obrys pre všetky 3D korekcie, kým funkciu znovu nevypnete.

Zadanie

11 FUNCTION PROG PATH IS CONTOUR	; Použitie celého polomeru nástroja na 3D korekciu.

Funkcia NC obsahuje nasledujúce prvky syntaxe:

Prvok syntaxe	Význam
FUNCTION PROG PATH	Otvárač syntaxe pre interpretáciu naprogramovanej dráhy
IS CONTOUR alebo **OFF**	Použitie celého polomeru nástroja alebo len hodnôt delta na 3D korekciu

12.7 3D korekcia polomeru v závislosti od uhla záberu (#92 / #2-02-1)

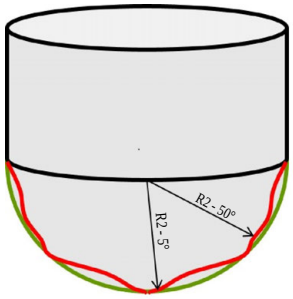
Aplikácia

Účinný polomer gule guľovej frézy sa odlišuje od ideálneho tvaru, čo je podmienené výrobou. Maximálnu tvarovú nepresnosť určuje výrobca nástroja. Bežné odchýlky sú v rozsahu 0,005 mm až 0,01 mm.

Tvarová nepresnosť sa dá uložiť formou tabuľky korekčných hodnôt. Tabuľka obsahuje uhlové hodnoty a odchýlku od požadovaného polomeru **R2** nameranú na príslušnej uhlovej hodnote.

Pomocou voliteľného softvéru **3D-ToolComp** (#92 / #2-02-1) dokáže ovládanie kompenzovať, v závislosti od skutočného bodu záberu nástroja, korekčnú hodnotu definovanú v tabuľke korekčných hodnôt.

Okrem toho umožňuje voliteľný softvér **3D-ToolComp** 3D kalibráciu snímacieho systému. Odchýlky zistené pri kalibrácii snímacích hrotov sa pri tom uložia do tabuľky korekčných hodnôt.



Súvisiace témy

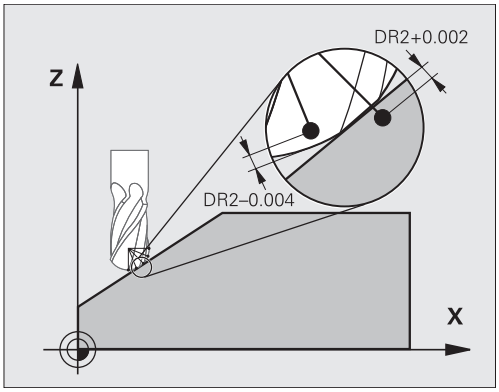
- Tabuľka korekčných hodnôt *.3DTC
  Ďalšie informácie: "Tabuľka korekčných hodnôt *.3DTC", Strana 766
- 3D kalibrácia snímacieho systému
  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie
- 3D snímanie pomocou snímacieho systému
  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Meracie cykly pre obrobky a nástroje
- 3D korekcia pri programoch NC generovaných systémom CAM s normálami plochy
  Ďalšie informácie: "3D korekcia nástroja (#9 / #4-01-1)", Strana 382

Predpoklad

- Softvérová možnosť, rozšírené funkcie skupiny 2 (#9 / #4-01-1)
- Voliteľný softvér 3D-ToolComp (#92 / #2-02-1)
- Výstup vektorov normály plochy zo systému CAM
- Nástroj správne definovaný v správe nástrojov:
  - Hodnota 0 v stĺpci **DR2**
  - Názov príslušnej tabuľky korekčných hodnôt v stĺpci **DR2TABLE**

  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

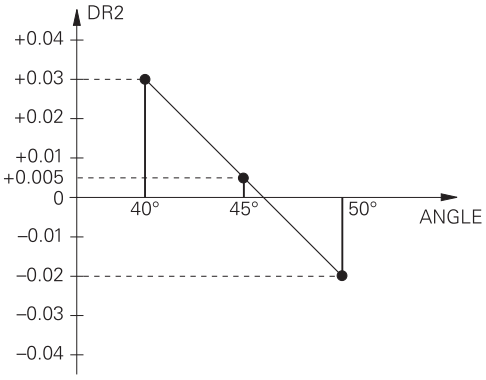
Opis funkcie



Ak spracujete program NC s vektormi normály plochy a ak ste pre aktívny nástroj priradili v tabuľke nástrojov TOOL.T tabuľku korekčných hodnôt (stĺpec DR2TABLE), ovládanie započíta namiesto korekčnej hodnoty DR2 z tabuľky TOOL.T hodnoty z tabuľky korekčných hodnôt.

Ovládanie pritom zohľadní korekčnú hodnotu z tabuľky korekčných hodnôt, ktorá je definovaná pre aktuálny bod dotyku nástroja s obrobkom. Ak sa bod dotyku nachádza medzi dvoma korekčnými bodmi, ovládanie vykoná lineárnu interpoláciu medzi oboma najbližšími uhlami.

Uhlová hodnota	Korekčná hodnota
40°	0,03 mm namerané
50 °	-0,02 mm namerané
45° (bod dotyku)	+0,005 mm interpolované



Upozornenia

- Ak ovládanie nedokáže pomocou interpolácie vypočítať žiadnu korekčnú hodnotu, nasleduje chybové hlásenie.
- Napriek zisteným kladným korekčným hodnotám nie je funkcia **M107** potrebná (vypnite chybové hlásenie pri kladných korekčných hodnotách).
- Ovládanie započíta buď DR2 z TOOL.T, alebo korekčnú hodnotu z tabuľky korekčných hodnôt. Dodatočné vyosenia, ako prídavok na plochu, môžete definovať v programe NC pomocou DR2 (tabuľka korektúr **.tco** alebo blok **TOOL CALL**).

13

Súbory

13.1 Správa súborov

13.1.1 Základy

Aplikácia

V správe súborov zobrazuje ovládanie jednotky, adresáre a súbory. Môžete napr. vytvárať alebo odstraňovať adresáre alebo súbory a takisto pripájať jednotky.

Správa súborov zahŕňa prevádzkový režim **Súbory** a pracovnú oblasť, ako aj okno **Otvoriť súbor**.

Súvisiace témy

- Zálohovanie dát
- Pripojenie sieťovej jednotky

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

Opis funkcie

Symboly a tlačidlá

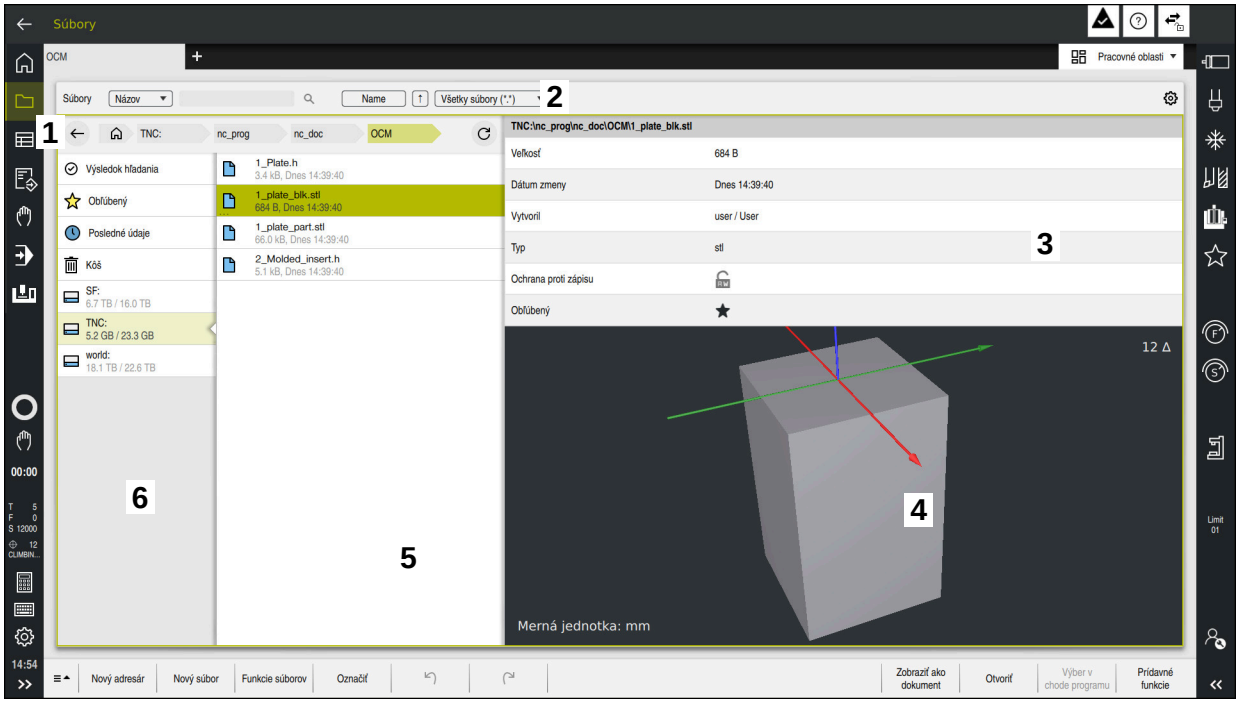
Správa súborov obsahuje nasledujúce symboly a tlačidlá:

Symbol, tlačidlo alebo kombinácia klávesov	Význam
	Premenovať
CTRL + C	**Kopírovať**
CTRL + X	**Vystrihnúť** Po vystrihnutí súboru alebo adresára zobrazí ovládanie symbol súboru alebo adresára sivou farbou.
	Vymazať
	Pridať obľúbené
	Odstrániť obľúbené
	Obľúbený Po pridaní medzi obľúbené zobrazí ovládanie vedľa súboru alebo adresára tento symbol.
	Vysunúť USB zariadenie

Symbol, tlačidlo alebo kombinácia klávesov	Význam
	Deaktivovať ochranu proti zápisu
	Aktivovať ochranu proti zápisu Pri aktívnej ochrane proti zápisu zobrazí ovládanie vedľa súboru alebo adresára tento symbol.
<eof>	Ovládanie využíva **end of file** na zobrazenie toho, že na ploche náhľadu je viditeľný celý súbor.
	Ovládanie zobrazuje v oblasti náhľadu len časť súboru.
Nový adresár	Vytvoriť nový adresár
Nový súbor	Vytvoriť nový súbor Novú tabuľku vytvoríte v prevádzkovom režime **Tabuľky**. **Ďalšie informácie:** "Prevádzkový režim Tabuľky", Strana 730
Funkcie súborov	Ovládanie otvorí kontextové menu. **Ďalšie informácie:** "Kontextové menu", Strana 676 Len v prevádzkovom režime **Súbory**
Označiť **CTRL + SPACE**	Ovládanie označí súbor a otvorí lištu akcií. Len v prevádzkovom režime **Súbory**
CTRL + Z	**Obnoviť**
CTRL + Y	**spätne**
Zobraziť ako dokument	Ovládanie otvorí súbor v pracovnom priestore **Document**. **Ďalšie informácie:** "Pracovná oblasť Document", Strana 412
Otvoriť	Ovládanie otvorí súbor v príslušnom prevádzkovom režime alebo aplikácii.
Výber v chode programu	Ovládanie otvorí súbor v prevádzkovom režime **Priebeh programu**. Len v prevádzkovom režime **Súbory**

Prídavné funkcie	Ovládanie otvorí menu výberu s nasledujúcimi funkciami:
	■ **Upraviť TAB/PGM**
	  ■ Úprava formátu a obsahu súborov ovládania iTNC 530
	  ■ Úprava chybných súborov
	  Ďalšie informácie: "Úprava súborov", Strana 414
	■ **Spojiť sieťovú jednotku**
	  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie
	Len v prevádzkovom režime **Súbory**

Oblasti správy súborov



Prevádzkový režim **Súbory**

1 Navigačná cesta

V navigačnej ceste zobrazuje ovládanie umiestnenie aktuálneho adresára v štruktúre adresárov. Pomocou jednotlivých prvkov navigačnej cesty sa môžete dostať do vyšších úrovní adresárov.

2 Záhlavie okna

- Kontextové vyhľadávanie

  Ďalšie informácie: "Kontextové vyhľadávanie v záhlaví okna", Strana 403
- Triedenie

  Ďalšie informácie: "Triedenie v záhlaví okna", Strana 403
- Filtrovanie

  Ďalšie informácie: "Filtrovanie v záhlaví okna", Strana 403
- Nastavenia

  Ďalšie informácie: "Nastavenia v záhlaví", Strana 403

3 Informačná sekcia

Ďalšie informácie: "Informačná sekcia", Strana 404

4 Sekcia náhľadu

V sekcii náhľadu zobrazuje ovládanie náhľad vybraného súboru, napr. úsek programu NC.

5 Stĺpec s obsahom

V stĺpci s obsahom zobrazuje ovládanie všetky adresáre a súbory, ktoré vyberiete pomocou navigačného stĺpca.

Ovládanie zobrazuje pre súbor príp. nasledujúce stavy:

- **M**: Súbor je aktívny v prevádzkovom režime **Priebeh programu**
- **S**: Súbor je aktívny v pracovnej oblasti **Simulácia**
- **E**: Súbor je aktívny v prevádzkovom režime **Programovanie**

Ak potiahnete súbor alebo priečinok doprava, ovládanie zobrazí nasledujúce funkcie súboru:

- Premenovanie
- Kopírovanie
- Vystrihnutie
- Vymazanie
- Aktivácia alebo deaktivácia ochrany proti zápisu
- Pridanie alebo odstránenie obľúbených

Niektoré z týchto funkcií súborov môžete zvoliť aj pomocou kontextového menu.

Ďalšie informácie: "Kontextové menu", Strana 676

6 Navigačný stĺpec

Ďalšie informácie: "Navigačný stĺpec", Strana 404

Kontextové vyhľadávanie v záhlaví okna

Kontextovým vyhľadávaním môžete vyhľadávať ľubovoľné reťazce znakov v názve alebo obsahu súborov. Pomocou výberového menu zvolíte, či má ovládanie prehľadať názvy alebo obsahy súborov.

Pred vyhľadávaním musíte vybrať cestu, v ktorej má ovládanie vyhľadávať. Počnúc zvolenou cestou bude ovládanie vyhľadávať len v rámci podriadenej štruktúry. Ak chcete spresniť vyhľadávanie, môžete znova vyhľadávať v existujúcom výsledku vyhľadávania.

Ako zástupný symbol môžete použiť znak *****. Tento zástupný symbol môže nahradiť jednotlivé znaky alebo celé slovo. Pomocou zástupného symbolu môžete vyhľadávať aj konkrétne typy súborov, napr. ***.pdf**.

Triedenie v záhlaví okna

Súbory môžete vzostupne alebo zostupne triediť podľa nasledujúcich kritérií:

- **Meno**
- **Typ**
- **Veľkosť**
- **Dátum zmeny**

Keď triedite podľa mena alebo typu, usporiada ovládanie súbory podľa abecedy.

Filtrovanie v záhlaví okna

Ovládanie ponúka pre typy súborov štandardný filter. Ak chcete filtrovať iné typy súborov, môžete vyhľadávať pomocou pseudoznaku v kontextovom vyhľadávaní.

Ďalšie informácie: "Kontextové vyhľadávanie v záhlaví okna", Strana 403

Nastavenia v záhlaví

Ovládanie ponúka v okne **Nastavenia** nasledujúce spínače:

- **Zobraziť skryté súbory**

  Ak je spínač aktívny, ovládanie zobrazí skryté súbory. Názvy skrytých súborov začínajú bodkou.
- **Zobraziť závislé súbory**

  Ak je spínač aktívny, ovládanie zobrazí závislé súbory. Závislé súbory končia príponou ***.dep** alebo ***.t.csv**.

Informačná sekcia

V informačnej sekcii zobrazuje ovládanie cestu k súboru alebo adresáru.

Ďalšie informácie: "Cesta", Strana 404

Ovládanie podľa zvoleného prvku zobrazuje aj nasledujúce dodatočné informácie:

- **Veľkosť**
- **Dátum zmeny**
- **Vytvoril**
- **Typ**

V informačnej sekcii môžete vybrať nasledujúce funkcie:

- Aktivácia a deaktivácia ochrany proti zápisu
- Pridanie a odstránenie obľúbených

Navigačný stĺpec

Navigačný stĺpec poskytuje nasledujúce možnosti navigácie:

- **Výsledok hľadania**
  Ovládanie zobrazí výsledky kontextového vyhľadávania. Bez predchádzajúceho vyhľadávania alebo pri chýbajúcich výsledkoch je sekcia prázdna.
- **Obľúbený**
  Ovládanie zobrazí všetky adresáre a súbory, ktoré ste označili ako obľúbené.
- **Posledné údaje**
  Ovládanie zobrazí posledných 15 otvorených súborov.
- **Kôš**
  Ovládanie presunie odstránené adresáre a súbory do koša. Prostredníctvom kontextovej ponuky môžete tieto súbory obnoviť alebo vyprázdniť kôš.
  Ďalšie informácie: "Kontextové menu", Strana 676
- Jednotky, napr. **TNC:**
  Ovládanie zobrazí interné aj externé jednotky, napr. USB zariadenie.
  Pod každou jednotkou zobrazí ovládanie obsadenú a celkovú pamäťovú kapacitu.

Povolené znaky

V názvoch jednotiek, adresárov a súborov môžete použiť nasledujúce znaky:

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 _ -

Použite len uvedené znaky, inak sa môžu vyskytnúť problémy, napr. pri prenose údajov.

Nasledujúce znaky majú určitú funkciu, a preto sa nesmú požívať v názve:

Znak	Funkcia
.	Oddeľuje typ súboru
\ /	Oddeľuje v ceste jednotku, adresár a súbor
:	Oddeľuje názvy jednotiek

Názov

Keď vytvoríte súbor, definujete najprv názov. Potom nasleduje prípona súboru pozostávajúca z bodky a typu súboru.

Cesta

Maximálna dovolená dĺžka cesty je 255 znakov. Dĺžka cesty zahŕňa názvy jednotky, adresárov a súboru vrátane prípony súboru.

Absolútna cesta

Absolútna cesta označuje jednoznačné umiestnenie súboru. Zadanie cesty začína jednotkou a obsahuje cestu štruktúrou adresárov až po miesto uloženia súboru **TNC:\nc_prog\$mdi.h**. Keď sa volaný súbor presunie, musí sa absolútna cesta vytvoriť nanovo.

Relatívna cesta

Relatívna cesta označuje umiestnenie súboru vzhľadom na volajúci súbor. Zadanie cesty obsahuje cestu štruktúrou adresárov až po miesto uloženia súboru vychádzajúc z volajúceho súboru, napr. **demo\reset.H**. Keď sa súbor presunie, musí sa relatívna cesta vytvoriť nanovo.

Typy súborov

Typ súboru môžete definovať veľkými alebo malými písmenami.

Typy súborov špecifické pre spoločnosť HEIDENHAIN

Ovládanie dokáže otvoriť nasledujúce typy súborov špecifické pre spoločnosť HEIDENHAIN:

Typ súboru	Aplikácia
H	Program NC s nekódovaným textom HEIDENHAIN **Ďalšie informácie:** "Obsahy programu NC", Strana 130
I	Program NC s príkazmi ISO
HC	Definícia obrysu v programovaní smarT.NC ovládania iTNC 530
HU	Hlavný program v programovaní smarT.NC ovládania iTNC 530
3DTC	Tabuľka s 3D korekciami nástroja v závislosti od uhla záberu (#92 / #2-02-1) **Ďalšie informácie:** "3D korekcia polomeru v závislosti od uhla záberu (#92 / #2-02-1)", Strana 396
D	Tabuľka s nulovými bodmi obrobku **Ďalšie informácie:** "Tabuľka nulových bodov *.d", Strana 753
DEP	Automaticky vygenerovaná tabuľka s údajmi závislými od programu NC, napr. prevádzkový súbor nástroja **Ďalšie informácie:** Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie
P	Tabuľka na spracovanie paliet **Ďalšie informácie:** "Pracovná oblasť Zoznam zadaní", Strana 712
PNT	Tabuľka s polohami obrábania, napr. na spracovanie nepravidelných bodových rastrov **Ďalšie informácie:** "Tabuľka bodov *.pnt", Strana 752
PR	Tabuľka so vzťažnými bodmi obrobku **Ďalšie informácie:** Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

Typ súboru	Aplikácia
TAB	Voľne definovateľná tabuľka, napr. na súbory protokolu alebo ako tabuľky WMAT a TMAT na automatický výpočet rezných parametrov **Ďalšie informácie:** "Voľne definovateľné tabuľky *.tab", Strana 749 **Ďalšie informácie:** "Schnittdatenrechner", Strana 682
TCH	Tabuľka s osadením zásobníka nástrojov **Ďalšie informácie:** Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie
T	Tabuľka s nástrojmi všetkých technológií **Ďalšie informácie:** Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie
TP	Tabuľka so snímacím systémom **Ďalšie informácie:** Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie
TRN	Tabuľka so sústružníckymi nástrojmi (#50 / #4-03-1) **Ďalšie informácie:** Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie
GRD	Tabuľka s brúsnymi nástrojmi (#156 / #4-04-1) **Ďalšie informácie:** Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie
DRS	Tabuľka s orovnávacími nástrojmi (#156 / #4-04-1) **Ďalšie informácie:** Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie
TNCDRW	Opis obrysu ako 2D výkres **Ďalšie informácie:** "Grafické programovanie", Strana 613
M3D	Formát napr. pre nosiče nástrojov alebo kolízne telesá (#40 / #5-03-1) **Ďalšie informácie:** "Možnosti pre súbory upínacieho prostriedku", Strana 432
TNCBCK	Súbor na zálohovanie údajov a obnovu **Ďalšie informácie:** Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie
EXP	Konfiguračný súbor na zálohovanie a import konfigurácií rozhrania ovládania **Ďalšie informácie:** Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

Uvedené typy súborov otvára ovládanie aplikáciou integrovanou do ovládania alebo nástrojom HEROS.

Štandardizované typy súborov

Ovládanie dokáže otvoriť nasledujúce štandardizované typy súborov:

Typ súboru	Aplikácia
CSV	Textový súbor na uloženie alebo na výmenu jednoducho štruktúrovaných údajov **Ďalšie informácie:** Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie
XLSX (XLS)	Typ súboru rôznych tabuľkových výpočtových programov, napr. Microsoft Excel
STL	Model 3D vytvorený s trojuholníkovými zrazenými hranami, napr. upínacie prostriedky **Ďalšie informácie:** "Export simulovaného obrobku ako súboru STL", Strana 699
DXF	2D súbory CAD
IGS/IGES STP/STEP	3D súbory CAD **Ďalšie informácie:** Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie
CHM	Súbory pomocníka v kompilovanej, resp. zbalenej forme
CFG	Konfiguračné súbory ovládania **Ďalšie informácie:** "Možnosti pre súbory upínacieho prostriedku", Strana 432 **Ďalšie informácie:** Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie
CFT	3D údaje predlohy nosiča nástrojov s možnosťou nastavenia parametrov **Ďalšie informácie:** Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie
CFX	3D údaje geometricky určeného nosiča nástrojov **Ďalšie informácie:** Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie
HTM/HTML	Textový súbor so štruktúrovanými obsahmi webovej stránky, ktoré sa otvárajú webovým prehliadačom, napr. integrovaný pomocník k produktu **Ďalšie informácie:** "Používateľská príručka ako integrovaný pomocník k produktu TNCguide", Strana 60
XML	Textový súbor s hierarchicky štruktúrovanými údajmi
PDF	Formát dokumentu, ktorý nezávisle napr. od pôvodného aplikačného programu reprodukuje daný súbor verne z hľadiska originálu
BAK	Súbor na zálohovanie údajov **Ďalšie informácie:** Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie
INI	Iniciačný súbor, ktorý obsahuje napr. nastavenia programu
A	Textový súbor, v ktorom napr. v súvislosti s **FN 16** definujete formát vygenerovania na obrazovke
TXT	Textový súbor, v ktorom napr. v súvislosti s **FN 16** ukladáte výsledky meracích cyklov

Typ súboru	Aplikácia
SVG	Formát obrazu pre vektorové grafiky
BMP GIF JPG/JPEG PNG	Formáty obrazu pre pixelové grafiky Ovládanie na snímky obrazovky štandardne používa typ súboru PNG **Ďalšie informácie:** Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie
OGG	Kontajnerový formát súboru mediálnych typov súborov OGA, OGV a OGX
ZIP	Kontajnerový formát súboru, ktorý zahŕňa viaceré skomprimované súbory

Niektoré z uvedených typov súborov otvorí ovládanie pomocou nástrojov HEROS.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

Upozornenia

- Ovládanie disponuje pamäťovou kapacitou 189 GB. Jednotlivé súbory môžu mať veľkosť max. 2 GB.
- Keď otvoríte program NC, ovládanie vyžaduje voľnú kapacitu pamäte na úrovni trojnásobku veľkosti súboru programu NC.
- Ak vytvoríte novú tabuľku v správe súborov, tabuľka ešte neobsahuje žiadne informácie o požadovaných stĺpcoch. Pri prvom otvorení tabuľky ovládanie otvorí okno **Neúplné usporiadanie tabuľky** v prevádzkovom režime **Tabuľky**.

  V okne **Neúplné usporiadanie tabuľky** môžete pomocou výberového menu vybrať predlohu tabuľky. Ovládanie zobrazí príp. pridané alebo odstránené stĺpce tabuľky.

  Ďalšie informácie: "Prevádzkový režim Tabuľky", Strana 730
- Názvy tabuliek a stĺpcov tabuliek musia začínať písmenom a nesmú obsahovať žiadne výpočtové znaky, napr. **+**. Tieto znaky môžu v spojení s príkazmi SQL spôsobovať problémy pri načítavaní alebo preberaní údajov.

  Ďalšie informácie: "Prístup do tabuliek s príkazmi SQL", Strana 590
- Keď sa kurzor nachádza v stĺpci s obsahom, môžete začať zadávať na klávesnici. Ovládanie otvorí samostatné vstupné pole a automaticky začne vyhľadávať zadaný reťazec znakov. Ak existuje súbor alebo adresár so zadanými znakmi, umiestni naň ovládanie kurzor.
- Ak opustíte program NC tlačidlom **END BLK**, otvorí ovládanie kartu **Pridat**. Kurzor sa nachádza na práve zatvorenom programe NC.

  Ak znova stlačíte tlačidlo **END BLK**, ovládanie znova otvorí program NC s kurzorom v naposledy zvolenom riadku. Toto správanie môže viesť pri veľkých súboroch k časovému oneskoreniu.

  Ak stlačíte tlačidlo **ENT**, ovládanie otvorí program NC vždy s kurzorom v riadku 0.
- Ovládanie vytvorí napr. pre skúšku použitia nástroja prevádzkový súbor nástroja ako závislý súbor s príponou ***.dep**.
- Pomocou parametra stroja **createBackup** (č 105401) definuje výrobca stroja, či ovládanie pri ukladaní programov NC vytvorí súbor zálohy. Upozorňujeme, že správa súborov zálohy si vyžaduje viac pamäte.
- Aj keď je v ovládaní alebo programe NC aktívna merná jednotka palec, ovládanie interpretuje rozmery 3D súborov v mm.

Upozornenia v súvislosti s kopírovanými súbormi

- Ak vytvoríte kópiu súboru a vložíte ju do toho istého adresára, ovládanie pridá k názvu súboru dodatok **_1**. Ovládanie počíta číslo postupne s každou ďalšou kópiou.
- Ak vložíte súbor do iného adresára a v cieľovom adresáre už existuje súbor s rovnakým názvom, zobrazí ovládanie okno **Vložiť súbor**. Ovládanie zobrazí cestu obidvoch súborov a ponúkne dve možnosti:
  - Nahradiť existujúci súbor
  - Preskočiť kopírovaný súbor
  - Pridať dodatok k názvu súboru

  Vybrané riešenie môžete prevziať aj pre všetky rovnaké prípady.

13.1.2 Pracovná oblasť Otvoriť súbor

Aplikácia

V pracovnej oblasti **Otvoriť súbor** môžete napr. vybrať alebo vytvoriť súbory.

Opis funkcie

Pracovnú oblasť **Otvoriť súbor** otvoríte v závislosti od aktívneho prevádzkového režimu nasledujúcimi symbolmi:

Symbol	Funkcia
+	**Pridat** v prevádzkových režimoch **Tabuľky** a **Programovanie**
🗋	**Otvoriť súbor** v prevádzkovom režime **Priebeh programu**

V pracovnej oblasti **Otvoriť súbor** môžete v príslušných prevádzkových režimoch vykonať nasledujúce funkcie:

Funkcia	Prevádzkový režim Tabuľky	Prevádzkový režim Programovanie	Prevádzkový režim Priebeh programu
Nový adresár	✓	✓	–
Nový súbor	✓	✓	–
Otvoriť	✓	✓	✓

13.1.3 Pracovné oblasti Rýchly výber

Aplikácia

V pracovných oblastiach **Rýchly výber novej tabuľky** a **Rychly vyber noveho suboru** môžete vytvárať súbory alebo otvárať existujúce súbory v závislosti od aktívneho prevádzkového režimu.

Opis funkcie

Pracovné oblasti môžete otvoriť pomocou funkcie **Pridat** v nasledujúcich prevádzkových režimoch:

- **Tabuľky**
  Ďalšie informácie: "Pracovná plocha Rýchly výber novej tabuľky", Strana 410
- **Programovanie**
  Ďalšie informácie: "Pracovná plocha Rychly vyber noveho suboru", Strana 411

Ďalšie informácie: "Symboly rozhrania ovládania", Strana 100

Pracovná plocha Rýchly výber novej tabuľky

Pracovná oblasť **Rýchly výber novej tabuľky** ponúka nasledujúce tlačidlá:

- **Vytvorit novu tabulku**
  Ďalšie informácie: "Okno Vytvorit novu tabulku", Strana 733
- **Sprava nastrojov**
- **Tabuľka miest**
- **Vzťažné body**
- **Sním. systémy**
- **Nulové body**
- **T poradie nas.**
- **Zoznam osadenia**

Pracovná oblasť **Rýchly výber novej tabuľky** obsahuje nasledujúce oblasti:

- **Aktívne tabuľky pre spracovanie**
- **Aktívne tabuľky pre simuláciu**

V oboch sekciách zobrazí ovládanie tlačidlá **Vzťažné body** a **Nulové body**.

Pomocou tlačidiel **Vzťažné body** a **Nulové body** otvoríte vždy tabuľku, ktorá je aktívna v chode programu alebo v simulácii. Ak je v chode programu a v simulácii aktívna rovnaká tabuľka, otvorí ovládanie túto tabuľku len raz.

Pracovná plocha Rychly vyber noveho suboru

Pracovná oblasť **Rychly vyber noveho suboru** ponúka nasledujúce tlačidlá:

Rozsah	Tlačidlá
Novy NC program	■ **NC program mm** ■ **NC program inch** ■ **ISO program mm** ■ **ISO program inch** **Ďalšie informácie:** "Základy programovania", Strana 130
Nové grafické programovanie	**Obrys** **Ďalšie informácie:** "Grafické programovanie", Strana 613
Nový textový súbor	■ **Textový súbor** s koncovkou ***.txt** ■ **Formátový súbor** s koncovkou ***.a** **Ďalšie informácie:** "Pracovná oblasť Textový editor", Strana 414
Nová úloha	**Zoznam zadaní** **Ďalšie informácie:** "Pracovná oblasť Zoznam zadaní", Strana 712

13.1.4 Pracovná oblasť Document

Aplikácia

V pracovnej oblasti **Document** môžete súbory otvoriť na náhľad, napr. technický výkres.

Súvisiace témy

- Podporované typy súborov
  Ďalšie informácie: "Typy súborov", Strana 405
- Tlačidlo **Zobraziť ako dokument** v prevádzkovom režime **Súbory**
  Ďalšie informácie: "Symboly a tlačidlá", Strana 400

Opis funkcie

Pracovná oblasť **Document** je dostupná v každom prevádzkovom režime a ovládaní. Po otvorení súboru zobrazí ovládanie vo všetkých prevádzkových režimoch rovnaký súbor.

Ďalšie informácie: "Prehľad prevádzkových režimov", Strana 85

Ovládanie zobrazí cestu k súboru na paneli s informáciami o súbore.

V pracovnej oblasti **Document** môžete otvárať nesledujúce typy súborov:

- Súbory PDF
  Pracovná oblasť **Document** ponúka funkciu vyhľadávania súborov PDF.
- Súbory HTML
- Textové súbory, napr. *.txt
- Grafické súbory, napr. *.png
- Videosúbory, napr. *.webm

Ďalšie informácie: "Typy súborov", Strana 405

Rozmery môžete prevziať z technického výkresu do programu NC pomocou schránky.

Symboly v pracovnej oblasti Document

Pracovná oblasť **Document** obsahuje nasledujúce symboly:

Symbol	Význam
	Otvoriť súbor **Ďalšie informácie:** "Otvorenie súboru", Strana 413
	Okno **Internet** otvoriť alebo zatvoriť V okne **Internet** môžete zadať a vyvolať adresu URL. Adresu URL môžete tiež pridať do záložiek.
	Navigovať Prechádzanie medzi naposledy otvorenými súbormi
	Aktualizovať, napr. súbor záznamu cyklu snímacieho systému

Keď je otvorený súbor PDF, v pracovnej oblasti **Document** sa zobrazia aj tieto symboly:

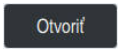
Symbol	Význam
	Presunúť aktivovať alebo deaktivovať Ak je tento symbol aktívny, text už nie je možné označiť myšou. Namiesto toho môžete viditeľnú oblasť posúvať myšou v ľubovoľnom smere.
	Navigovať Výber predchádzajúceho alebo nasledujúceho prvku V závislosti od polohy symbolov môžete prechádzať medzi stránkami súboru alebo výsledkami vyhľadávania.
Strana X/X	Aktuálny a celkový počet strán
100 %	Aktuálna veľkosť obsahu Otvorte alebo zatvorte výberové menu **Zmeniť mierku**
	Resetovať zmenu mierky Škálovanie obsahu na celú šírku
	Otočiť Otočiť obsah o 90° proti alebo v smere hodinových ručičiek

Otvorenie súboru

Súbor v pracovnej oblasti **Document** otvoríte takto:

- Príp. otvorte pracovnú oblasť **Document**.

- Vyberte **Otvoriť súbor**
> Ovládanie otvorí okno výberu so správou súborov.
- Vyberte požadovaný súbor



- Zvoľte možnosť **Otvoriť**.
> Ovládanie zobrazí súbor v pracovnej oblasti **Document**.

13.1.5 Pracovná oblasť Textový editor

Aplikácia

V pracovnej oblasti **Textový editor** môžete napríklad vytvárať a upravovať textové súbory.

Súvisiace témy

- Typy súborov
  Ďalšie informácie: "Typy súborov", Strana 405
- Zobrazenie textových súborov v pracovnej oblasti **Document**
  Ďalšie informácie: "Pracovná oblasť Document", Strana 412

Opis funkcie

Pracovná oblasť **Textový editor** je k dispozícii v prevádzkovom režime **Programovanie**.

V pracovnej oblasti **Textový editor** môžete upravovať nasledujúce typy súborov:

- Textové súbory, napr. ***.txt**
  Príklad: výstup protokolov meraní s **FN 16**
- Formátové súbory, napr. ***.a**
  Príklad: Formátový súbor pre **FN 16**

Ďalšie informácie: "Vygenerovanie formátovaných textov pomocou funkcie FN 16: F-PRINT", Strana 562

Ďalšie informácie: "Typy súborov", Strana 405

> Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
> Výrobca stroja môže definovať ďalšie typy súborov, ktoré môžete upravovať v textovom editore.

Symboly v pracovnej oblasti Textový editor

Pracovná oblasť **Textový editor** obsahuje nasledujúce symboly:

Symbol	Význam
1	**Opakovania** zobraziť alebo skryť
	Opakovania aktivovať alebo deaktivovať Ak aktivujete funkciu **Opakovania**, kontrolný systém automaticky zalamuje text.

13.1.6 Úprava súborov

Aplikácia

Aby bolo možné súbor vytvorený na ovládaní iTNC 530 používať na TNC7, musí ovládanie upraviť formát a obsah súboru. Na to použite funkciu **Upraviť TAB/PGM**.

Opis funkcie

Import programu NC

Pomocou funkcie **Upraviť TAB/PGM** odstráni ovládanie prehlásky a skontroluje, či existuje blok NC **END PGM**. Bez tohto bloku NC je program NC neúplný.

Import tabuľky

V stĺpci **NÁZOV** tabuľky nástrojov sú povolené nasledujúce znaky:

$ % & , - . 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 _

Po úprave tabuliek z predchádzajúceho ovládania pomocou funkcie **Upraviť TAB/PGM** zmení ovládanie príp. toto:

- Ovládanie zmení čiarku na bodku.
- Ovládanie prevezme všetky podporované typy nástrojov a definuje všetky neznáme typy nástrojov typom **Nedefinované**.

Pomocou funkcie **Upraviť TAB/PGM** môžete v prípade potreby upraviť aj tabuľky TNC7.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

Úprava súboru

Pred úpravou zálohujte pôvodný súbor.

Formát a obsah súboru ovládania iTNC 530 upravíte nasledovne:

- Vyberte prevádzkový režim **Súbory**
- Vyberte požadovaný súbor
- Zvoľte možnosť **Prídavné funkcie**.
  > Ovládanie otvorí výberové menu.
- Zvoľte možnosť **Upraviť TAB/PGM**.
  > Ovládanie upraví formát a obsah súboru.

> Ovládanie uloží zmeny a prepíše pôvodný súbor.

- Po úprave skontrolujte obsah

Upozornenia

UPOZORNENIE

Pozor, hrozí strata údajov!

Po použití funkcie **Upraviť TAB/PGM** môžete dáta definitívne vymazať alebo zmeniť!

- Vytvorenie záložnej kópie pred úpravou súboru

- Výrobca stroja pomocou pravidiel importu a aktualizácie definuje, aké úpravy ovládanie vykoná, napr. odstránenie prehlások.
- Pomocou voliteľného parametra stroja **importFromExternal** (č. 102909) definuje výrobca stroja pre každý typ súboru, či sa pri kopírovaní do ovládania uskutoční automatická úprava.

13.1.7 USB zariadenia

Aplikácia

Pomocou USB zariadenia môžete údaje prenášať alebo externe zálohovať.

Predpoklad

- USB 2.0 alebo 3.0
- USB zariadenie s podporovaným systémom súborov
  Ovládanie podporuje USB zariadenia s nasledujúcimi systémami súborov:
  - FAT
  - VFAT
  - exFAT
  - ISO9660

  USB zariadenia s iným systémom súborov, napr. NTFS, ovládanie nepodporuje.
- Zriadené dátové rozhranie
  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

Opis funkcie

V navigačnom stĺpci prevádzkového režimu **Súbory** alebo pracovnej oblasti **Otvoriť súbor** zobrazuje ovládanie ako jednotku USB zariadenie.

Ovládanie rozpozná USB zariadenia automaticky. Ak pripojíte USB zariadenie s nepodporovaným systémom súborov, vygeneruje ovládanie chybové hlásenie.

Ak chcete spracovať program NC uložený na USB zariadení, preneste najprv súbor na pevný disk ovládania.

Keď prenášate veľké súbory, zobrazuje ovládanie v spodnej časti navigačného a obsahového stĺpca priebeh prenosu súboru.

Odstránenie USB zariadenia

Zariadenie USB odstránite nasledovne:

- ▶ Vyberte možnosť **Vysunúť**
- > Ovládanie otvorí prekrývacie okno a spýta sa, či chcete vysunúť USB zariadenie.

- ▶ Vyberte možnosť **OK**
- > Ovládanie zobrazí hlásenie **USB zariadenie je teraz možné odpojiť**.

Upozornenia

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo v dôsledku zmanipulovaných údajov!

Keď spracovávate programy NC priamo zo sieťovej jednotky alebo USB zariadenia, nemáte kontrolu nad tým, či bol program NC zmenený alebo zmanipulovaný. Rýchlosť siete môže navyše spomaliť spracovanie programu NC. Môže dôjsť k nežiaducim pohybom stroja a kolíziám.

- Skopírujte program NC a všetky volané súbory na jednotku **TNC:**

UPOZORNENIE

Pozor, hrozí strata údajov!

Ak pripojené USB zariadenia neodstránite riadne, môže dôjsť k poškodeniu alebo strate údajov!

- USB rozhranie používajte iba na prenos a zálohovanie, nie na obrábanie a spracovanie programov NC
- USB zariadenie po prenose údajov odstráňte pomocou symbolu

- Ak pri pripojení USB zariadenia zobrazí ovládanie chybové hlásenie, skontrolujte nastavenia v bezpečnostnom softvéri **SELinux**.

  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie
- Ak ovládanie zobrazí pri používaní USB rozbočovača chybové hlásenie, ignorujte a potvrďte ho pomocou tlačidla **CE**.
- Súbory, ktoré sa nachádzajú na ovládaní, pravidelne zálohujte.

  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

13.2 Programovateľné funkcie súborov

Aplikácia

Pomocou programovateľných funkcií súborov môžete z programu NC spravovať súbory. Môžete súbory otvárať, kopírovať, presúvať alebo vymazávať. Tým môžete napr. otvoriť výkres konštrukčného dielu počas procesu merania s cyklom snímacieho systému.

Opis funkcie

Otvorenie súboru s OPEN FILE

Funkcia **OPEN FILE** vám umožní otvorenie súboru z programu NC.

Definovaním **OPEN FILE** bude ovládanie pokračovať v dialógu a vy môžete naprogramovať **STOP**.

Pomocou funkcie môže ovládanie otvárať všetky typy súborov, ktoré je možné otvoriť aj manuálne.

Ďalšie informácie: "Typy súborov", Strana 405

Ovládanie otvorí súbor v nástroji HEROS-Tool naposledy použitom pre tento typ súboru. Ak ste nejaký typ súboru predtým ešte neotvárali a pre tento typ súboru sú k dispozícii viaceré HEROS-Tools, preruší ovládanie chod programu a otvorí okno **Application?**. V okne **Application?** vyberiete HEROS-Tool, pomocou ktorého ovládanie otvorí súbor. Ovládanie uloží tento výber.

Pre nasledujúce typy súborov sú k dispozícii viaceré HEROS-Tools určené na otvorenie súborov:

- CFG
- SVG
- BMP
- GIF
- JPG/JPEG
- PNG

> Aby ste zabránili prerušeniu chodu programu alebo vybrali alternatívny HEROS-Tool, otvorte zodpovedajúci typ súboru jednorazovo v správe súborov. Ak pre nejaký typ súboru prichádzajú do úvahy viaceré HEROS-Tools, môžete v správe súborov vždy vybrať HEROS-TOOL, v ktorom ovládanie otvorí súbor.
>
> **Ďalšie informácie:** "Správa súborov", Strana 400

Zadanie

```
11 OPEN FILE "FILE1.PDF" STOP
```

K tejto funkcii sa dostanete takto:

Vložiť funkciu NC ▶ **Všetky funkcie** ▶ **Výber** ▶ **OPEN FILE**

Funkcia NC obsahuje nasledujúce prvky syntaxe:

Prvok syntaxe	Význam
OPEN FILE	Otvárač syntaxe pre funkciu Otvorenie súboru
Súbor alebo **QS**	Cesta do súboru na otvorenie Pevná alebo variabilná cesta Možnosť výberu pomocou okna výberu
STOP	Preruší chod programu alebo simuláciu Prvok syntaxe, voliteľne

Kopírovanie, presúvanie alebo vymazávanie súborov pomocou funkcie FUNCTION FILE

Ovládanie poskytuje nasledujúce funkcie na kopírovanie, presúvanie alebo vymazávanie súborov z programu NC:

Funkcia NC	Opis
FUNCTION FILE COPY	Pomocou tejto funkcie skopírujete súbor do cieľového súboru. Ovládanie nahradí obsah cieľového súboru. Pre túto funkciu musíte zadať cestu do obidvoch súborov.
FUNCTION FILE MOVE	Pomocou tejto funkcie presuniete súbor do cieľového súboru. Ovládanie nahradí obsah cieľového súboru a vymaže presúvaný súbor. Pre túto funkciu musíte zadať cestu do obidvoch súborov.
FUNCTION FILE DELETE	Pomocou tejto funkcie vymažete vybraný súbor. Pre túto funkciu musíte zadať cestu do vymazávaného súboru.

Zadanie

Kopírovanie súboru

```
11 FUNCTION FILE COPY "FILE1.PDF" TO
   "FILE2.PDF"
```
; Kopírovanie súboru z programu NC

K tejto funkcii sa dostanete takto:

Vložiť funkciu NC ▶ **Všetky funkcie** ▶ **Špeciálne funkcie** ▶ **Funkcie** ▶ **FUNCTION FILE** ▶ **FUNCTION FILE COPY**

Funkcia NC obsahuje nasledujúce prvky syntaxe:

Prvok syntaxe	Význam
FUNCTION FILE COPY	Otvárač syntaxe pre funkciu kopírovania súboru
Súbor alebo **QS**	Cesta do súboru na kopírovanie Pevná alebo variabilná cesta Možnosť výberu pomocou okna výberu
TO Súbor alebo **QS**	Cesta do súboru na nahradenie Pevná alebo variabilná cesta Možnosť výberu pomocou okna výberu

Presunúť súbor

11 FUNCTION FILE MOVE "FILE1.PDF" TO "FILE2.PDF"	; Presunutie súboru z programu NC

K tejto funkcii sa dostanete takto:

Vložiť funkciu NC ▶ Všetky funkcie ▶ Špeciálne funkcie ▶ Funkcie ▶ FUNCTION FILE ▶ FUNCTION FILE MOVE

Funkcia NC obsahuje nasledujúce prvky syntaxe:

Prvok syntaxe	Význam
FUNCTION FILE MOVE	Otvárač syntaxe pre funkciu presunutia súboru
Súbor alebo **QS**	Cesta do súboru na presunutie Pevná alebo variabilná cesta Možnosť výberu pomocou okna výberu
TO Súbor alebo **QS**	Cesta do súboru na nahradenie Pevná alebo variabilná cesta Možnosť výberu pomocou okna výberu

Zmazať súbor

11 FUNCTION FILE DELETE "FILE1.PDF"	; Vymazanie súboru z programu NC

K tejto funkcii sa dostanete takto:

Vložiť funkciu NC ▶ Všetky funkcie ▶ Špeciálne funkcie ▶ Funkcie ▶ FUNCTION FILE ▶ FUNCTION FILE DELETE

Funkcia NC obsahuje nasledujúce prvky syntaxe:

Prvok syntaxe	Význam
FUNCTION FILE DELETE	Otvárač syntaxe pre funkciu vymazania súboru
Súbor alebo **QS**	Cesta do súboru na vymazanie Pevná alebo variabilná cesta Možnosť výberu pomocou okna výberu

Upozornenia

UPOZORNENIE

Pozor, hrozí strata údajov!

Keď pomocou funkcie **FUNCTION FILE DELETE** vymažete súbor, nepresunie ovládanie tento súbor do koša. Ovládanie vymaže súbor definitívne!

- Používajte funkciu len pri súboroch, ktoré už nepotrebujete

- Máte nasledujúce možnosti výberu súborov:
  - Zadanie cesty súboru
  - Výber súboru pomocou okna výberu
  - Definovanie cesty súboru alebo názvu podprogramu v parametri QS

    Ak sa volaný súbor nachádza v rovnakom priečinku ako volajúci súbor, môžete zadať tiež iba názov súboru.
- Keď vo volanom programe NC použijete funkcie súborov na volajúci program NC, zobrazí ovládanie chybové hlásenie.
- Ak chcete skopírovať alebo presunúť neexistujúci súbor, zobrazí ovládanie chybové hlásenie.
- Ak vymazávaný súbor neexistuje, nezobrazí ovládanie chybové hlásenie.

14

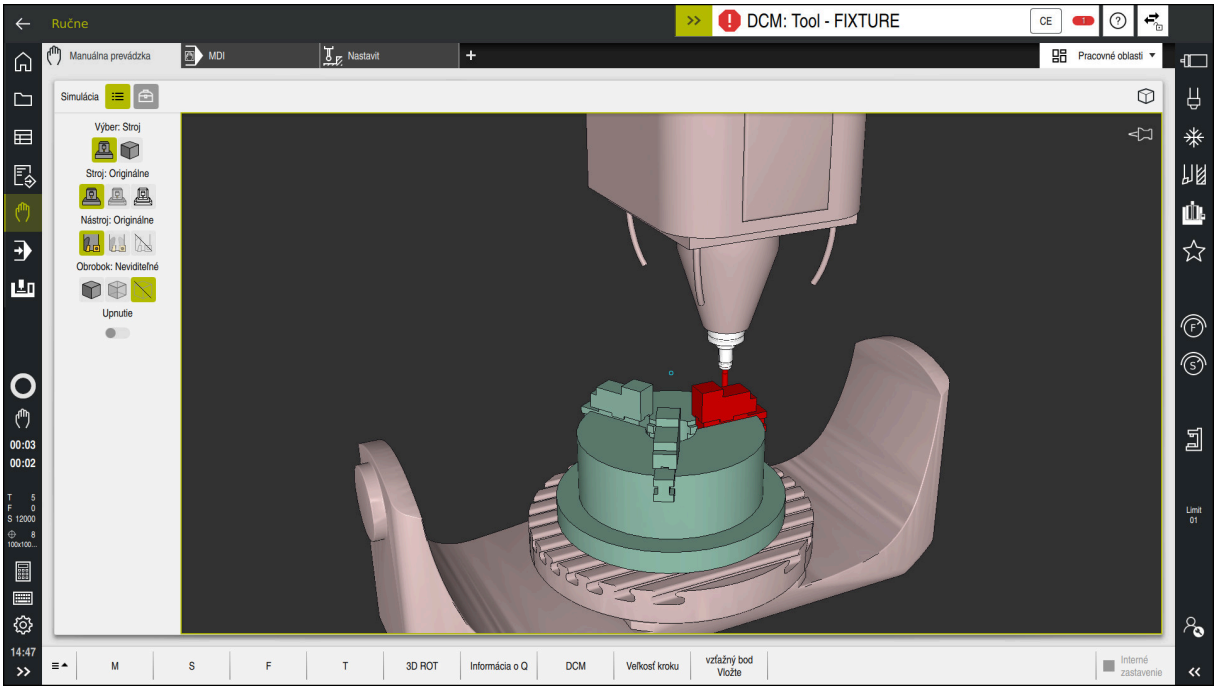
Monitorovanie kolízie

14.1 Dynamické monitorovanie kolízie DCM (#40 / #5-03-1)

Základy

Aplikácia

Pomocou dynamického monitorovania kolízie DCM (dynamic collision monitoring) môžete monitorovať kolízie na komponentoch definovaných výrobcom stroja. Ak sa vzdialenosť medzi týmito kolíznymi komponentmi zníži pod definovanú minimálnu vzdialenosť, vykoná ovládanie zastavenie s chybovým hlásením. Tým znížite nebezpečenstvo kolízie.



Dynamické monitorovanie kolízie DCM s výstrahou pred kolíziou

Súvisiace témy

- Základy správy upínacieho prostriedku
  Ďalšie informácie: "Správa upínacieho prostriedku", Strana 431
- Pokročilé testovanie v simulácii
  Ďalšie informácie: "Rozšírené skúšky v simulácii", Strana 437
- Základy riadenia nosičov nástrojov
  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie
- Zníženie minimálnej vzdialenosti medzi dvoma kolíznymi telesami (#140 / #5-03-2)
  Ďalšie informácie: "Zníženie minimálnej vzdialenosti pre DCM pomocou FUNCTION DCM DIST (#140 / #5-03-2)", Strana 435

Predpoklad

- Možnosť softvéru na dynamické monitorovanie kolízií DCM (#40 / #5-03-1)
- Ovládanie pripravené výrobcom stroja
  Výrobca stroja musí definovať kinematický model stroja, body pripojenia pre upínacie prostriedky a bezpečnostnú vzdialenosť medzi kolíznymi telesami.
  Ďalšie informácie: "Správa upínacieho prostriedku", Strana 431
- Nástroje s kladným polomerom **R** a dĺžkou **L**.
  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie
- Hodnoty v správe nástrojov zodpovedajú skutočným rozmerom nástroja
  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

Opis funkcie

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
Výrobca stroja dynamické monitorovanie kolízie DCM prispôsobí ovládaniu.

Výrobca stroja môže opísať komponenty stroja a minimálne vzdialenosti, ktoré bude ovládanie monitorovať pri všetkých pohyboch stroja. Ak sa vzdialenosť medzi dvoma kolíznymi telesami zníži pod definovanú minimálnu vzdialenosť, vygeneruje ovládanie chybové hlásenie a zastaví pohyb.

Chybové hlásenie pre dynamické monitorovanie kolízie DCM

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri neaktívnom dynamickom monitorovaní kolízie DCM nevykonáva ovládanie automatickú kontrolu kolízie. Ovládanie preto ani nezabráni pohybom, ktoré spôsobia kolíziu. Počas všetkých pohybov hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- Funkciu DCM podľa možnosti vždy aktivujte
- Funkciu DCM po prechodnom prerušení okamžite znovu aktivujte
- Program NC alebo úsek programu pri neaktívnej funkcii DCM opatrne otestujte v režime **Po blokoch**

Ovládanie dokáže graficky znázorniť kolízne telesá v nasledujúcich prevádzkových režimoch:

- Prevádzkový režim **Programovanie**
- Prevádzkový režim **Ručne**
- Prevádzkový režim **Priebeh programu**

Ovládanie takisto monitoruje kolízie na nástrojoch tak, ako sú definované v správe nástrojov.

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ovládanie nevykonáva automatickú kontrolu kolízie s obrobkom ani pri aktívnej funkcii DCM, a to ani s nástrojom, ani s iným komponentom stroja. Počas spracovania hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- Aktivujte spínač **Rozšírené skúšky** pre simuláciu
- Skontrolujte priebeh pomocou simulácie
- Program NC alebo úsek programu opatrne otestujte v režime **Po blokoch**

Ďalšie informácie: "Rozšírené skúšky v simulácii", Strana 437

Dynamické monitorovanie kolízie DCM v prevádzkových režimoch Ručne a Priebeh programu

Dynamické monitorovanie kolízie DCM aktivujete pre prevádzkové režimy **Ručne** a **Priebeh programu** osobitne tlačidlom **DCM**.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

V prevádzkových režimoch **Ručne** a **Priebeh programu** zastaví ovládanie pohyb, ak sa vzdialenosť medzi dvoma kolíznymi telesami zníži pod minimálnu vzdialenosť. V tomto prípade zobrazí ovládanie chybové hlásenie, v ktorom sú uvedené oba objekty, ktoré zapríčiňujú kolíziu.

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Výrobca stroja definuje minimálnu vzdialenosť medzi kolízne kontrolovanými objektami.

Pred výstrahou pred kolíziou dynamicky zmenší ovládanie posuv pohybov. Tým sa zabezpečí, aby sa osi včas pred kolíziou zastavili.

Keď sa spustí výstraha pred kolíziou, zobrazí ovládanie kolidujúce objekty v pracovnej oblasti **Simulácia** červenou farbou.

Pri varovaní pred kolíziou sú možné výlučne pohyby stroja pomocou smerového tlačidla osi alebo ručného kolieska, ktorými sa zväčší vzdialenosť kolíznych telies.

Pri aktívnom monitorovaní kolízie a súčasnom varovaní pred kolíziou nie sú povolené pohyby, ktoré zmenšia alebo zachovajú vzdialenosť.

Dynamické monitorovanie kolízie DCM v prevádzkovom režime Programovanie

Dynamické monitorovanie kolízie DCM pri simulácii v pracovnej oblasti **Simulácia**.

Ďalšie informácie: "Aktivácia dynamického monitorovania kolízie DCM pre simuláciu", Strana 428

V prevádzkovom režime **Programovanie** môžete kolízie v programe NC skontrolovať už pred spracovaním. V prípade kolízie ovládanie simuláciu zastaví a zobrazí chybové hlásenie, v ktorom sú uvedené oba objekty, ktoré zapríčiňujú kolíziu.

Spoločnosť HEIDENHAIN odporúča používať dynamické monitorovanie kolízií DCM v prevádzkovom režime **Programovanie** len ako doplnok k DCM v prevádzkových režimoch **Ručne** a **Priebeh programu**.

> Rozšírená kontrola kolízie zobrazuje kolízie medzi obrobkom a nástrojmi alebo držiakmi nástrojov.
>
> **Ďalšie informácie:** "Rozšírené skúšky v simulácii", Strana 437

Na docielenie výsledku v simulácii, ktorý je porovnateľný s chodom programu, musia súhlasiť nasledujúce body:

- Vzťažný bod obrobku
- Zákl. natoč.
- Vyosenie v jednotlivých osiach
- Stav natočenia
- Aktívny model kinematiky

Pre simuláciu musíte vybrať aktívny vzťažný bod obrobku. Aktívny vzťažný bod obrobku môžete prevziať z tabuľky vzťažných bodov do simulácie.

Ďalšie informácie: "Stĺpec Možnosti vizualizácie", Strana 690

Nasledujúce body sa v simulácii príp. odlišujú od stroja alebo nie sú dostupné:

- Simulovaná poloha na výmenu nástroja sa príp. odlišuje od polohy na výmenu nástroja stroja
- Zmeny v kinematike môžu v simulácii príp. pôsobiť oneskorene
- V simulácii sa nezobrazujú polohovania PLC
- Globálne nastavenia programu GPS (#44 / #1-06-1) nie sú k dispozícii
- Ovládanie ručným kolieskom nie je k dispozícii
- Obrábanie zoznamov zadaní nie je dostupné
- Obmedzenia rozsahu posuvu z aplikácie **Nastavenia** nie sú dostupné

Aktivácia dynamického monitorovania kolízie DCM pre simuláciu

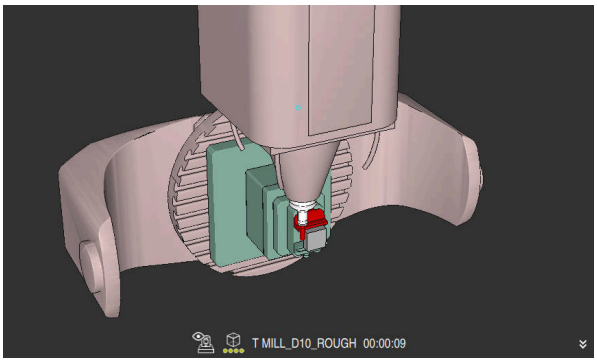
Dynamické monitorovanie kolízie DCM môžete aktivovať pre simuláciu len v prevádzkovom režime **Programovanie**.

Funkciu DCM aktivujete pre simuláciu nasledovne:

- Vyberte prevádzkový režim **Programovanie**
- Zvoľte možnosť **Pracovné oblasti**.
- Zvoľte možnosť **Simulácia**.
> Ovládanie otvorí pracovnú oblasť **Simulácia**.
- Vyberte stĺpec **Možnosti vizualizácie**
- Aktivujte spínač **DCM**
> Ovládanie aktivuje funkciu DCM v prevádzkovom režime **Programovanie**.

Ovládanie zobrazí stav dynamického monitorovania kolízie DCM v pracovnej oblasti **Simulácia**.
Ďalšie informácie: "Symboly v pracovnej oblasti Simulácia", Strana 689

Aktivujte grafické znázornenie kolíznych telies



Simulácia v režime **Stroj**

Grafické znázornenie kolíznych telies aktivujete nasledovne:

- Vyberte prevádzkový režim, napr. **Ručne**
- Zvoľte možnosť **Pracovné oblasti**.
- Vyberte pracovnú oblasť **Simulácia**
> Ovládanie otvorí pracovnú oblasť **Simulácia**.
- Vyberte stĺpec **Možnosti vizualizácie**
- Vyberte režim **Stroj**
> Ovládanie zobrazí grafické znázornenie stroja a obrobku.

Zmena znázornenia

Grafické znázornenie kolíznych telies zmeníte nasledovne:

- Aktivujte grafické znázornenie kolíznych telies
- Vyberte stĺpec **Možnosti vizualizácie**
- Zmeňte grafické znázornenie kolíznych telies, napr. **Originálne**

Upozornenia

- Dynamické monitorovanie kolízie DCM pomáha znížiť nebezpečenstvo kolízie. Ovládanie však nedokáže zohľadniť všetky konštelácie v prevádzke.
- Ovládanie dokáže chrániť pred kolíziou len komponenty stroja, ktoré výrobca stroja korektne definoval z hľadiska rozmerov, vyrovnania a polohy.
- Ovládanie zohľadní hodnoty delta **DL** a **DR** zo správy nástrojov. Hodnoty delta z bloku **TOOL CALL** alebo tabuľky korekcií sa nezohľadnia.
- Pri istých nástrojoch, napr. pri frézach s nožovou hlavou, môže byť polomer zapríčiňujúci kolíziu väčší ako hodnota definovaná v správe nástrojov.
- Po spustení cyklu snímacieho systému už ovládanie nemonitoruje dĺžku snímacieho hrotu a priemer snímacej guľôčky, takže môžete snímať aj kolízne telesá.

14.1.1 DCM v programe NC deaktivovať alebo aktivovať s FUNCTION DCM

Aplikácia

Mnohé kroky obrábania sa uskutočňujú v blízkosti kolízneho telesa, čo je podmienené výrobou. Ak chcete jednotlivé kroky obrábania vyňať z dynamického monitorovania kolízie DCM, môžete funkciu DCM deaktivovať v programe NC. Tak môžete monitorovať kolízie aj v častiach programu NC.

Súvisiace témy

- Zníženie minimálnej vzdialenosti medzi dvoma kolíznymi telesami (#140 / #5-03-2)

  Ďalšie informácie: "Zníženie minimálnej vzdialenosti pre DCM pomocou FUNCTION DCM DIST (#140 / #5-03-2)", Strana 435

Predpoklad

- Dynamické monitorovanie kolízie DCM aktívne pre prevádzkový režim **Priebeh programu**

Opis funkcie

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri neaktívnom dynamickom monitorovaní kolízie DCM nevykonáva ovládanie automatickú kontrolu kolízie. Ovládanie preto ani nezabráni pohybom, ktoré spôsobia kolíziu. Počas všetkých pohybov hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- Funkciu DCM podľa možnosti vždy aktivujte
- Funkciu DCM po prechodnom prerušení okamžite znovu aktivujte
- Program NC alebo úsek programu pri neaktívnej funkcii DCM opatrne otestujte v režime **Po blokoch**

Funkcia **FUNCTION DCM** pôsobí výlučne v rámci programu NC.

Dynamické monitorovanie kolízie DCM môžete v programe NC deaktivovať napr. v nasledujúcich situáciách:

- na účely zníženia vzdialenosti medzi dvoma objektmi monitorovanými z hľadiska kolízie,
- aby sa predišlo zastaveniam v chode programu.

Môžete vyberať medzi nasledujúcimi funkciami NC:

- Funkcia **FUNCTION DCM OFF** deaktivuje monitorovanie kolízie do konca programu NC alebo funkcie **FUNCTION DCM ON**.
- Funkcia **FUNCTION DCM ON** zruší funkciu **FUNCTION DCM OFF** a opätovne aktivuje monitorovanie kolízie.

Naprogramujte FUNCTION DCM

Funkciu **FUNCTION DCM** naprogramujete nasledovne:

- Zvoľte možnosť **Vložiť funkciu NC**.
- > Ovládanie otvorí okno **Vložiť funkciu NC**.
- Zvoľte možnosť **FUNCTION DCM**.
- Vyberte prvok syntaxe **OFF** alebo **ON**

14.2 Správa upínacieho prostriedku

14.2.1 Základy

Aplikácia

Upínací prostriedok je možné integrovať do ovládania ako 3D model, aby bolo možné vizualizovať upínacie situácie pre simuláciu alebo spracovanie.

Ak je DCM aktívny, ovládanie kontroluje upínací prostriedok na prítomnosť kolízií (#40 / #5-03-1) počas simulácie alebo obrábania.

Súvisiace témy

- Dynamické monitorovanie kolízií DCM (#40 / #5-03-1)

  Ďalšie informácie: "Dynamické monitorovanie kolízie DCM (#40 / #5-03-1)", Strana 424
- Pripojenie súboru STL ako polovýrobku

  Ďalšie informácie: "Súbor STL ako polovýrobok s BLK FORM FILE", Strana 184

Predpoklad

- Opis kinematiky

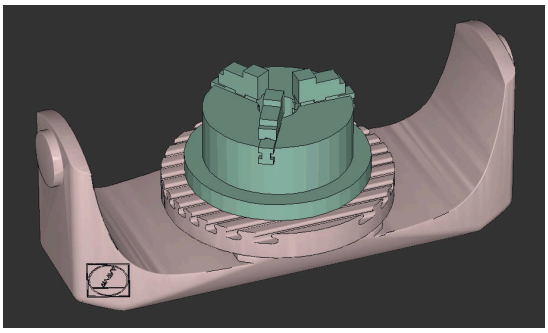
  Výrobca stroja vytvorí opis kinematiky
- Definovaný bod pripojenia

  Výrobca stroja určí tzv. bodom pripojenia vzťažný bod na umiestnenie upínacích prostriedkov. Bod pripojenia sa nachádza často na konci kinematickej reťaze, napr. v strede kruhového stola. Poloha závesného bodu je uvedená v príručke stroja.
- Upínací prostriedok vo vhodnom formáte:
  - Súbor STL
    - Max. 20 000 trojuholníkov
    - Sieť trojuholníkov vytvára uzatvorený plášť
  - Súbor CFG
  - Súbor M3D

Opis funkcie

Ak chcete používať monitorovanie upínacích prostriedkov, musíte vykonať nasledujúce kroky:

- Vytvorenie upínacieho prostriedku alebo jeho načítanie na ovládanie
  Ďalšie informácie: "Možnosti pre súbory upínacieho prostriedku", Strana 432
- Umiestnenie upínacieho prostriedku
  - Funkcia **Set up fixtures** v aplikácii **Nastavit** (#140 / #5-03-2)
    Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie
  - Ručné umiestnenie upínacieho prostriedku
- Pri variabilných upínacích prostriedkoch načítanie alebo odstránenie upínacieho prostriedku v programe NC
  Ďalšie informácie: "Načítanie a odstránenie upínacích prostriedkov pomocou funkcie NC FIXTURE", Strana 434



Trojčeľusťové skľučovadlo načítané ako upínací prostriedok

Možnosti pre súbory upínacieho prostriedku

Ak pripojíte upínacie prostriedky pomocou funkcie **Set up fixtures** môžete používať iba súbory STL (#140 / #5-03-2).

Alternatívne môžete súbory CFG a M3D nastaviť manuálne.

Pomocou funkcie **3D mriežková sieť** (#152 / #1-04-1) môžete z iných typov súborov vytvoriť súbory STL a súbory STL prispôsobiť požiadavkám ovládania.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

Upínací prostriedok ako súbor STL

So súbormi STL môžete zobraziť jednotlivé komponenty, ako aj celé konštrukčné skupiny ako nepohyblivý upínací prostriedok. Formát STL sa núka predovšetkým pri upínacích systémoch nulových bodov a opakovaných upnutiach.

Ak súbor STL nespĺňa požiadavky ovládania, vygeneruje ovládanie chybové hlásenie.

Pomocou voliteľného softvéru CAD Model Optimizer (#152 / #1-04-1) môžete upraviť súbory STL, ktoré nespĺňajú požiadavky, a použiť ich ako upínacie prostriedky.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

Upínací prostriedok ako súbor CFG

Pri súboroch CFG ide o konfiguračné súbory. Máte možnosť pripojiť existujúce súbory STL a M3D do súboru CFG. Takto môžete zobraziť komplexné upnutia.

Funkcia **Set up fixtures** vytvorí súbor CFG pre upínací prostriedok so zameranými hodnotami.

V prípade súborov CFG môžete korigovať orientáciu súborov upínacích prostriedkov v ovládaní. Súbory CFG môžete vytvoriť a editovať v ovládaní pomocou **KinematicsDesign**.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

Upínací prostriedok ako súbor M3D

M3D je typ súboru firmy HEIDENHAIN. Pomocou spoplatneného programu M3D Converter od spoločnosti HEIDENHAIN môžete zo súborov STL alebo STEP vytvoriť súbory M3D.

Aby bolo možné použiť súbor M3D ako upínací prostriedok, musí sa súbor vytvoriť a skontrolovať pomocou softvéru M3D Converter.

Upozornenia

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Definované upnutie monitorovania upínacích prostriedkov musí zodpovedať skutočnému stavu stroja, v opačnom prípade hrozí nebezpečenstvo kolízie.

- ▶ Zmerajte polohu upínacieho prostriedku v stroji
- ▶ Namerané hodnoty použite na umiestnenie upínacieho prostriedku
- ▶ Otestujte programy NC v Simulácia

- Pri používaní systému CAM vygenerujte upnutie pomocou postprocesora.
- Rešpektujte vyrovnanie súradnicového systému v systéme CAD. Prispôsobte vyrovnanie súradnicového systému pomocou systému CAD požadovanému vyrovnaniu upínacieho prostriedku v stroji.
- Orientácia modelu upínacieho prostriedku v systéme CAD je voľne voliteľná a preto sa nie vždy prispôsobí k vyrovnaniu upínacieho prostriedku v stroji.
- Nastavte začiatočný súradnicový bod v systéme CAD tak, aby sa dal upínací prostriedok vystaviť priamo na bod pripojenia kinematiky.
- Zadajte pre svoj upínací prostriedok centrálny adresár, napr. **TNC:\system \Fixture**.
- Ak je DCM aktívny, ovládanie kontroluje upínací prostriedok na prítomnosť kolízií (#40 / #5-03-1) počas simulácie alebo obrábania.

  Uložením viacerých upínacích prostriedkov môžete bez nákladov na konfiguráciu zvoliť vhodný upínací prostriedok pre vaše obrábanie.
- Pripravené vzorové súbory pre upnutia zo všedného výrobného dňa nájdete v databáze NC portálu v nekódovanom texte:

  HEIDENHAIN-NC-Solutions
- Aj keď je v ovládaní alebo programe NC aktívna merná jednotka palec, ovládanie interpretuje rozmery 3D súborov v mm.

14.2.2 Načítanie a odstránenie upínacích prostriedkov pomocou funkcie NC FIXTURE

Aplikácia

Pomocou funkcie **FIXTURE** môžete zabezpečené upínacie prostriedky načítať alebo odstrániť z programu NC.

V prevádzkovom režime **Programovanie** a v aplikácii **MDI** môžete nezávisle na sebe načítať rôzne upínacie prostriedky.

Ďalšie informácie: "Správa upínacieho prostriedku", Strana 431

Predpoklad

- Je k dispozícii zameraný súbor upínacieho prostriedku

Opis funkcie

Ak je DCM aktívny, ovládanie kontroluje upínací prostriedok na prítomnosť kolízií (#40 / #5-03-1) počas simulácie alebo obrábania.

Pomocou funkcie **FIXTURE SELECT** vyberiete pomocou prekrývacieho okna upínací prostriedok.

Pomocou funkcie **FIXTURE RESET** odstránite upínací prostriedok.

Zadanie

11 FIXTURE SELECT "TNC:\system \Fixture\JAW_CHUCK.STL"	; Načítanie upínacieho prostriedku ako súboru STL

K tejto funkcii sa dostanete takto:

Vložiť funkciu NC ▶ **Všetky funkcie** ▶ **Špeciálne funkcie** ▶ **Implicitné hodnoty programu** ▶ **FIXTURE**

Funkcia NC obsahuje nasledujúce prvky syntaxe:

Prvok syntaxe	Význam
FIXTURE	Otvárač syntaxe pre upínací prostriedok
SELECT alebo **RESET**	Výber alebo odstránenie upínacieho prostriedku
Súbor alebo **QS**	Cesta upínacieho prostriedku Pevná alebo variabilná cesta Možnosť výberu pomocou okna výberu Iba pri výbere **SELECT**

Upozornenie

Na dosiahnutie optimálneho výkonu spoločnosť HEIDENHAIN odporúča, aby súbory CFG obsahovali maximálne 20 000 trojuholníkov.

14.2.3 Zníženie minimálnej vzdialenosti pre DCM pomocou FUNCTION DCM DIST (#140 / #5-03-2)

Aplikácia

Niektoré kroky obrábania sa z výrobných dôvodov uskutočňujú v blízkosti upínacieho prostriedku. Ak upínací prostriedok a nástroj klesnú pod definovanú minimálnu vzdialenosť, keď je aktívne dynamické monitorovanie kolízií DCM ovládanie vydá chybové hlásenie a zastaví pohyb.

Aby bolo možné použiť DCM pre takéto kroky spracovania, ovládanie ponúka funkciu NC **FUNCTION DCM DIST**. Táto funkcia NC umožňuje znížiť prípustnú minimálnu vzdialenosť medzi nástrojom a upínacím prostriedkom v rámci programu NC.

Súvisiace témy

- Dynamické monitorovanie kolízií DCM (#40 / #5-03-1)

  Ďalšie informácie: "Dynamické monitorovanie kolízie DCM (#40 / #5-03-1)", Strana 424
- Vkladanie a vyberanie upínacích prostriedkov

  Ďalšie informácie: "Načítanie a odstránenie upínacích prostriedkov pomocou funkcie NC FIXTURE", Strana 434

Predpoklad

- Softvérová možnosť dynamického monitorovania kolízií DCM, verzia 2 (#140 / #5-03-2)
- Dynamické monitorovanie kolízie DCM DCM aktívne

  Ďalšie informácie: "Dynamické monitorovanie kolízie DCM (#40 / #5-03-1)", Strana 424
- Upínacie prostriedky integrované do programu NC

  Ďalšie informácie: "Načítanie a odstránenie upínacích prostriedkov pomocou funkcie NC FIXTURE", Strana 434

Opis funkcie

Ak je funkcia **FUNCTION DCM DIST** aktívna, ovládanie zobrazuje symbol v pracovnej oblasti **Polohy** a v informačnom paneli. V pracovnej oblasti **Simulácia** sú dotknuté kolízne telesá označené oranžovou farbou.

Ovládanie resetuje **FUNCTION DCM DIST** pomocou nasledujúcich NC funkcií:

- **FUNCTION DCM DIST RESET**
- **M2** alebo **M30**

Zadanie

11 FUNCTION DCM DIST FIXTURE1	; Znížte minimálnu vzdialenosť na 1 mm

K tejto funkcii sa dostanete takto:

Vložiť funkciu NC ▶ **Všetky funkcie** ▶ **Špeciálne funkcie** ▶ **Funkcie** ▶ **FUNCTION DCM DIST**

Funkcia NC obsahuje nasledujúce prvky syntaxe:

Prvok syntaxe	Význam
FUNCTION DCM DIST	Syntax otvárača na zníženie minimálnej vzdialenosti medzi upínacím prostriedkom a nástrojom
FIXTURE alebo **RESET**	Zníženie minimálnej vzdialenosti alebo opätovná aktivácia minimálnej vzdialenosti definovanej výrobcom stroja Pevné alebo premenné čísla Vstup: **0.0000...2.0000**

Upozornenia

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri neaktívnom dynamickom monitorovaní kolízie DCM nevykonáva ovládanie automatickú kontrolu kolízie. Ovládanie preto ani nezabráni pohybom, ktoré spôsobia kolíziu. Počas všetkých pohybov hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- Funkciu DCM podľa možnosti vždy aktivujte
- Funkciu DCM po prechodnom prerušení okamžite znovu aktivujte
- Program NC alebo úsek programu pri neaktívnej funkcii DCM opatrne otestujte v režime **Po blokoch**

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri funkcii NC **FUNCTION DCM DIST** môže dôjsť ku kolíziám počas krátkych, napr. CAM generovaných posuvných pohybov v blízkosti upínacieho prostriedku. Dynamické monitorovanie kolízie DCM tieto kolízie nerozpoznáva.

- **FUNCTION DCM DIST** používajte len v prípade potreby
- Zvoľte čo najmenšiu možnú vzdialenosť a čo najväčšiu vzdialenosť
- Skontrolujte simuláciu s aktívnym prepínačom **Kolízia upínacieho prostriedku**
- Prípadne spustite v dotknutých pozíciách programu NC v režime **Po blokoch**

Ovládanie sa pri funkcii **POSUV DO POLOHY** nemôže posunúť do skrátenej minimálnej vzdialenosti. Ak poloha nábehu klesne pod minimálnu vzdialenosť definovanú výrobcom stroja, ovládanie zobrazí chybové hlásenie.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

14.3 Rozšírené skúšky v simulácii

Aplikácia

Pomocou funkcie **Rozšírené skúšky** v pracovnej oblasti **Simulácia** môžete skontrolovať, či napríklad nedochádza ku kolíziám medzi obrobkom a nástrojom.

Súvisiace témy

- Monitorovanie kolízií na komponentoch stroja pomocou funkcie Dynamické monitorovanie kolízie DCM (#40 / #5-03-1)

  Ďalšie informácie: "Dynamické monitorovanie kolízie DCM (#40 / #5-03-1)", Strana 424

Opis funkcie

Funkciu **Rozšírené skúšky** môžete používať len v prevádzkovom režime **Programovanie**.

Ak aktivujete prepínač **Rozšírené skúšky**, ovládanie otvorí okno **Rozšírené skúšky**.

V okne **Rozšírené skúšky** môžete vybrať nasledujúce kontroly:

- **Rýchly rez**

  Ovládanie zobrazí upozornenie na úber materiálu pri rýchloposuve. Ovládanie zafarbí úber materiálu v rýchloposuve v simulácii načerveno.
- **Kolízia obrobku**

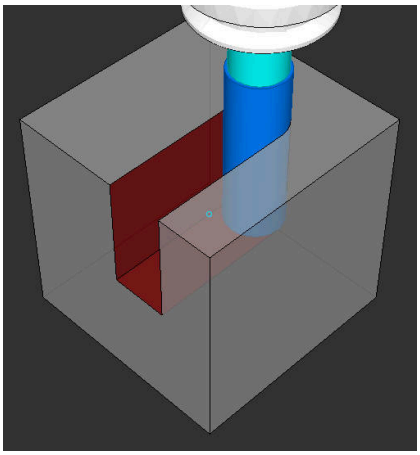
  Ovládanie zobrazí výstrahu v prípade kolízie medzi nosičom nástroja alebo uchopením nástroja a obrobkom.
- **Kolízia upínacieho prostriedku**

  Ovládanie zobrazí výstrahu v prípade kolízií medzi nástrojom a upínacím prostriedkom obrobku.

Ovládanie zohľadňuje aj neaktívne stupne postupového nástroja.

Môžete aktivovať niekoľko kontrol súčasne.

Ďalšie informácie: "Stĺpec Možnosti vizualizácie", Strana 690



Úber materiálu v rýchloposuve

Upozornenia

- Funkcia **Rozšírené skúšky** pomáha znižovať nebezpečenstvo kolízie. Ovládanie však nedokáže zohľadniť všetky konštelácie v prevádzke.
- Funkcia **Rozšírené skúšky** v simulácii využíva na kontrolu obrobkov informácie z definície polovýrobkov. Aj keď sú v stroji upnuté viaceré obrobky, môže ovládanie kontrolovať iba aktívny polovýrobok!

  Ďalšie informácie: "Definovanie polovýrobku s BLK FORM", Strana 178

14.4 Automatické zdvihnutie nástroja pomocou funkcie FUNCTION LIFTOFF

Aplikácia

Nástroj sa zdvihne od obrysu o 2 mm. Ovládanie vypočíta smer zdvihnutia na základe zadaní v bloku **FUNCTION LIFTOFF**.

Funkcia **LIFTOFF** je účinná v nasledujúcich prípadoch:

- pri zastavení Stop NC, ktoré ste spustili,
- pri zastavení Stop NC, ktoré bolo aktivované softvérom, napr. ak sa v pohonnom systéme vyskytla porucha
- Pri výpadku dodávky prúdu

Súvisiace témy

- Automatické zdvihnutie pomocou funkcie **M148**

  Ďalšie informácie: "Pri Stop NC alebo výpadku prúdu automaticky zdvihnúť funkciou M148", Strana 528
- Zdvihnutie v osi nástroja pomocou funkcie **M140**

  Ďalšie informácie: "Naspäť ťahať na osi nástroja pomocou funkcie M140", Strana 524

Predpoklady

- Funkcia schválená výrobcom stroja

  S parametrom stroja **on** (č. 201401) definuje výrobca stroja, či automatické zdvíhanie funguje.
- **LIFTOFF** pre nástroj aktivované

  V stĺpci **LIFTOFF** správy nástrojov musíte definovať hodnotu **Y**.

Opis funkcie

Máte nasledovné možnosti na naprogramovanie funkcie LIFTOFF:

- **FUNCTION LIFTOFF TCS X Y Z**: zdvihnutie v súradnicovom systéme nástroja **T-CS** vo vektore vyplývajúcom z **X**, **Y** a **Z**
- **FUNCTION LIFTOFF ANGLE TCS SPB**: zdvihnutie v súradnicovom systéme nástroja **T-CS** pomocou definovaného priestorového uhla

  Užitočné pri sústružení (#50 / #4-03-1)
- **FUNCTION LIFTOFF RESET**: resetovanie funkcie NC

Ďalšie informácie: "Súradnicový systém nástroja T-CS", Strana 295

Ovládanie resetuje funkciu **FUNCTION LIFTOFF** automaticky na konci programu.

FUNCTION LIFTOFF v režime sústruženia (#50 / #4-03-1)

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo pre nástroj a obrobok!

Ak používate funkciu **FUNCTION LIFTOFF ANGLE TCS** v režime sústruženia, môže to viesť k neželaným pohybom osí. Reakcia ovládania závisí od popisu kinematiky a od cyklu **800** (**Q498=1**).

- Program NC alebo úsek programu opatrne otestujte v prevádzkovom režime **Krokovanie programu**
- Príp. zmeňte znamienko definovaného uhla

Ak je parameter **Q498** definovaný hodnotou 1, ovládanie nástroj pri obrábaní pretočí.

V kombinácii s funkciou **LIFTOFF** reaguje ovládanie takto:

- Ak je nástrojové vreteno definované ako os, bude smer **LIFTOFF** obrátený.
- Ak je nástrojové vreteno definované ako kinematická transformácia, nebude smer **LIFTOFF** obrátený.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Obrábacie cykly

Zadanie

11 FUNCTION LIFTOFF TCS X+0 Y+0.5 Z +0.5	; Zdvihnutie pri zastavení Stop NC alebo výpadku elektrického prúdu pomocou definovaného vektora
12 FUNCTION LIFTOFF ANGLE TCS SPB +20	; Zdvihnutie pri zastavení Stop NC alebo výpadku elektrického prúdu pomocou priestorového uhla **SPB** +20

K tejto funkcii sa dostanete takto:

Vložiť funkciu NC ▶ **Všetky funkcie** ▶ **Špeciálne funkcie** ▶ **Funkcie** ▶ **FUNCTION LIFTOFF**

Funkcia NC obsahuje nasledujúce prvky syntaxe:

Prvok syntaxe	Význam
FUNCTION LIFTOFF	Otvárač syntaxe pre automatické zdvihnutie
TCS, **ANGLE** alebo **RESET**	Definovať smer zdvihnutia ako vektor, ako priestorový uhol alebo resetovať zdvihnutie
X, **Y**, **Z**	Komponenty vektora v súradnicovom systéme nástroja **T-CS** Iba pri výbere **TCS**
SPB	Priestorový uhol v systéme **T-CS** Iba pri výbere **ANGLE** Ak zadáte hodnotu 0, vykoná ovládanie zdvihnutie v smere aktívnej osi nástroja.

Upozornenia

- S funkciou **M149** deaktivuje ovládanie funkciu **FUNCTION LIFTOFF** bez vynulovania smeru zdvihnutia. Naprogramovaním funkcie **M148** aktivuje ovládanie automatické zdvihnutie so smerom zdvihnutia definovaným prostredníctvom **FUNCTION LIFTOFF**.
- Pri núdzovom zastavení ovládanie nezdvihne nástroj.
- Ovládanie nemonitoruje zdvíhací pohyb dynamickou kontrolou kolízií DCM (#40 / #5-03-1)

  Ďalšie informácie: "Dynamické monitorovanie kolízie DCM (#40 / #5-03-1)", Strana 424
- S parametrom stroja **distance** (č. 201402) definuje výrobca stroja maximálnu zdvíhaciu výšku.
- Pomocou parametra stroja **feed** (č. 201405) definuje výrobca stroja rýchlosť pohybu osi.

15

Regulačné funkcie

15.1 Adaptívna regulácia posuvuAFC (#45 / #2-31-1)

15.1.1 Základy

Aplikácia

S adaptívnou reguláciou posuvu AFC šetríte čas pri spracovaní programov NC a pritom šetríte stroj. Ovládanie reguluje dráhový posuv počas chodu programu v závislosti od výkonu vretena. Ovládanie súčasne reaguje na preťaženie vretena.

Súvisiace témy

- Tabuľky v spojení s AFC

  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

Predpoklad

- Voliteľný softvér Adaptívna regulácia posuvu Adaptívna regulácia posuvuAFC (#45 / #2-31-1)
- Schválené výrobcom stroja

  Voliteľným parametrom stroja **Enable** (č. 120001) výrobca stroja definuje, či môžete používať AFC.

Opis funkcie

Na regulovanie posuvu v chode programu pomocou AFC potrebujete nasledujúce kroky:

- Definujte základné nastavenia pre AFC v tabuľke **AFC.tab**

  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie
- Pre každý nástroj definujte nastavenia pre AFC v správe nástrojov

  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie
- Definujte AFC v programe NC

  Ďalšie informácie: "Funkcie NC pre AFC (#45 / #2-31-1)", Strana 445
- Definujte AFC v prevádzkovom režime **Priebeh programu** pomocou spínača **AFC**.

  Ďalšie informácie: "Prepínač AFC v prevádzkovom režime Priebeh programu", Strana 447
- Pred automatickou reguláciou zistite referenčný výkon vretena pomocou výukového rezu

  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

Ak je AFC aktívne vo výukovom reze alebo v regulačnej prevádzke, zobrazuje ovládanie symbol v pracovnej oblasti **Polohy**.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

Podrobné informácie o funkcii zobrazuje ovládanie na karte **AFC** pracovnej oblasti **Stav**.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

Výhody AFC

Použitie Adaptívnej regulácie posuvu AFC ponúka nasledujúce výhody:

- Optimalizácia časov obrábania

  Reguláciou posuvu sa ovládanie pokúša zachovať predtým naučený maximálny výkon vretena alebo regulačný referenčný výkon definovaný v tabuľke nástrojov (stĺpec **AFC-LOAD**) počas celej doby obrábania. Celková doba obrábania sa vďaka zvýšeniu posuvu v zónach obrábania s menším ubratím materiálu skracuje
- Monitorovanie nástroja

  Ak výkon vretena prekročí zaučenú alebo prednastavenú maximálnu hodnotu, ovládanie zníži posuv až do dosiahnutia referenčného výkonu vretena. Ak pritom dôjde k poklesu pod minimálny posuv, ovládanie vykoná vypínaciu reakciu. AFC dokáže monitorovať opotrebovanie a prasknutie nástroja aj pomocou výkonu vretena bez toho, aby zmenilo posuv.

  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie
- Šetrenie mechaniky stroja

  Včasným znížením posuvu alebo príslušným vypnutím sa dajú eliminovať škody na stroji v dôsledku preťaženia

Tabuľky v spojení s AFC

Ovládanie ponúka nasledujúce tabuľky v spojení s AFC:

- **AFC.tab**

  V tabuľke **AFC.tab** definujte regulačné nastavenia, s ktorými ovládanie realizuje reguláciu posuvu. Tabuľka musí byť uložená v adresári **TNC:\table**.

  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie
- ***.H.AFC.DEP**

  Pri výukovom reze ovládanie najskôr nakopíruje pre každý úsek obrábania základné nastavenia definované v tabuľke AFC.TAB do súboru **<názov>.H.AF-C.DEP**. **<názov>** zodpovedá pritom názvu programu NC, pre ktorý ste výukový rez vykonali. Ovládanie okrem toho počas výukového rezu zaznamená maximálny dosiahnutý výkon vretena a túto hodnotu taktiež uloží do tabuľky.

  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie
- ***.H.AFC2.DEP**

  Počas výukového rezu ukladá ovládanie pre každý krok obrábania rôzne informácie do súboru **<name>.H.AFC2.DEP**. **<name>** zodpovedá pritom názvu programu NC, pre ktorý vykonávate výukový rez.

  V regulačnej prevádzke aktualizuje ovládanie údaje tejto tabuľky a vykonáva vyhodnotenia.

Tabuľky pre AFC môžete otvoriť a príp. editovať počas chodu programu. Ovládanie ponúka len tabuľky pre aktívny program NC.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

Upozornenia

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo pre nástroj a obrobok!

Keď deaktivujete funkciu Adaptívna regulácia posuvu AFC, použije ovládanie okamžite znovu naprogramovaný obrábací posuv. Keď pred deaktivovaním funkcia AFC znížila posuv, napr. z dôvodu opotrebenia, zrýchli ovládanie až po naprogramovaný posuv. Toto správanie platí nezávisle od toho, ako sa funkcia deaktivuje. Zrýchlenie posuvu môže viesť k poškodeniu nástroja a obrobku!

- Pri hroziacom poklese pod hodnotu **FMIN** zastavte obrábanie, nedeaktivujte AFC
- Definujte reakciu pri preťažení po poklese pod hodnotu **FMIN**

- Ak je v režime **Riadiť** aktívna adaptívna regulácia posuvu, vykoná ovládanie vypínaciu reakciu bez ohľadu na naprogramovanú reakciu pri preťažení.
  - Keď sa pri referenčnom zaťažení vretena nedosiahne minimálny faktor posuvu

    Ovládanie vykoná vypínaciu reakciu zo stĺpca **OVLD** tabuľky **AFC.tab**.

    Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie
  - Keď naprogramovaný posuv klesne pod 30 % hranicu

    Ovládanie vykoná Stop NC.
- Adaptívna regulácia posuvu nemá význam pri priemeroch nástrojov pod 5 mm. Ak je menovitý výkon vretena príliš veľký, môže byť medzný priemer nástroja aj väčší.
- Pri obrábaniach, pri ktorých je potrebné vzájomné zosúladenie posuvu a otáčok vretena (napr. pri rezaní vnútorného závitu), nesmiete pracovať s adaptívnou reguláciou posuvu.
- Počas sústruženia (#50 / #4-03-1) môže riadenie sledovať iba opotrebenie nástroja a jeho zaťaženie, ale nemôže ovplyvniť posuv.

  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie
- V blokoch NC s **FMAX**, **nie je** adaptívna regulácia posuvu aktívna.
- V nastaveniach prevádzkového režimu **Súbory** môžete definovať, či ovládací prvok zobrazuje závislé súbory v správe súborov.

  Ďalšie informácie: "Oblasti správy súborov", Strana 402

15.1.2 Aktivovanie a deaktivovanie AFC

Funkcie NC pre AFC (#45 / #2-31-1)

Aplikácia

Aktivujete a deaktivujete Adaptívnu reguláciu posuvu AFC z programu NC.

Predpoklad

- Voliteľný softvér Adaptívna regulácia posuvu Adaptívna regulácia posuvuAFC (#45 / #2-31-1)
- Regulačné nastavenia v tabuľke **AFC.tab** definované

  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie
- Požadované regulačné nastavenie pre všetky nástroje definované

  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie
- Spínač **AFC** aktívny

  Ďalšie informácie: "Prepínač AFC v prevádzkovom režime Priebeh programu", Strana 447

Opis funkcie

Ovládanie poskytuje viacero funkcií, ktoré umožňujú spustenie a ukončenie AFC:

- **FUNCTION AFC CTRL**: Funkcia **AFC CTRL** spustí regulačný režim od miesta, na ktorom sa tento blok NC spracuje, aj pri ešte nedokončenej výukovej fáze.
- **FUNCTION AFC CUT BEGIN TIME1 DIST2 LOAD3**: Ovládanie spustí reznú sekvenciu s aktívnou funkciou **AFC**. Prepnutie z výukového rezu do regulačného režimu sa vykoná, len čo výuková fáza dokáže určiť referenčný výkon alebo pri splnení niektorých z prednastavení **TIME**, **DIST** alebo **LOAD**.
- **FUNCTION AFC CUT END**: Funkcia **AFC CUT END** ukončí reguláciu AFC.

Zadanie

FUNCTION AFC CTRL

11 FUNCTION AFC CTRL	; AFC spustite v regulačnej prevádzke

Funkcia NC obsahuje nasledujúce prvky syntaxe:

Prvok syntaxe	Význam
FUNCTION AFC CTRL	Otvárač syntaxe pre spustenie regulačnej prevádzky

FUNCTION AFC CUT

11 FUNCTION AFC CUT BEGIN TIME10 DIST20 LOAD80	; spustite obrábací krok AFC, obmedzte trvanie výukovej fázy

Funkcia NC obsahuje nasledujúce prvky syntaxe:

Prvok syntaxe	Význam
FUNCTION AFC CUT	Otvárač syntaxe pre obrábací krok AFC
BEGIN alebo **END**	Spustenie alebo ukončenie obrábacieho kroku
TIME	Ukončenie výukovej fázy po definovanom čase v sekundách Prvok syntaxe, voliteľne Iba pri výbere **BEGIN**
DIST	Ukončenie výukovej fázy po definovanej dráhe v mm Prvok syntaxe, voliteľne Iba pri výbere **BEGIN**
LOAD	Referenčné zaťaženie vretena zadajte priamo, max. 100 % Prvok syntaxe, voliteľne Iba pri výbere **BEGIN**

Upozornenia

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo pre nástroj a obrobok!

Keď aktivujete obrábací režim **FUNCTION MODE TURN**, vymaže ovládanie aktuálne hodnoty **OVLD**. Preto musíte obrábací režim naprogramovať pred vyvolaním nástroja! Pri nesprávnom poradí programovania sa neuskutoční žiadne monitorovanie opotrebenia nástroja, čo môže viesť k poškodeniu nástroja a obrobku!

- Obrábací režim **FUNCTION MODE TURN** naprogramujte pred vyvolaním nástroja

- Prednastavenia **TIME**, **DIST** a **LOAD** pôsobia modálne. Je možné ich vynulovať zadaním hodnoty **0**.
- Funkcia **AFC CUT BEGIN** sa spracuje až po dosiahnutí počiatočných otáčok. Ak tomu tak nie je, vygeneruje ovládanie chybové hlásenie a rez AFC sa nespustí.
- Regulačný referenčný výkon môžete prednastaviť v programe NC pomocou stĺpca tabuľky nástrojov **AFC LAOD** a pomocou vloženia hodnoty **LOAD**! Hodnotu **AFC LOAD** aktivujte pritom pomocou vyvolania nástroja, hodnotu **LOAD** pomocou funkcie **FUNCTION AFC CUT BEGIN**.

  Keď naprogramujete obe možnosti, použije ovládanie hodnotu naprogramovanú v programe NC.

Prepínač AFC v prevádzkovom režime Priebeh programu

Aplikácia

Pomocou spínača **AFC** aktivujete alebo deaktivujete funkciu Adaptívnu reguláciu posuvu AFC v prevádzkovom režime **Priebeh programu**.

Súvisiace témy

- Aktivovanie AFC v programe NC

  Ďalšie informácie: "Funkcie NC pre AFC (#45 / #2-31-1)", Strana 445

Predpoklad

- Voliteľný softvér Adaptívna regulácia posuvu Adaptívna regulácia posuvuAFC (#45 / #2-31-1)
- Schválené výrobcom stroja

  Voliteľným parametrom stroja **Enable** (č. 120001) výrobca stroja definuje, či môžete používať AFC.

Opis funkcie

Len ak aktivujete spínač **AFC**, majú funkcie NC účinok pre AFC.

Ak cielene nedeaktivujete AFC pomocou spínača, zostáva AFC aktívne. Poloha spínača uložená ovládaním zostane uložená aj po reštarte ovládanie.

Ak je aktívny spínač **AFC**, zobrazuje ovládanie symbol v pracovnej oblasti **Polohy**. Doplnkovo k aktuálnej polohe potenciometra posuvu zobrazuje ovládanie regulovanú hodnotu posuvu v %.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

Upozornenia

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo pre nástroj a obrobok!

Keď deaktivujete funkciu AFC, použije ovládanie okamžite znovu naprogramovaný obrábací posuv. Ak funkcia AFC pred deaktivovaním znížila posuv (napr. z dôvodu opotrebenia), zrýchli ovládanie až po naprogramovaný posuv. Platí to bez ohľadu na spôsob deaktivovania funkcie (napr. potenciometer posuvu). Zrýchlenie posuvu môže viesť k poškodeniu nástroja a obrobku!

- ▶ Pri hroziacom poklese pod hodnotu **FMIN** zastavte obrábanie (nedeaktivujte funkciu **AFC**)
- ▶ Definujte reakciu pri preťažení po poklese pod hodnotu **FMIN**

- Ak je adaptívna regulácia posuvu aktívna v režime **Riadiť**, nastaví ovládanie interne override vretena na 100 %. Potom už nebudete môcť meniť otáčky vretena.
- Ak je adaptívna regulácia posuvu aktívna v režime **Riadiť**, prevezme ovládanie funkciu override posuvu.
  - Ak zvýšite override posuvu, nemá to žiaden vplyv na reguláciu.
  - Ak znížite override posuvu potenciometrom o viac ako 10 % vzhľadom na polohu na začiatku programu, vypne ovládanie funkciu AFC.

    Reguláciu môžete znova aktivovať pomocou spínača **AFC**.
  - Hodnoty potenciometra do 50 % pôsobia vždy, aj pri aktívnej regulácii.
- Prechod na blok je pri aktívnej regulácii posuvu povolený. Ovládanie zohľadňuje pri tom číslo rezu miesta vstupu.

15.2 Funkcie k regulácii chodu programu

15.2.1 Prehľad

Ovládanie ponúka nasledujúce funkcie NC k programovej regulácii:

Syntax	Funkcia	Ďalšie informácie
FUNCTION S-PULSE	Programovanie kolísajúcich otáčok	Strana 448
FUNCTION DWELL	Programovanie jednorazového času zotrvania	Strana 450
FUNCTION FEED DWELL	Programovanie cyklického času zotrvania	Strana 450

15.2.2 Kolísajúce otáčky s FUNCTION S-PULSE

Aplikácia

Funkcia **FUNCTION S-PULSE** umožňuje naprogramovať kolísajúce otáčky, vďaka čomu možno napr. v prípade sústruženia s použitím konštantných otáčok (#50 / #4-03-1)zamedziť výkyvom stroja.

Opis funkcie

Zadaním hodnoty **P-TIME** definujete trvanie kolísania (doba), zadaním hodnoty **SCALE** zas zmenu otáčok v percentách. Otáčky vretena sa menia sínusovito okolo požadovanej hodnoty.

S prvkami syntaxe **FROM-SPEED** a **TO-SPEED** definujete pomocou horného a dolného limitu otáčok oblasť, v ktorej pôsobia kolísavé otáčky. Obe vstupné hodnoty sú voliteľné. Ak nedefinujete žiaden parameter, funkcia je účinná v celom rozsahu otáčok.

Funkcia **FUNCTION S-PULSE RESET** umožňuje vynulovať kolísajúce otáčky.

Ak sú aktívne kolísavé otáčky, zobrazuje ovládanie symbol v pracovnej oblasti **Polohy**.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

Zadanie

11 FUNCTION S-PULSE P-TIME10 SCALE5 FROM-SPEED4800 TO-SPEED5200	; Otáčky s hodnotou vyššou o 5 % nechajte max. 10 sekúnd s obmedzeniami kolísať okolo požadovanej hodnoty

Funkcia NC obsahuje nasledujúce prvky syntaxe:

Prvok syntaxe	Význam
FUNCTION S-PULSE	Otvárač syntaxe pre kolísajúce otáčky
P-TIME alebo **RESET**	Definujte trvanie kolísania v sekundách alebo vynulujte kolísavé otáčky
SCALE	Zmena otáčok v % Iba pri výbere **P-TIME**
FROM-SPEED	Spodný limit otáčok, od ktorého pôsobia kolísavé otáčky Iba pri výbere **P-TIME** Prvok syntaxe, voliteľne
TO-SPEED	Horný limit otáčok, do ktorého pôsobia kolísavé otáčky Iba pri výbere **P-TIME** Prvok syntaxe, voliteľne

Upozornenie

Ovládanie nikdy neprekročí naprogramované medzné hodnoty otáčok. Otáčky zostanú zachované, kým sínusová krivka funkcie **FUNCTION S-PULSE** znova neklesne pod maximálnu hodnotu otáčok.

15.2.3 Programovaný čas zotrvania s FUNCTION DWELL

Aplikácia

Pomocou funkcie**FUNCTION DWELL** naprogramujete čas zotrvania v sekundách alebo nadefinujete počet otočení vretena pre zotrvanie.

Súvisiace témy

- Cyklus **9 CAS ZOTRV.**
  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Obrábacie cykly
- Programovanie opakujúceho sa času zotrvania
  Ďalšie informácie: "Cyklický čas zotrvania s FUNCTION FEED DWELL", Strana 450

Opis funkcie

Definovaný čas zotrvania z**FUNCTION DWELL** je účinný v režime frézovania aj v režime sústruženia (#50 / #4-03-1).

Zadanie

11 FUNCTION DWELL TIME10	; čas zotrvania na 10 sekúnd
12 FUNCTION DWELL REV5.8	; čas zotrvania pre 5.8 otáčok vretena

Funkcia NC obsahuje nasledujúce prvky syntaxe:

Prvok syntaxe	Význam
FUNCTION DWELL	Otvárač syntaxe pre jednorazový čas zotrvania
TIME alebo **REV**	Trvanie času zotrvania v sekundách alebo otáčkach vretena

15.2.4 Cyklický čas zotrvania s FUNCTION FEED DWELL

Aplikácia

Prostredníctvom funkcie **FUNCTION FEED DWELL** naprogramujete cyklický čas zotrvania v sekundách, napr. pre vyžiadanie lámania triesky v rámci jedného cyklu sústruženia (#50 / #4-03-1).

Súvisiace témy

- Programovanie jednorazového času zotrvania
  Ďalšie informácie: "Programovaný čas zotrvania s FUNCTION DWELL", Strana 450

Opis funkcie

Definovaný čas zotrvania z**FUNCTION FEED DWELL** je účinný v režime frézovania aj v režime sústruženia (#50 / #4-03-1).

Funkcia **FUNCTION FEED DWELL** nepôsobí pri rýchloposuve a snímacích pohyboch.

Pomocou funkcie **FUNCTION FEED DWELL RESET** vynulujete opakujúci sa čas zotrvania.

Ovládanie vynuluje funkciu **FUNCTION FEED DWELL** automaticky na konci programu.

Funkciu **FUNCTION FEED DWELL** naprogramujte bezprostredne pred opracovaním, ktoré chcete vykonať s lámaním triesky. Čas zotrvania vynulujte bezprostredne po obrábaní s trieskami.

Zadanie

11 FUNCTION FEED DWELL D-TIME0.5 F-TIME5	; Aktivovanie cyklického času zotrvania: 5 sekúnd trieskové obrábanie, 0,5 sekundy zotrvanie

K tejto funkcii sa dostanete takto:

Vložiť funkciu NC ▶ **Špeciálne funkcie** ▶ **Funkcie** ▶ **FUNCTION FEED** ▶ **FUNCTION FEED DWELL**

Funkcia NC obsahuje nasledujúce prvky syntaxe:

Prvok syntaxe	Význam
FUNCTION FEED DWELL	Otvárač syntaxe pre cyklický čas zotrvania
D-TIME alebo **RESET**	Definovanie času zotrvania v sekundách alebo resetovanie opakujúceho sa času zotrvania
F-TIME	Trvanie času trieskového obrábania až do ďalšieho času zotrvania v sekundách Iba pri výbere **D-TIME**

Upozornenia

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo pre nástroj a obrobok!

Ak je funkcia **FUNCTION FEED DWELL** aktívna, preruší ovládanie opakovane posuv. Počas prerušenia posuvu zostáva nástroj v aktuálnej polohe, vreteno sa pri tom otáča ďalej. Toto správanie spôsobí pri výrobe závitu vznik nepodarku. Okrem toho hrozí počas spracovania nebezpečenstvo zlomenia nástroja!

- ▶ Deaktivujte funkciu **FUNCTION FEED DWELL** pred výrobou závitu

- Čas zotrvania môžete vynulovať aj zadaním hodnoty **D-TIME 0**.

16

Monitorovanie

16.1 Monitorovanie komponentov pomocou MONITORING HEATMAP (#155 / #5-02-1)

Aplikácia

Pomocou funkcie **MONITORING HEATMAP** môžete z programu NC spustiť a zastaviť zobrazenie obrobkov vo forme teplotnej mapy Heatmap pre komponenty.

Ovládanie monitoruje vybrané komponenty a výsledok znázorňuje farebne na obrobku v tzv. grafike Heatmap.

> Ak monitorovanie procesu (#168 / #5-01-1) na simulácii zobrazuje Heatmap pre proces, ovládanie nezobrazuje žiaden Heatmap pre komponenty.
>
> **Ďalšie informácie:** "Monitorovanie procesu (#168 / #5-01-1)", Strana 457

Súvisiace témy

- Karta **MON** pracovnej oblasti **Stav**
  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie
- Cyklus **238 MERAT STAV STROJA** (#155 / #5-02-1)
  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Obrábacie cykly
- Zafarbiť obrobok ako Heatmap v simulácii
  Ďalšie informácie: "Stĺpec Možnosti obrobku", Strana 692
- Funkcia **Monitorov. procesu** (#168 / #5-01-1) s možnosťou **SECTION MONITORING**
  Ďalšie informácie: "Monitorovanie procesu (#168 / #5-01-1)", Strana 457

Predpoklad

- Voliteľný softvér monitorovania komponentov pomocou (#155 / #5-02-1)
- Definované komponenty, ktoré sa majú monitorovať
  Vo voliteľnom parametri stroja **CfgMonComponent** (č. 130900) definuje výrobca stroja komponenty stroja, ktoré sa majú monitorovať, ako aj výstražné a chybové medze.

Opis funkcie

Heatmap pre komponenty funguje podobne ako obraz termokamery.

Heat map zobrazuje farebnú škálu pozostávajúcu z týchto základných farieb:

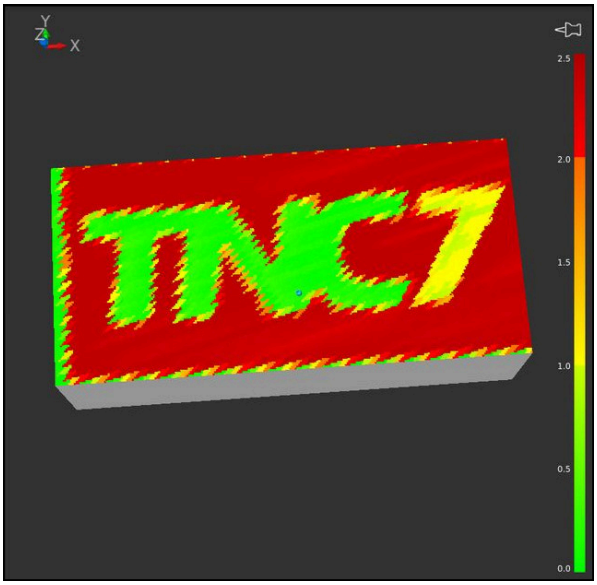
- Zelená: komponent v oblasti bezpečnej z hľadiska definícií
- Žltá: komponent vo výstražnej zóne
- Červená: komponent je preťažený

Ovládanie zobrazuje aj tieto farby:

- Svetlošedá: žiadny nakonfigurovaný komponent
- Tmavosivá: komponent nie je možné monitorovať, napr. z dôvodu nesprávnych alebo chýbajúcich informácií v rámci konfigurácie

> Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
> Výrobca stroja konfiguruje komponenty.

Ovládanie zobrazuje tieto stavy na obrobku v simulácii a príp. znova prepisuje stavy prostredníctvom nasledujúcich obrábaní.



Zobrazenie Heatmap pre komponenty v simulácii s chýbajúcou prípravou

Pomocou grafiky Heatmap môžete vždy sledovať stav len jedného komponentu. Ak grafiku Heatmap spustíte viackrát za sebou, zastaví sa monitorovanie predchádzajúceho komponentu.

Zadanie

11 MONITORING HEATMAP START FOR "Spindle"	; aktivovať monitorovanie komponentu **Spindle** a zobraziť ako Heatmap

K tejto funkcii sa dostanete takto:

Vložiť funkciu NC ▶ **Všetky funkcie** ▶ **Špeciálne funkcie** ▶ **Funkcie** ▶ **MONITORING** ▶ **MONITORING HEATMAP**

Funkcia NC obsahuje nasledujúce prvky syntaxe:

Prvok syntaxe	Význam
MONITORING HEATMAP	Otvárač syntaxe pre monitorovanie komponentov
START FOR alebo **STOP**	Spustenie alebo zastavenie monitorovania komponentov
Súbor alebo **QS**	Komponenty na monitorovanie Pevný alebo variabilný názov Možnosť výberu pomocou okna výberu Len pri výbere **START FOR**

Upozornenie

Ovládanie nedokáže zmeny stavov zobraziť bezprostredne v simulácii, pretože musí spracovať prichádzajúce signály, napr. pri prasknutí nástroja. Ovládanie zobrazuje zmenu s miernym časovým oneskorením.

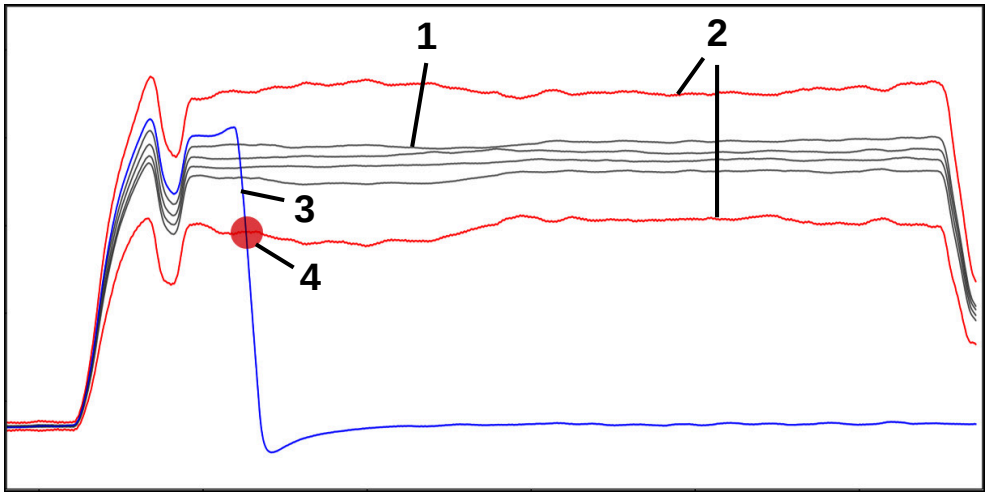
16.2 Monitorovanie procesu (#168 / #5-01-1)

16.2.1 Základy

Pomocou monitorovania procesu rozpozná ovládanie procesné poruchy, napr.:

- Prasknutie nástroja
- Chybnú alebo chýbajúcu prípravu obrobku
- Zmenenú polohu alebo veľkosť polovýrobku
- Nesprávny materiál, napr. hliník namiesto ocele

Monitorovanie procesu porovnáva krivku signálu aktuálneho obrábania programu NC s predchádzajúcimi obrábacími operáciami alebo konštantnými hodnotami a zisťuje odchýlky. Ovládanie reaguje na odchýlky jednou alebo viacerými definovanými reakciami. Môžete napríklad určiť, že sa ovládanie zastaví, ak prúd vretena klesne v dôsledku poškodenia nástroja.



Príklad: Odpad prúdu vretena následkom prasknutia nástroja

1 Záznamy obrábacích operácií

2 Limity vyplývajúce zo záznamov a definovaných parametrov

3 Aktuálne obrábanie

4 Procesná porucha, napr. prasknutie nástroja

Definície

Pojem	Význam
Sekcia monitorovania	Monitorovacie sekcie definujú oblasť v programe NC, ktorú má ovládanie monitorovať. Monitorovacie sekcie obsahujú na začiatku a na konci syntaktické prvky **SECTION MONITORING START** a **SECTION MONITORING STOP**.
Úloha monitorovania	Ovládanie používa monitorovaciu úlohu na monitorovanie monitorovacích sekcií počas chodu programu. Monitorovacia úloha sa skladá zo signálu, procesu a jednej alebo viacerých reakcií. Ovládanie zobrazuje každú monitorovaciu úlohu ako graf.
Signál	Signál používate na definovanie toho, čo má ovládanie monitorovať. Stroj používa signály na poskytovanie informácií o procese obrábania.
Postup	Postup používate na definovanie toho, čo má ovládanie monitorovať.
Reakcie	Reakcie používate na definovanie toho, ako ovládanie reaguje, ak sa aktuálna operácia obrábania odchyľuje od zaznamenaných operácií obrábania, napr. **Zastavenie programu NC**.
Nastavenie parametrov	Nastavenie parametrov umožňuje prispôsobiť postup obrábania podľa potreby.
Záznamy	Ovládanie monitoruje aktuálny proces obrábania porovnávaním aktuálneho procesu obrábania so zaznamenanými operáciami obrábania. Ovládanie zobrazuje záznamy v tabuľke.
Režim nastavenia	Režim nastavenia aktivujete pomocou symbolu. Po aktivácii máte prístup ku všetkým možnostiam nastavenia, napr. na nastavenie parametrov monitorovacích úloh.

Záznamy a nastavenia z predchádzajúcich verzií softvéru nie sú kompatibilné so softvérom verzie 18. Pri aktualizácii softvéru musíte staré záznamy a nastavenia odstrániť. Monitorovacie úlohy sa musia nastaviť nanovo a musia sa pridať nové vzťažné procesy.

16.2.2 Prvé kroky pri monitorovaní procesov

Spustenie monitorovania procesov

> Monitorovanie procesov používajte len pre obrábacie operácie s koncovým override posuvu. Monitorovanie procesu aktivujte až po zabehnutí súčiastky, keď sa v monitorovaných častiach programu NC nič nezmenilo.

Monitorovanie procesu spustite nasledujúcim spôsobom:

- Otvorte program NC v prevádzkovom režime **Programovanie**
- Definujte začiatok monitorovacieho úseku pomocou **MONITORING SECTION START**
- Definujte koniec monitorovacieho úseku pomocou **MONITORING SECTION STOP**
- Vyberte prevádzkový režim **Priebeh programu**
- Otvorte program NC
- Otvorte pracovnú oblasť **Monitorov. procesu**
- Otvorte stĺpec **Záznamy a možnosti**
- Aktivujte monitorovanie pomocou tlačidla **aktívne**
- Stlačte tlačidlo **Štart NC**
- > Ovládanie spustí program NC a počas spracovania zobrazí graf.
- > V závislosti od zvolenej monitorovacej úlohy a vyhodnotení je táto operácia obrábania už monitorovaná.
- Vyhodnoťte obrábanie v stĺpci tabuľky **Vyhodnotenie**

> V závislosti od monitorovacej úlohy môže byť potrebných niekoľko vyhodnotení, aby sa monitorovacia úloha aktívne monitorovala.

- Obrábajte ďalšie obrobky
- V prípade potreby vyhodnoťte operácie obrábania v stĺpci tabuľky **Vyhodnotenie**

> Preddefinované monitorovacie úlohy môžete väčšinou používať bez ďalších úprav. Ak potrebujete upraviť monitorovacie úlohy vzhľadom na proces obrábania, môžete zmeniť nastavenie parametrov monitorovacích úloh.
>
> **Ďalšie informácie:** "Zmena nastavenia parametrov monitorovacích úloh", Strana 460

Zmena nastavenia parametrov monitorovacích úloh

Nastavenie parametrov monitorovacích úloh môžete zmeniť nasledujúcim spôsobom:

- ▶ Výberbloku NC v rámci monitorovacieho úseku
- > V pracovnej oblasti **Monitorov. procesu** ovládanie zobrazuje monitorovacie úlohy vrátane zaznamenaných obrábacích operácií vo forme grafov.

- ▶ Aktivujte možnosť **Režim nastavenia**

- ▶ **Nastavenia** otvoriť v rámci monitorovacej úlohy na nastavenie parametrov
- > Na ľavej strane ovládania sa zobrazuje vybraný záznam a na pravej strane náhľad ďalšieho záznamu.
- ▶ V prípade potreby upravte **nastavenia parametrov**
- ▶ V prípade potreby upravte **reakcie prah pre chýb**

Prevziať

- ▶ Zvoľte možnosť **Prevziať**.
- > Ovládanie uloží zmeny a aktivuje ich pri ďalšom spustení programu NC.

Zmena úlohy monitorovania

Monitorovaciu úlohu zmeníte nasledujúcim spôsobom:

- ▶ Výberbloku NC v rámci monitorovacieho úseku
- > V pracovnej oblasti **Monitorov. procesu** ovládanie zobrazuje monitorovacie úlohy vrátane zaznamenaných obrábacích operácií vo forme grafov.

- ▶ Aktivujte možnosť **Režim nastavenia**

- ▶ Vyberte symbol pre úlohu monitorovania, napr. **Prúd vretena - porovnanie tvaru**
- > Ovládanie otvorí okno **Úloha monitorovania** .
- ▶ Výber signálu, napr. chyba vertikálneho sledovania
- ▶ Vyberte metódu, napr. absolútnu odchýlku
- > Ovládanie ponúka iba výber metód, ktoré sú povolené pre zvolený signál.

Prevziať

- ▶ Zvoľte možnosť **Prevziať**.
- > Ovládanie uloží zmenu.

Odstránnenie monitorovania

Monitorovaciu úlohu odstránite nasledujúcim spôsobom:

- ▶ Výberbloku NC v rámci monitorovacieho úseku
- > V pracovnej oblasti **Monitorov. procesu** ovládanie zobrazuje monitorovacie úlohy vrátane zaznamenaných obrábacích operácií vo forme grafov.

- ▶ Aktivujte možnosť **Režim nastavenia**

- ▶ Vyberte symbol pre úlohu monitorovania, napr. **Prúd vretena - porovnanie tvaru**
- > Ovládanie otvorí okno **Úloha monitorovania** .

Odstrániť

- ▶ Zvoľte možnosť **Odstrániť**.
- > Ovládanie otvorí okno s bezpečnostnou výzvou.

OK

- ▶ Zvoľte možnosť **OK**.
- > Ovládanie odstráni úlohu monitorovania.

> Ak odstránite a znova pridáte úlohu monitorovania, zostávajú doterajšie záznamy k dispozícii.

16.2.3 Definujte monitorovacie sekcie pomocou MONITORING SECTION (#168 / #5-01-1)

Aplikácia

Pomocou funkcie NC **MONITORING SECTION** môžete v programe NC definovať monitorovacie sekcie na monitorovanie procesu.

Súvisiace témy

- Pracovná oblasť **Monitorov. procesu**
  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

Predpoklad

- Voliteľný softvér monitorovania procesov (#168 / #5-01-1)

Opis funkcie

Pomocou **MONITORING SECTION START** definujete začiatok nového monitorovaného úseku a pomocou **MONITORING SECTION STOP** koniec.

Zadanie

11 MONITORING SECTION START AS "finish contour"	Začiatok monitorovacej časti vrátane dodatočného pomenovania

Funkcia NC obsahuje nasledujúce prvky syntaxe:

Prvok syntaxe	Význam
MONITORING SECTION	Otvárač syntaxe pre monitorovaný úsek monitorovania procesu
ŠTART alebo **STOP**	Začiatok alebo koniec monitorovaného úseku
AS	Prídavný názov Prvok syntaxe, voliteľne Iba pri výbere **START**

Upozornenia

- Ovládanie zobrazuje začiatok a koniec monitorovacej sekcie v náčrte.
  Ďalšie informácie: "Stĺpec Členenie v pracovnej oblasti Program", Strana 668
- Niektoré signály vyžadujú minimálne zaťaženie. Ak je zaťaženie vretena príliš nízke, ovládanie nemusí rozpoznať žiadny rozdiel oproti voľnobehu, napr. pri dokončovaní s malým prídavkom.
- Ak používate polovýrobky s rôznou veľkosťou, nastavte monitorovanie procesu tak, aby bolo miernejšie, alebo spustite prvý monitorovací úsek po predbežnom opracovaní polovýrobku.

Upozornenia pre priebeh programu

- Spoločnosť HEIDENHAIN odporúča jasne definovať oblasti monitorovania. Ak ste nedefinovali **MONITORING SECTION STOP** monitorovaciu sekciu ukončíte pri **END PGM** alebo pri začatí novej monitorovacej sekcie.
  Nová monitorovacia sekcia sa začína nasledujúcimi funkciami:
  - **MONITORING SECTION START**
  - **TOOL CALL** so zmenou nástroja v rámci monitorovacej sekcie
    Ďalšie informácie: "Vyvolanie nástroja pomocou TOOL CALL", Strana 195
- Niektoré prvky syntaxe môžu počas monitorovania spôsobovať problémy.
  V rámci monitorovacích sekcií sa vyhnite nasledujúcim syntaktickým prvkom:
  - Pozície súvisiace s nulovým bodom stroja, napr. **M91** a **M92**
  - vyvolanie sesterského nástroja pomocou funkcie **M101**,
  - automatické zdvihnutie pomocou funkcie **M140 MB MAX**,
  - opakovania s variabilnými hodnotami, napr. **CALL LBL 99 REP QR1**,
  - skokové príkazy, napr. **FN 5**,
  - prídavné funkcie viazané na vreteno, napr. **M3**,
  - nový monitorovaný úsek pomocou bloku **TOOL CALL**,
  - Kombinácia so AFC sekciami, napr. **AFC CUT BEGIN**
    Funkcia AFC sa môže používať spolu s monitorovaním procesu programe NC. Monitorovacie sekcie monitorovania procesu a sekcie AFC by sa však nemali prekrývať.
  - ukončenie monitorovaného úseku pomocou bloku **PGM END**.
- Niektoré syntaktické prvky vedú k chybám, v dôsledku ktorých nemôžete používať monitorovanie procesu
  Vyhnite sa nasledujúcim syntaktickým prvkom alebo chybám:
  - Chyba syntaxe v rámci monitorovaného úseku,
  - Zastavenie v rámci monitorovacej sekcie, napr. **M0**, **M1** alebo **STOP**
  - Vyvolanie programu NC v rámci monitorovacej sekcie, napr. **CALL PGM**
    Ukončené monitorovacie sekcie vo vyvolanom programe NC sú povolené.
  - Chýbajúce podprogramy,
  - Ukončenie monitorovacej sekcie pred spustením monitorovacej sekcie
  - Vkladanie monitorovacích sekcií
  - Monitorovacie sekcie s rovnakým obsahom
    Ak napríklad dva monitorovacie úseky obsahujú identické obrysy, musí sa líšiť aspoň doplnkové pomenovanie **AS**.

17

Obrábanie vo viacerých osiach

17.1 Obrábanie s paralelnými osami U, V a W

17.1.1 Základy

Okrem hlavných osí X, Y a Z existujú tzv. paralelné osi U, V a W. Paralelná os je napr. pinola pre vŕtania, aby sa na veľkých strojoch museli pohybovať menšie hmotnosti.

Ďalšie informácie: "Programovateľné osi", Strana 126

Ovládanie poskytuje na obrábanie s paralelnými osami U, V a W nasledujúce funkcie:

- **FUNCTION PARAXCOMP**: Definovanie správania pri polohovaní paralelných osí

  Ďalšie informácie: "Definovanie správania pri polohovaní paralelných osí pomocou funkcie FUNCTION PARAXCOMP", Strana 464
- **FUNCTION PARAXMODE**: Výber troch lineárnych osí pre obrábanie

  Ďalšie informácie: "Výber troch lineárnych osí pre obrábanie s FUNCTION PARAXMODE", Strana 468

Ak výrobca stroja zapne paralelnú os už v konfigurácii, započíta ovládanie os bez toho, aby ste najprv programovali **PARAXCOMP**. Pretože tým ovládanie trvalo prepočítava paralelnú os, môžete napr. snímať obrobok aj s ľubovoľnou polohou osi W.

V tomto prípade zobrazuje ovládanie symbol v pracovnej oblasti **Polohy**.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

Vezmite na vedomie, že **PARAXCOMP OFF** potom nevypne paralelnú os, ale ovládanie znova aktivuje štandardnú konfiguráciu. Ovládanie vypne automatický prepočet len vtedy, ak zadáte os v bloku NC, napr. **PARAXCOMP OFF W**.

Po spustení ovládania je najprv aktívna konfigurácia definovaná výrobcom stroja.

Predpoklady

- Stroj s paralelnými osami
- Funkcie paralelnej osi sú aktivované výrobcom stroja

  Voliteľným parametrom stroja **parAxComp** (č. 300205) definuje výrobca stroja, či je funkcia paralelnej osi štandardne zapnutá.

17.1.2 Definovanie správania pri polohovaní paralelných osí pomocou funkcie FUNCTION PARAXCOMP

Aplikácia

Pomocou funkcie **FUNCTION PARAXCOMP** definujete, či ovládanie zohľadňuje paralelné osi pri posuvoch stroja s príslušnou hlavnou osou.

Opis funkcie

Ak je aktívna funkcia **FUNCTION PARAXCOMP**, zobrazuje ovládanie symbol v pracovnej oblasti **Polohy**. Symbol pre **FUNCTION PARAXMODE** zakrytý, príp. aktívny symbol pre **FUNCTION PARAXCOMP**.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY

Pomocou funkcie **PARAXCOMP DISPLAY** aktivujete funkciu zobrazenia pohybov paralelných osí. Ovládanie prepočíta pojazdové posuvy paralelnej osi v zobrazení polohy prislúchajúcej hlavnej osi (komplexné zobrazenie). Zobrazenie polohy hlavnej osi na základe toho zobrazuje vždy relatívnu vzdialenosť nástroja od obrobku bez ohľadu na to, či presúvate hlavnú alebo paralelnú os.

FUNCTION PARAXCOMP MOVE

Funkciou **PARAXCOMP MOVE** kompenzuje ovládanie pohyby paralelnej osi vyrovnávacím pohybom v prislúchajúcej hlavnej osi.

Pri pohybe paralelnej osi, napr. osi W, v zápornom smere presunie ovládanie hlavnú os Z súčasne o rovnakú hodnotu v kladnom smere. Relatívna vzdialenosť nástroja od nástroja zostane rovnaká. Aplikácia na portálovom stroji: Na dosiahnutie synchrónneho pohybu traverzy nadol zasuňte pinolu.

FUNCTION PARAXCOMP OFF

Pomocou funkcie **PARAXCOMP OFF** vypnete funkcie paralelných osí **PARAXCOMP DISPLAY** a **PARAXCOMP MOVE**.

Ovládanie resetuje funkciu paralelných osí **PARAXCOMP** nasledujúcimi funkciami:

- Výber programu NC
- **PARAXCOMP OFF**

Pri neaktívnej funkcii **FUNCTION PARAXCOMP** nezobrazuje ovládanie žiaden symbol a žiadne dodatočné informácie za označeniami osí.

Zadanie

11 FUNCTION PARAXCOMP MOVE W	; kompenzovať pohyby osi W vyrovnávacím pohybom osi Z

Funkcia NC obsahuje nasledujúce prvky syntaxe:

Prvok syntaxe	Význam
FUNCTION PARAXCOMP	Otvárač syntaxe pre reakciu pri polohovaní paralelných osí
DISPLAY, **MOVE** alebo **OFF**	Vypočítať hodnoty paralelnej osi s hlavnou osou, kompenzovať alebo nezohľadňovať pohyby s hlavnou osou
X, **Y**, **Z**, **U**, **V** alebo **W**	Príslušná os Prvok syntaxe, voliteľne

Upozornenia

- Funkciu **PARAXCOMP MOVE** môžete použiť len v spojení s priamkovými blokmi (**L**).
- Ovládanie umožňuje len jednu aktívnu funkciu **PARAXCOMP** na os. Keď os definujete nielen v **PARAXCOMP DISPLAY**, ale aj v **PARAXCOMP MOVE**, bude účinná posledná spracovaná funkcia.
- Pomocou hodnôt vyosenia môžete pre program NC definovať posunutie v paralelnej osi, napr. **W**. Vďaka tomu môžete napr. pomocou rovnakého programu NC spracovať obrobky s rôznymi výškami.

  Ďalšie informácie: "Príklad", Strana 466

Upozornenia v spojení s parametrami stroja

Pomocou voliteľného parametra stroja **presetToAlignAxis** (č. 300203) definuje výrobca stroja špecificky pre os spôsob, akým bude ovládanie interpretovať hodnoty vyosenia. Pri **FUNCTION PARAXCOMP** je parameter stroja relevantný len pre paralelné osi (**U_OFFS**, **V_OFFS** a **W_OFFS**). Pri neexistencii vyosení zodpovedajú reakcie ovládania opisu funkcie.

Ďalšie informácie: "Opis funkcie", Strana 464

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

- Keď sa parameter stroja pre paralelnú os nedefinuje, alebo keď sa preň definuje hodnota **FALSE**, je vyosenie účinné len v paralelnej osi. Referencia naprogramovaných súradníc paralelnej osi sa posunie o hodnotu vyosenia. Súradnice hlavnej osi sa naďalej vzťahujú na vzťažný bod obrobku.
- Keď sa pre parameter stroja pre paralelnú os definuje hodnota **TRUE**, bude vyosenie účinné v paralelnej a hlavnej osi. Referencie naprogramovaných súradníc paralelnej a hlavnej osi sa posunú o hodnotu vyosenia.

Príklad

Tento príklad prezentuje účinok voliteľného parametra stroja **presetToAlignAxis** (č. 300203).

Obrábanie sa vykoná na portálovej fréze s pinolou ako paralelnou osou **W** hlavnej osi **Z**. Stĺpec **W_OFFS** tabuľky vzťažných bodov obsahuje hodnotu **-10**. Hodnota Z vzťažného bodu obrobku sa nachádza v nulovom bode stroja.

Ďalšie informácie: "Vzťažné body v stroji", Strana 128

11 L Z+100 W+0 R0 FMAX M91	; Polohovanie osí **Z** a **W** v súradnicovom systéme stroja **M-CS**
12 FUNCTION PARAX COMP DISPLAY W	; Aktivovanie komplexného zobrazenia
13 L Z+0 F1500	; Polohovanie osi Z na 0
14 L W-20	; Polohovanie osi W na hĺbku obrábania

V prvom bloku NC polohuje ovládanie osi **Z** a **W** vzhľadom na nulový bod stroja, teda bez ohľadu na vzťažný bod obrobku. Zobrazenie polohy zobrazuje v režime **RFSKUT** hodnoty **Z+100** a **W+0**. V režime **SKUT.** zohľadní ovládanie **W_OFFS** a zobrazí hodnoty **Z+100** a **W+10**.

V bloku NC **12** aktivuje ovládanie pre režimy **SKUT.** a **POŽ.** zobrazenia polohy komplexné zobrazenie. Ovládanie zobrazí posuvy osi W v zobrazení polohy osi Z.

Výsledok závisí od nastavenia parametra stroja **presetToAlignAxis**:

FALSE alebo bez definície	TRUE
Ovládanie zohľadní vyosenie len v osi W. Hodnota zobrazenia Z zostane rovnaká.	Ovládanie zohľadňuje posun v osiach **W** a **Z**. Zobrazenie **SKUT.** osi Z sa zmení o hodnotu posunu.
Hodnoty zobrazenia polohy: ■ Režim **RFSKUT**: **Z+100**, **W+0** ■ Režim **SKUT.**: **Z+100**, **W+10**	Hodnoty zobrazenia polohy: ■ Režim **RFSKUT**: **Z+100**, **W+0** ■ Režim **SKUT.**: **Z+110**, **W+10**

V bloku NC **13** polohuje ovládanie os Z na naprogramovanú súradnicu **0**.

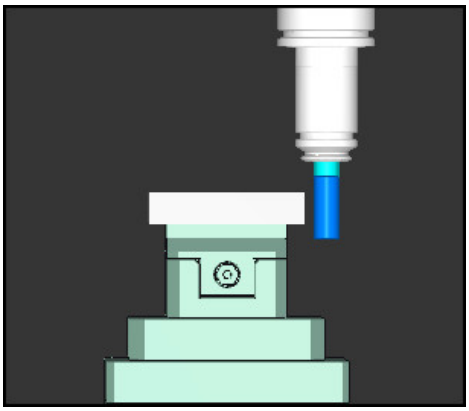
Výsledok závisí od nastavenia parametra stroja **presetToAlignAxis**:

FALSE alebo bez definície	TRUE
Ovládanie presunie os Z o 100 mm.	Súradnice osi Z sa vzťahujú na vyosenie. Na dosiahnutie naprogramovanej súradnice **0** sa os musí presunúť o 110 mm.
Hodnoty zobrazenia polohy: ■ Režim **RFSKUT**: **Z+0**, **W+0** ■ Režim **SKUT.**: **Z+0**, **W+10**	Hodnoty zobrazenia polohy: ■ Režim **RFSKUT**: **Z-10**, **W+0** ■ Režim **SKUT.**: **Z+0**, **W+10**

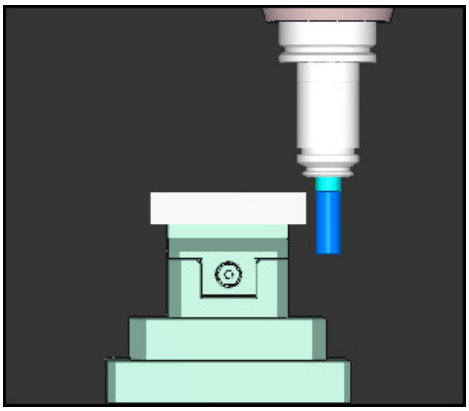
V bloku NC **14** polohuje ovládanie os W na naprogramovanú súradnicu **-20**. Súradnice osi W sa vzťahujú na vyosenie. Na dosiahnutie naprogramovanej súradnice sa os musí presunúť o 30 mm. Pomocou komplexného zobrazenia zobrazí ovládanie posuv aj v zobrazeniach **SKUT.** osi Z.

Hodnoty zobrazenia polohy závisia od nastavenia parametra stroja **presetToAlignAxis**:

FALSE alebo bez definície	TRUE
Hodnoty zobrazenia polohy: ■ Režim **RFSKUT**: **Z+0**, **W-30** ■ Režim **SKUT.**: **Z-30**, **W-20**	Hodnoty zobrazenia polohy: ■ Režim **RFSKUT**: **Z-10**, **W-30** ■ Režim **SKUT.**: **Z-30**, **W-20**



Hrot nástroja je v porovnaní s naprogramovaním v programe NC hlbšie o hodnotu vyosenia (**RFSKUT W-30** namiesto **W-20**).



Hrot nástroja je v porovnaní s naprogramovaním v programe NC hlbšie o dvojnásobok hodnoty vyosenia (**RFSKUT Z-10**, **W-30** namiesto **Z+0**, **W-20**).

Keď pri aktívnej funkcii **PARAXCOMP DISPLAY** presuniete už len os W, zohľadní ovládanie vyosenie bez ohľadu na nastavenie parametra stroja **presetToAlignAxis** len raz.

17.1.3 Výber troch lineárnych osí pre obrábanie s FUNCTION PARAXMODE

Aplikácia

Pomocou funkcie **PARAXMODE** definujete osi, pomocou ktorých má TNC vykonať obrábanie. Všetky pojazdové pohyby a popisy obrysov naprogramujte pomocou hlavných osí X, Y a Z nezávisle od stroja.

Predpoklad

- Paralelná os sa prepočítava

  Ak výrobca vášho stroja ešte štandardne neaktivoval funkciu **PARAXCOMP**, musíte aktivovať **PARAXCOMP**, skôr ako budete pracovať s **PARAXMODE**.

  Ďalšie informácie: "Definovanie správania pri polohovaní paralelných osí pomocou funkcie FUNCTION PARAXCOMP", Strana 464

Opis funkcie

Ak je aktívna funkcia **PARAXMODE**, vykoná ovládanie naprogramované pojazdové pohyby pomocou osí definovaných vo funkcii. Ak má ovládanie presúvať hlavnú os odznačenú pomocou **PARAXMODE**, zadajte túto os dodatočne so znakom **&**. Znak **&** sa potom vzťahuje na hlavnú os.

Ďalšie informácie: "Presunutie hlavnej a paralelnej osi", Strana 469

Vo funkcii **PARAXMODE** definujte 3 osi (napr. napr. **FUNCTION PARAXMODE X Y W**), ktorými má ovládanie vykonať naprogramované pojazdové pohyby.

Ak je aktívna funkcia **FUNCTION PARAXMODE**, zobrazuje ovládanie symbol v pracovnej oblasti **Polohy**. Symbol pre **FUNCTION PARAXMODE** zakrytý, príp. aktívny symbol pre **FUNCTION PARAXCOMP**.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

FUNCTION PARAXMODE OFF

Pomocou funkcie **PARAXMODE OFF** vypnete funkciu paralelných osí. Ovládanie použije hlavné osi nakonfigurované výrobcom stroja.

Ovládanie resetuje funkcie paralelných osí **PARAXMODE ON** nasledujúcimi funkciami:

- Výber programu NC
- Koniec prog.
- **M2** a **M30**
- **PARAXMODE OFF**

Zadanie

11 FUNCTION PARAX MODE X Y W	; Vykonanie programovaných pojazdových posuvov s osami **X**, **Y** a **W**

Funkcia NC obsahuje nasledujúce prvky syntaxe:

Prvok syntaxe	Význam
FUNCTION PARAX MODE	Otvárač syntaxe pre výber osi pre obrábanie
OFF	Deaktivovanie funkcie paralelnej osi Prvok syntaxe, voliteľne
X, **Y**, **Z**, **U**, **V** alebo **W**	Tri osi pre obrábanie Len pri **FUNCTION PARAX MODE**

Presunutie hlavnej a paralelnej osi

Ak je aktívna funkcia **PARAXMODE**, môžete hlavnú os, ktorej výber ste zrušili, presúvať so znakom **&** v rámci priamky **L**.

Ďalšie informácie: "Priamka L", Strana 212

Hlavnú os, ktorej výber ste zrušili, presúvate takto:

- Vyberte **L**
- Definujte súradnice
- Vyberte hlavnú os, ktorej výber ste zrušili, napr. **&Z**
- Zadajte hodnotu
- Príp. definujte korekciu polomeru
- Príp. definujte posuv
- Príp. definujte prídavnú funkciu
- Potvrďte vstup.

Upozornenia

- Pred zmenou kinematiky stroja musíte deaktivovať funkcie paralelných osí.
- Aby ovládanie započítalo hlavnú os, ktorej výber ste zrušili pomocou **PARAXMODE**, zapnite funkciu **PARAXCOMP** pre túto os.
- Dodatočné polohovanie hlavnej osi príkazom **&** sa vykoná v systéme REF. Ak ste zobrazenie polohy nastavili na SKUTOČNÁ HODNOTA, tento pohyb sa nezobrazí. Príp. prepnite zobrazenie polohy na HODNOTA REF.

  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

Upozornenia v spojení s parametrami stroja

- Pomocou strojového parametra **noParaxMode** (č. 105413) definujte, či ovládanie ponúka funkcie **PARAXCOMP** a **PARAXMOVE**.
- Prepočet možných hodnôt vyosenia (X_OFFS, Y_OFFS a Z_OFFS z tabuľky vzťažných bodov) osí polohovaných operátorom **&** určí váš výrobca stroja v parametri **presetToAlignAxis** (č. 300203) fest.
  - Keď sa parameter stroja pre hlavnú os nedefinuje, alebo keď sa preň definuje hodnota **FALSE**, je vyosenie účinné len v osi programovanej pomocou **&**. Súradnice paralelnej osi sa naďalej vzťahujú na vzťažný bod obrobku. Paralelná os sa presunie na naprogramované súradnice napriek vyoseniu.
  - Keď sa pre parameter stroja pre hlavnú os definuje hodnota **TRUE**, bude vyosenie účinné v hlavnej a paralelnej osi. Referencie súradníc hlavnej a paralelnej osi sa posunú o hodnotu vyosenia.

17.1.4 Paralelné osi v spojení s obrábacími cyklami

Väčšinu obrábacích cyklov ovládania môžete používať aj s paralelnými osami.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Obrábacie cykly

Nasledujúce cykly nemôžete používať s paralelnými osami:

- Cyklus **285 DEFIN. OZUB. KOLESA** (#157 / #4-05-1)
- Cyklus **286 ODVAL. FREZ. OZ. KOL.** (#157 / #4-05-1)
- Cyklus **287 ODVAL. SUSTR. OZ. KOL.** (#157 / #4-05-1)
- Cykly snímacieho systému

17.1.5 Príklad

V nasledujúcom programe NC prebieha vŕtanie s osou 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	; Vyvolanie nástroja s osou nástroja **Z**
4 L Z+100 R0 FMAX M3	; Polohovanie hlavnej osi
5 CYCL DEF 200 VRTANIE	
Q200=+2 ;BEZP. VZDIALENOST	
Q201=-20 ;HLBKA	
Q206=+150 ;POS. PRISUVU DO HL.	
Q202=+5 ;HLBKA PRISUVU	
Q210=+0 ;CAS ZOTRVANIA HORE	
Q203=+0 ;SURAD. POVRCHU	
Q204=+50 ;2. BEZP. VZDIALENOST	
Q211=+0 ;CAS ZOTRVANIA DOLE	
Q395=+0 ;HLBKA REFERENCIE	
6 FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY Z	; Aktivácia kompenzácie zobrazenia
7 FUNCTION PARAXMODE X Y W	; Pozitívny výber osi
8 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99	; Paralelná os **W** vykonáva prísuv
9 FUNCTION PARAXMODE OFF	; Obnovenie štandardnej konfigurácie
10 L M30	
11 END PGM PAR MM	

17.2 Použite priečny suport FACING HEAD POS (#50 / #4-03-1)

Aplikácia

Pomocou priečneho posuvu, nazývaného aj vyvrtávacia hlava, môžete s menej rôznorodou paletou nástrojov realizovať takmer všetky sústruženia. Poloha saní priečneho suportu sa dá programovať v smere X. Na priečny suport namontujte napr. pozdĺžny sústružnícky nástroj, ktorý vyvoláte pomocou bloku TOOL CALL.

Súvisiace témy

- Obrábanie s paralelnými osami **U**, **V** a **W**
  Ďalšie informácie: "Obrábanie s paralelnými osami U, V a W", Strana 464

Predpoklad

- Softvérová možnosť frézovania (#50 / #4-03-1)
- Ovládanie pripravené výrobcom stroja
  Výrobca stroja musí v kinematike zohľadniť priečny suport.
- Kinematika aktivovaná priečnym suportom
  Ďalšie informácie: "Prepínanie obrábacieho režimu pomocou FUNCTION MODE", Strana 154
- Nulový bod obrobku v rovine obrábania leží v centre rotačne-symetrického obrysu
  S priečnym suportom nemusí nulový bod obrobku ležať v centre otočného stola, pretože vreteno nástroja sa otáča.
  Ďalšie informácie: "Posunutie nulového bodu s TRANS DATUM", Strana 304

Opis funkcie

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
Výrobca vášho stroja vám môže poskytnúť niekoľko cyklov na prácu s priečnym posuvom. V nasledujúcom texte je opísaný štandardný rozsah funkcií.

Priečny suport definujete ako sústružnícky nástroj.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

Pri vyvolávaní nástroja rešpektujte:

- Blok **TOOL CALL** bez osi nástroja
- Rezná rýchlosť a otáčky pomocou funkcie **TURNDATA SPIN**
- Zapnutie vretena pomocou funkcie **M3** alebo **M4**

Obrábanie funguje aj pri naklonenej rovine obrábania a na rotačne nesymetrických obrobkoch.

Ak presúvate priečny suport bez funkcie **FACING HEAD POS**, musíte naprogramovať pohyby priečneho suportu s osou U, napr. v aplikácii **Manuálna prevádzka**. Pri aktívnej funkcii **FACING HEAD POS** programujete priečny suport s osou X.

Ak aktivujete priečny suport, polohuje ovládanie v **X** a **Y** automaticky na nulový bod obrobku. Aby sa zabránilo kolíziám, môžete pomocou prvku syntaxe **HEIGHT** definovať bezpečnú výšku.

Priečny suport deaktivujete pomocou funkcie **FUNCTION FACING HEAD**.

Zadanie

Aktivovanie priečneho suportu

11 FACING HEAD POS HEIGHT+100 FMAX	; Aktivovanie priečneho suportu a presunutie rýchloposuvom na bezpečnú výšku **Z**+100

K tejto funkcii sa dostanete takto:

Vložiť funkciu NC ▶ **Všetky funkcie** ▶ **Špeciálne funkcie** ▶ **Rotačné funkcie** ▶ **Priečny suport** ▶ **FACING HEAD POS**

Funkcia NC obsahuje nasledujúce prvky syntaxe:

Prvok syntaxe	Význam
FACING HEAD POS	Aktivovanie otvárača syntaxe pre priečny suport
HEIGHT	Bezpečná výška v osi nástroja Prvok syntaxe, voliteľne
F alebo **FMAX**	Nábeh na bezpečnú výšku s definovaným posuvom alebo rýchloposuvom Prvok syntaxe, voliteľne
M	Dodatočná funkcia Prvok syntaxe, voliteľne

Deaktivujte priečny suport

11 FUNCTION FACING HEAD OFF	; Deaktivujte priečny suport

K tejto funkcii sa dostanete takto:

Vložiť funkciu NC ▶ **Všetky funkcie** ▶ **Špeciálne funkcie** ▶ **Rotačné funkcie** ▶ **Priečny suport** ▶ **FUNCTION FACING HEAD OFF**

Funkcia NC obsahuje nasledujúce prvky syntaxe:

Prvok syntaxe	Význam
FUNCTION FACING HEAD OFF	Deaktivovanie otvárača syntaxe pre priečny suport

Upozornenia

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo pre nástroj a obrobok!

Pomocou funkcie **FUNCTION MODE TURN** sa na použitie priečneho suportu musí vybrať kinematika pripravená výrobcom stroja. V tejto kinematike realizuje ovládanie naprogramované pohyby osi X priečneho suportu pri aktívnej funkcii **FACING HEAD** ako pohyby osi U. Pri neaktívnej funkcii **FACING HEAD** a v prevádzkovom režime **Ručný režim** chýba toto zautomatizovanie. V dôsledku toho sa pohyby v smere **X** (naprogramované alebo aktivované tlačidlom osi) vykonávajú v osi X. Pohyby priečneho suportu musí v tomto prípade realizovať osi U. Počas uvoľňovania alebo ručných pohybov hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- Polohujte priečny suport pomocou aktívnej funkcie **FACING HEAD POS** do základnej polohy
- Uvoľnite priečny suport pomocou aktívnej funkcie **FACING HEAD POS**
- V prevádzkovom režime **Ručný režim** presuňte priečny suport pomocou tlačidla osi **U**
- Pretože je možná funkcia **Natočenie obrábacej roviny**, vždy dávajte pozor na stav 3D-Rot

- Na obmedzenie otáčok môžete použiť nielen hodnotu **NMAX** z tabuľky nástrojov, ale aj **SMAX** z funkcie **FUNCTION TURNDATA SPIN**.
- Pri práci s priečnym suportom platia nasledujúce obmedzenia:
  - Nie sú možné žiadne dodatočné funkcie **M91** a **M92**
  - Nie je možný spätný posuv pomocou **M140**
  - Nie je možná funkcia **TCPM** alebo **M128** (#9 / #4-01-1)
  - Nie je možné monitorovanie kolízie **DCM** (#40 / #5-03-1)
  - Nie sú možné cykly **800**, **801** a **880**
  - Nie sú možné cykly **286** a **287** (#157 / #4-05-1)
- Pri používaní priečneho suportu v naklonenej rovine obrábania platí nasledovné:
  - Ovládanie počíta naklonenú rovinu ako v režime sústruženia. Funkcie **COORD ROT** a **TABLE ROT**, ako aj **SYM (SEQ)** sa vzťahujú na rovinu XY.

    Ďalšie informácie: "Riešenia natočenia", Strana 348
  - Spoločnosť HEIDENHAIN odporúča použiť polohovaciu stratégiu **TURN**. Polohovacia stratégia **MOVE** je v spojení s priečnym posuvom vhodné len relatívne.

    Ďalšie informácie: "Polohovanie osi otáčania", Strana 345

Upozornenia v spojení s parametrami stroja

Pomocou voliteľného parametra stroja **presetToAlignAxis** (č. 300203) definuje výrobca stroja špecificky pre os spôsob, akým bude ovládanie interpretovať hodnoty vyosenia. Pri funkcii **FACING HEAD POS** je parameter stroja relevantný len pre paralelnú os **U** (**U_OFFS**).

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

- Keď sa parameter stroja nedefinuje, alebo keď sa preň definuje hodnota **FALSE**, ovládanie nezohľadní vyosenie počas obrábania.
- Keď sa pre parameter stroja definuje hodnota **TRUE**, môžete pomocou vyosenia vyrovnať posun priečneho suportu. Ak použijete napr. priečny suport s viacerými možnosťami upnutia pre nástroj, vložte vyosenie na aktuálnu polohu upnutia. Vďaka tomu sa umožní spracovanie programov NC bez ohľadu na upínaciu polohu nástroja.

17.3 Obrábanie s polárnou kinematikou s FUNCTION POLARKIN

Aplikácia

V polárnych kinematikách sa dráhové pohyby roviny obrábania vykonávajú nie prostredníctvom dvoch lineárnych hlavných osí, ale pomocou jednej lineárnej osi a jednej osi otáčania. Lineárna hlavná os, ako aj os otáčania definujú pri tom rovinu obrábania a spolu s osou prísuvu obrábací priestor.

Na frézach môžu vhodné osi otáčania nahradiť rôzne lieárne hlavné osi. Polárne kinematiky umožňujú, napr. pri veľkých strojových systémoch, obrábanie väčších plôch, než je možné len s hlavnými osami.

Na sústruhoch a brúskach len s dvoma lineárnymi hlavnými osami sú vďaka polárnym kinematikám možné čelné obrábania frézovaním.

Predpoklady

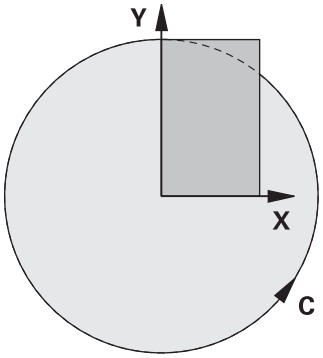
- Stroj s minimálne jednou osou otáčania

  Polárna os otáčania musí byť osou Modulo, ktorá je voči zvoleným lineárnym osiam osadená na strane stola. To znamená, že lineárne osi sa nesmú nachádzať medzi osou otáčania a stolom. Maximálny rozsah posuvu je príp. obmedzený softvérovými koncovými spínačmi.
- Funkcia **PARAXCOMP DISPLAY** naprogramovaná s minimálne hlavnými osami **X**, **Y** und **Z**

  Spoločnosť HEIDENHAIN odporúča uviesť všetky dostupné osi v rámci funkcie **PARAXCOMP DISPLAY**.

  Ďalšie informácie: "Definovanie správania pri polohovaní paralelných osí pomocou funkcie FUNCTION PARAXCOMP", Strana 464

Opis funkcie

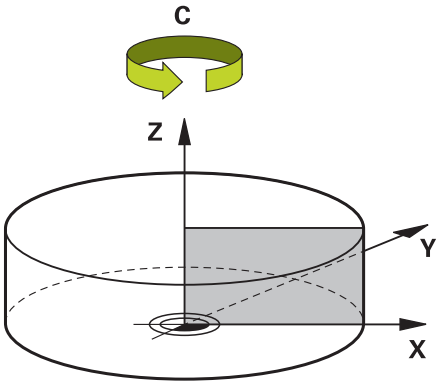


Ak je aktívna Polárna kinematika, zobrazuje ovládanie symbol v pracovnej oblasti **Polohy**. Tento symbol zakrýva symbol pre funkciu **PARAXCOMP DISPLAY**.

Pomocou funkcie **POLARKIN AXES** aktivujete polárnu kinematiku. Údaje osi definujú radiálnu os, os prísuvu, ako aj polárnu os. Údaje **MODE** ovplyvňujú priebeh polohovania, kým údaje **POLE** rozhodujú o obrábaní v póle. Pól je tu rotačné centrum osi

Poznámky k výberu osi:

- Prvá lineárna os musí byť voči osi otáčania v radiálnej polohe.
- Druhá lineárna os definuje os prísuvu a musí byť rovnobežne s osou otáčania.
- Os otáčania definuje polárnu os a definuje sa ako posledná.
- Ako os otáčania môže slúžiť každá dostupná os Modulo, ktorá je voči zvoleným lineárnym osiam osadená na strane stola.
- Obidve zvolené lineárne osi sa teda rozprestierajú na ploche, v ktorej leží aj os otáčania.



Nasledujúcimi okolnosťami sa polárna kinematika deaktivuje:

- Spracovanie funkcie **POLARKIN OFF**
- Výber programu NC
- Dosiahnutie konca programu NC
- Prerušenie programu NC
- Výber kinematiky
- Opätovné spustenie ovládania

Možnosti MOMODE

Ovládanie ponúka nasledujúce možnosti pre priebeh polohovania:

Možnosti MODE:

Syntax	Funkcia
POS	Ovládanie pracuje z pohľadu stredu otáčania v kladnom smere radiálnej osi. Radiálna os musí byť príslušne predpolohovaná.
NEG	Ovládanie pracuje z pohľadu stredu otáčania v zápornom smere radiálnej osi. Radiálna os musí byť príslušne predpolohovaná.
KEEP	Ovládanie zostáva s radiálnou osou na strane stredu otáčania, na ktorej sa os nachádza pri zapnutí funkcie. Ak sa radiálna os pri zapnutí nachádza na strede otáčania, platí možnosť **POS**.
ANG	Ovládanie zostáva s radiálnou osou na strane stredu otáčania, na ktorej sa os nachádza pri zapnutí funkcie. Pri výbere **ALLOWED** v rámci **POLE** sú možné polohovania cez pól. Tým sa zmení strana pólu a predíde sa rotácii osi otáčania o 180 °.

Možnosti POLE

Ovládanie ponúka nasledujúce možnosti pre obrábanie v póle:

Možnosti POLE:

Syntax	Funkcia
ALLOWED	Ovládanie umožňuje obrábanie na póle
SKIPPED	Ovládanie neumožňuje obrábanie na póle

> Zablokovaný rozsah zodpovedá kruhovej ploche s polomerom 0,001 mm (1 µm) okolo pólu.

Zadanie

11 FUNCTION POLARKIN AXES X Z C MODE: KEEP POLE: ALLOWED	; Aktivovanie polárnej kinematiky s osami **X**, **Z** a **C**

Funkcia NC obsahuje nasledujúce prvky syntaxe:

Prvok syntaxe	Význam
FUNCTION POLARKIN	Otvárač syntaxe pre polárnu kinematiku
AXES alebo **OFF**	Aktivovanie alebo deaktivovanie polárnej kinematiky
X, **Y**, **Z**, **U**, **V**, **A**, **B**, **C**	Výber dvoch lineárnych osí alebo jednej osi otáčania Iba pri výbere **AXES** V závislosti od stroja sú k dispozícii ďalšie možnosti výberu.
MODE:	Výber priebehu polohovania **Ďalšie informácie:** "Možnosti MOMODE", Strana 476 Iba pri výbere **AXES**
POLE:	Výber obrábania v póle **Ďalšie informácie:** "Možnosti POLE", Strana 476 Iba pri výbere **AXES**

Upozornenia

- Ako radiálne osi alebo osi prísuvu môžu slúžiť hlavné osi X, Y a Z, ako aj možné paralelné osi U, V a W.
- Lineárnu os, ktorá sa nestane súčasťou polárnej kinematiky, polohujte pred funkciou **POLARKIN** na súradnicu pólu. Inak vznikne neobrábateľná oblasť s polomerom, ktorý zodpovedá minimálne hodnote osi odznačenej lineárnej osi.
- Predchádzajte obrábaniam v póle, ako aj v blízkosti pólu, pretože v tejto oblasti môže dochádzať k výkyvom posuvu. Používajte preto prednostne možnosť **SKIPPED** v rámci **POLE**.
- Kombinácia polárnej kinematiky s nasledujúcimi funkciami je vylúčená:
  - Pojazdové pohyby s funkciou **M91**

    Ďalšie informácie: "Vykonávať posuv v súradnicovom systéme stroja M-CS pomocou M91", Strana 499
  - Natočenie roviny obrábania (#8 / #1-01-1)
  - **FUNCTION TCPM** alebo **M128** (#9 / #4-01-1)
- Rešpektujte, že rozsah posuvu osí môže byť obmedzený.

  Ďalšie informácie: "Upozornenia k softvérovým koncovým spínačom pri osiach Modulo", Strana 490

  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

Upozornenia v spojení s parametrami stroja

- Voliteľným parametrom stroja **kindOfPref** (č. 202301) definuje výrobca stroja reakciu ovládania, ak dráha stredového bodu nástroja ide cez polárnu os.
- Pomocou voliteľného parametra stroja **presetToAlignAxis** (č. 300203) definuje výrobca stroja špecificky pre os spôsob, akým bude ovládanie interpretovať hodnoty vyosenia. Pri funkcii **FUNCTION POLARKIN** je parameter stroja relevantný len pre os otáčania, ktorá sa otáča okolo osi nástroja (väčšinou **C_OFFS**).

  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

  - Keď sa parameter stroja nedefinuje, alebo keď sa preň definuje hodnota **TRUE**, môžete pomocou vyosenia vyrovnať šikmú polohu obrobku v rovine. Vyosenie ovplyvňuje orientáciu súradnicového systému obrobku **W-CS**.

    Ďalšie informácie: "Súradnicový systém obrobku W-CS", Strana 288
  - Keď sa pre parameter stroja definuje hodnota **FALSE**, nemôžete pomocou vyosenia vyrovnať šikmú polohu obrobku v rovine. Ovládanie nezohľadňuje vyosenie počas obrábania.

17.3.1 Príklad: cykly SL v polárnej kinematike

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	; Aktivácia funkcie **PARAXCOMP DISPLAY**
5 L X+0 Y+0.0011 Z+10 A+0 C+0 FMAX M3	; Predpoloha mimo zablokovanej pólovej oblasti
6 POLARKIN AXES Y Z C MODE:KEEP POLE:SKIPPED	; Aktivácia funkcie **POLARKIN**
* - ...	; Posunutie nulového bodu v polárnej kinematike
9 TRANS DATUM AXIS X+50 Y+50 Z+0	
10 CYCL DEF 7.3 Z+0	
11 CYCL DEF 14.0 OBRYS	
12 CYCL DEF 14.1 MEN. OBRYSU2	
13 CYCL DEF 20 DATA OBRYSU	
Q1=-10 ;HL. FREZ.	
Q2=+1 ;PREKRYTIE DRAH	
Q3=+0 ;PRID. NA STR.	
Q4=+0 ;PRID. DO HLBKY	
Q5=+0 ;SURAD. POVRCHU	
Q6=+2 ;BEZP. VZDIALENOST	
Q7=+50 ;BEZP. VYSKA	
Q8=+0 ;R ZAOBLENIA	
Q9=+1 ;ZMYSEL OT.	
14 CYCL DEF 22 HRUBOVANIE	
Q10=-5 ;HLBKA PRISUVU	
Q11=+150 ;POS. PRISUVU DO HL.	
Q12=+500 ;POSUV HRUB.	
Q18=+0 ;NASTR. PREDHRUB.	
Q19=+0 ;KYVAVY POSUV	
Q208=+99999 ;POSUV SPAT	
Q401=+100 ;FAKTOR POSUVU	
Q404=+0 ;STRATEGIA ZACIST.	
15 M99	
16 CYCL DEF 7.0 POSUN. NUL. BODU	
17 CYCL DEF 7.1 X+0	
18 CYCL DEF 7.2 Y+0	
19 CYCL DEF 7.3 Z+0	
20 POLARKIN OFF	; Deaktivácia funkcie **POLARKIN**
21 FUNCTION PARAXCOMP OFF X Y Z	; Deaktivácia funkcie **PARAXCOMP DISPLAY**
22 L X+0 Y+0 Z+10 A+0 C+0 FMAX	
23 L M30	
24 LBL 2	

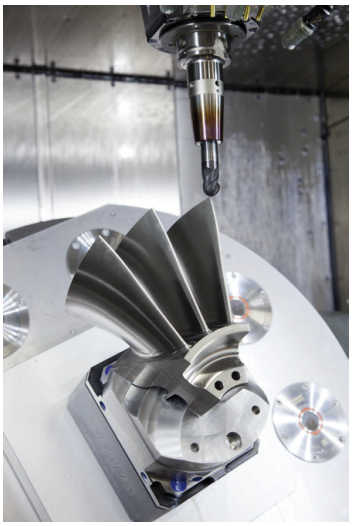
25 L X-20 Y-20 RR	
26 L X+0 Y+20	
27 L X+20 Y-20	
28 L X-20 Y-20	
29 LBL 0	
30 END PGM POLARKIN_SL MM	

17.4 Programy NC vygenerované pomocou CAM

Aplikácia

Programy NC vygenerované pomocou CAM sa vytvárajú externe od ovládania pomocou systémov CAM.

V spojení so simultánnym obrábaním s 5 osami a plochami s voľným tvarom ponúka systém CAM komfortné a sčasti jediné riešenie.

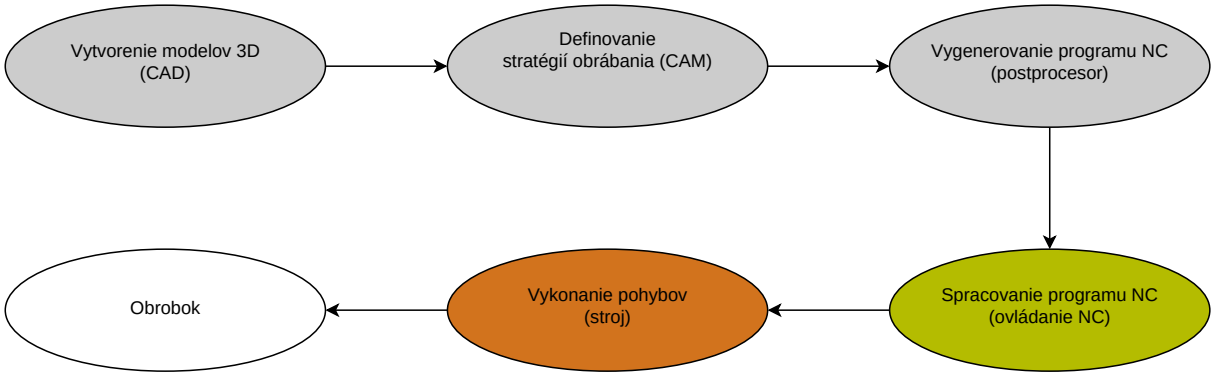


Aby programy NC vygenerované prostredníctvom CAM využili plný potenciál výkonu ovládania a ponúkli Vám možnosti zásahu a korekcie, musia byť splnené určité požiadavky.

Programy NC generované prostredníctvom CAM musia spĺňať rovnaké požiadavky ako manuálne vytvorené programy NC. Okrem toho vyplývajú ďalšie požiadavky z procesného reťazca.

Ďalšie informácie: "Procesné kroky", Strana 485

Procesný reťazec opisuje konštrukciu až po hotový obrobok.



Súvisiace témy

- Používanie 3D dát priamo na ovládaní
  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie
- Grafické programovanie
  Ďalšie informácie: "Grafické programovanie", Strana 613

17.4.1 Výstupné formáty programov NC

Výstup v nekódovanom texte HEIDENHAIN

Ak generujete program NC v nekódovanom texte, máte nasledujúce možnosti:

- 3-osový výstup
- Výstup s max. piatimi osami, bez **M128** alebo **FUNCTION TCPM**
- Výstup až s piatimi osami, s **M128** alebo **FUNCTION TCPM** (#9 / #4-01-1)

> Predpoklady pre obrábanie s 5 osami:
> - Stroj s osami otáčania
> - Rozšírené funkcie, skupina 1 (#8 / #1-01-1)
> - Rozšírené funkcie, skupina 2 (#9 / #4-01-1) pre **M128** alebo **FUNCTION TCPM**

Ak má systém CAM k dispozícii kinematiku stroja a presné údaje o nástroji, môžete vygenerovať programy NC bez **M128** alebo **FUNCTION TCPM**.. Programovaný posuv sa pritom prepočíta na všetky podiely osí pre každý blok NC, z čoho môžu vyplývať rôzne rezné rýchlosti.

Strojovo neutrálny a flexibilný je program NC s **M128** alebo **FUNCTION TCPM**, pretože ovládanie prevezme prepočet kinematiky a použije údaje nástrojov zo správy nástrojov. Naprogramovaný posuv pritom pôsobí na vodiaci bod nástroja.

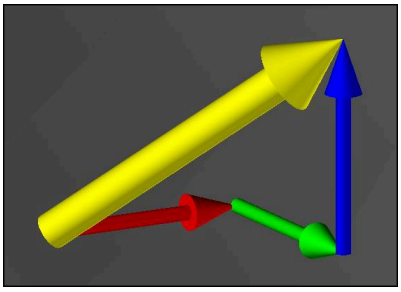
Ďalšie informácie: "Kompenzácia sklonu nástroja s FUNCTION TCPM (#9 / #4-01-1)", Strana 357

Ďalšie informácie: "Vzťažné body na nástroji", Strana 191

Príklady

`11 L X+88 Y+23.5375 Z-8.3 R0 F5000`	; 3-osový
`11 L X+88 Y+23.5375 Z-8.3 A+1.5 C+45 R0 F5000`	; 5-osový bez **M128**
`11 L X+88 Y+23.5375 Z-8.3 A+1.5 C+45 R0 F5000 M128`	; 5-osový s **M128**

Výstup s vektormi



Z pohľadu fyziky a geometrie je vektor smerová veličina, ktorá opisuje smer a dĺžku.

Pri vygenerovaní s vektormi potrebuje ovládanie minimálne jeden normovaný vektor, ktorý opisuje smer normály plochy alebo polohu nástroja. Voliteľne obsahuje blok NC oba vektory.

Predpoklady:
- Stroj s osami otáčania
- Rozšírené funkcie, skupina 1 (#8 / #1-01-1)
- Rozšírené funkcie, skupina 2 (#9 / #4-01-1)

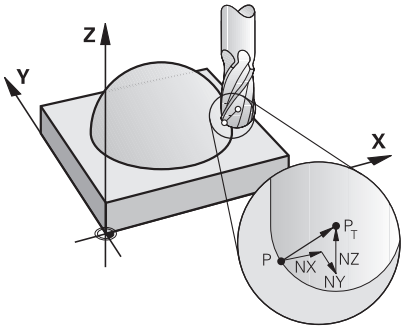
Výstup s vektormi môžete používať výlučne v režime frézovania.
Ďalšie informácie: "Prepínanie obrábacieho režimu pomocou FUNCTION MODE", Strana 154

Výstup vektora so smerom normály plochy je predpokladom pre používanie 3D korekcie polomeru nástroja v závislosti od uhla záberu (#92 / #2-02-1).
Ďalšie informácie: "3D korekcia polomeru v závislosti od uhla záberu (#92 / #2-02-1)", Strana 396

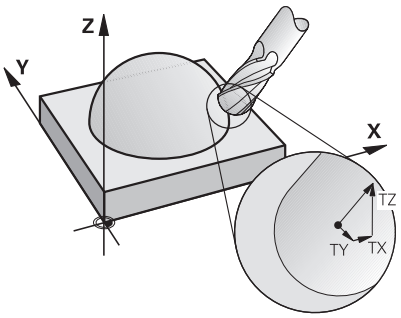
Príklady

11 LN X0.499 Y-3.112 Z-17.105 NX0.2196165 NY-0.1369522 NZ0.9659258	; 3-osový s vektorom normály plochy, bez orientácie nástroja
11 LN X0.499 Y-3.112 Z-17.105 NX0.2196165 NY-0.1369522 NZ0.9659258 TX+0.0078922 TY-0.8764339 TZ+0.2590319 M128	; 5-osový s M128, vektor normály plochy a orientácia nástroja

Štruktúra bloku NC s vektormi



Vektor normály plochy zvislo k obrysu



Smerový vektor nástroja

Príklad

11 LN X+0.499 Y-3.112 Z-17.105 NX0 NY0 NZ1 TX+0,0078922 TY-0,8764339 TZ+0,2590319	; Priamka **LN** s vektorom normály plochy a orientáciou nástroja

Prvok syntaxe	Význam
LN	Priamka **LN** s vektorom normály plochy
X Y Z	Cieľové súradnice
NX NY NZ	Komponenty vektora normály plochy Prvok syntaxe, voliteľne
TX TY TZ	Komponenty smerového vektora nástroja Prvok syntaxe, voliteľne

17.4.2 Druhy obrábania podľa počtu osí

3-osové obrábanie

Ak sú na obrábanie obrobku potrebné len lineárne osi **X**, **Y** a **Z**, vykonáva sa 3-osové obrábanie.

3+2-osové obrábanie

Ak je na obrábanie obrobku potrebné natočenie roviny obrábania, prebieha 3+2-osové obrábanie.

Predpoklady:
- Stroj s osami otáčania
- Rozšírené funkcie, skupina 1 (#8 / #1-01-1)

Priblížené obrábanie

Pri priblíženom obrábaní, nazývanom aj frézovanie sklonenou frézou, stojí nástroj vo vami definovanom uhle k rovine obrábania. Nemeníte orientáciu súradnicového systému roviny obrábania **WPL-CS**, ale výlučne polohu osí otáčania, a tým priblíženie nástroja. Posun, ktorý tým vzniká v lineárnych osiach, môže vyrovnať ovládanie.

Priblížené obrábanie sa používa v kombinácii s rezmi na čele a krátkymi dĺžkami upnutia nástroja.

Predpoklady:
- Stroj s osami otáčania
- Rozšírené funkcie, skupina 1 (#8 / #1-01-1)
- Rozšírené funkcie, skupina 2 (#9 / #4-01-1)

5-osové obrábanie

Pri obrábaní s 5 osami, nazývanom aj simultánne obrábanie s 5 osami, presúva stroj päť osí súčasne. Pri plochách s voľným tvarom je možné nástroj počas celého obrábania optimálne vyrovnať k povrchu obrobku.

Predpoklady:
- Stroj s osami otáčania
- Rozšírené funkcie, skupina 1 (#8 / #1-01-1)
- Rozšírené funkcie, skupina 2 (#9 / #4-01-1)

Obrábanie s 5 osami nie je možné s exportnou verziou ovládania.

17.4.3 Procesné kroky

CAD

Aplikácia

Pomocou systémov CAD vytvárajú konštruktéri 3D modely potrebných obrobkov. Chybné údaje CAD negatívne ovplyvňujú celý procesný reťazec vrát. kvality obrobku.

Upozornenia

- Zabráňte v 3D modeloch otvoreným alebo prekrývajúcim sa plochám, ako aj nadbytočným bodom. Použite podľa možnosti kontrolné funkcie systému CAD.
- Skonštruujte alebo uložte 3D modely s referenciou na stred tolerancie a nie na menovitý rozmer.

Podporte výrobu s doplnkovými súbormi:
- Pripravte 3D modely vo formáte STL. Interná simulácia ovládania môže použiť údaje CAD, napr. ako polovýrobky a hotové diely. Doplnkové modely upínacích prostriedkov nástrojov a obrobkov sú dôležité v kombinácii s kontrolou kolízie (#40 / #5-03-1) .
- Poskytnite výkresy s rozmermi, ktoré je potrebné skontrolovať. Typ súboru výkresov pritom nie je dôležitý, pretože ovládanie dokáže otvoriť napr. aj súbory PDF a tým podporuje bezpapierovú výrobu.

Definícia

Skratka	Definícia
CAD (computer-aided design)	Konštruovanie s podporou počítačov

CAM a postprocesor

Aplikácia

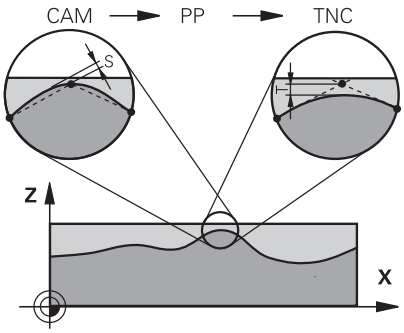
Pomocou stratégií obrábania v rámci systémov CAM vytvárajú programátori CAM na základe údajov CAD programy NC nezávislé od stroja a ovládania.

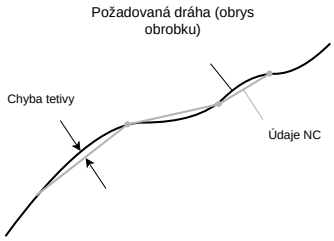
Pomocou postprocesora sa nakoniec vygenerujú programy NC špecifické pre stroj a ovládanie.

Upozornenia k údajom CAD

- Zabráňte strate kvality vplyvom nevhodných odovzdávacích formátov. Integrované systémy CAM s rozhraniami špecifickými pre výrobcu pracujú sčasti bez strát.
- Využite dostupnú presnosť získaných údajov CAD. Pre obrábanie načisto veľkých polomerov sa odporúča chyba geometrie alebo modelu menšia ako 1 µm.

Upozornenia k chybe tetivy a cyklu 32 TOLERANCIA





- Pri hrubovaní sa pozornosť zameriava na rýchlosť obrábania.

  Súčet chyby tetivy a tolerancie **T** v cykle **32 TOLERANCIA** musí byť menšia ako prídavok na obrys, pretože inak hrozia narušenia obrysu.

Chyba tetivy v systéme CAM	0,004 mm až 0,015 mm
Tolerancia **T** v cykle **32 TOLERANCIA**	0,05 mm až 0,3 mm

- Pri obrábaní načisto s cieľom vysokej presnosti musia hodnoty poskytnúť potrebnú hustotu dát.

Chyba tetivy v systéme CAM	0,001 mm až 0,004 mm
Tolerancia **T** v cykle **32 TOLERANCIA**	0,002 mm až 0,006 mm

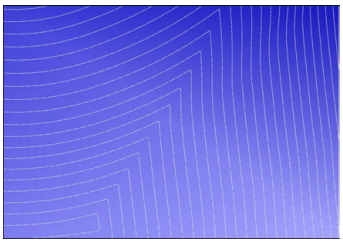
- Pri obrábaní načisto s cieľom vysokej akosti kvality musia hodnoty umožňovať vyhladenie obrysu.

Chyba tetivy v systéme CAM	0,001 mm až 0,005 mm
Tolerancia **T** v cykle **32 TOLERANCIA**	0,010 mm až 0,020 mm

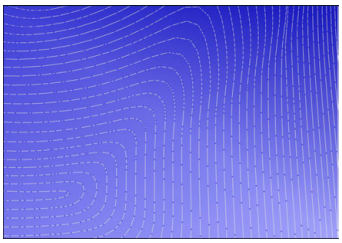
Ďalšie informácie: Používateľská príručka Obrábacie cykly

Upozornenia k výstupu NC optimalizovanému pre ovládanie

- Zabráňte chybe pri zaokrúhľovaní tým, že vygenerujete polohy osí s minimálne štyrmi desatinnými miestami. Pre optické konštrukčné diely a obrobky s veľkými polomermi (malé zakrivenia) sa odporúča minimálne päť desatinných miest. Výstup vektorov normály plochy (pri priamkach **LN**) si vyžaduje minimálne sedem desatinných miest.
- Zabráňte spočítaniu tolerancií tým, že pri polohovacích blokoch nasledujúcich po sebe vygenerujete absolútne namiesto inkrementálnych hodnôt súradníc.
- Vygenerujte podľa možnosti polohovacie bloky ako kruhové oblúky. Ovládanie vypočíta kruhy interne presnejšie.
- Zabráňte opakovaniam identických polôh, údajov posunu a doplnkových funkcií, napr. **M3**.
- Ak sú vyvolanie podprogramu a definícia podprogramu oddelené niekoľkými blokmi NC, môže dôjsť k prerušeniam súvisiacim s výpočtom. Ak chcete zabrániť napríklad vzniku stopy po uvoľnení z rezu v dôsledku prerušenia, použite nasledujúce možnosti:
  - Naprogramujte podprogramy s pozíciami pre odsunutie na začiatku programu. Ovládanie už pri neskoršom vyvolaní podprogramu bude vedieť, kde sa podprogram nachádza.
  - Oddeľte pozície obrábania alebo transformácie súradníc do samostatného programu NC. To znamená, že ovládanie musí napríklad len vyvolať bezpečnostné polohy a transformácie súradníc v programe NC.
- Zadajte cyklus **32 TOLERANCIA** znova výlučne pri zmene nastavení.
- Zabezpečte, aby boli rohy (prechody zakrivenia) definované presne blokom NC.
- Ak je dráha nástroja vygenerovaná so silnými zmenami smeru, posuv veľmi kolíše. Zaokrúhlite podľa možnosti dráhy nástrojov.



Dráhy nástrojov so silnými zmenami smeru na prechodoch



Dráhy nástrojov so zaoblenými prechodmi

- Pri rovných dráhach zabráňte medziľahlým a oporným bodom. Tieto body vznikajú napr. vplyvom konštantného bodového výstupu.
- Zabráňte vzoru na povrchu obrobku tým, že zabránite presne synchrónnemu rozdeleniu bodov na plochách s rovnomerným zakrivením.
- K obrobku a k obrábaciemu kroku použite vhodné bodové odstupy. Možné začiatočné hodnoty sú v rozsahu 0,25 mm až 0,5 mm. Hodnoty väčšie ako 2,5 mm sa neodporúčajú ani pri vysokých obrábacích posuvoch.
- Zabráňte nesprávnemu polohovaniu vyvolaním funkcií **PLANE** (#8 / #1-01-1) s **MOVE** alebo **TURN** bez samostatných záznamov o polohovaní. Ak vygenerujte **STAY** a osi otáčania polohujete samostatne, použite namiesto pevných hodnôt osí premenné **Q120** až **Q122**.

  Ďalšie informácie: "Natočenie roviny obrábania pomocou PLANE funkcií (#8 / #1-01-1)", Strana 313
- Zabráňte silným narušeniam posuvov na vodiacom bode obrobku tým, že zabránite nevhodnému pomeru medzi lineárnym pohybom a pohybom osi otáčania. Problematická je napr. výrazná zmena približovacieho uhla nástroja pri súčasne nízkej zmene polohy nástroja. Zohľadnite rôzne rýchlosti zúčastnených osí.

- Ak sa strojom pohybuje niekoľko osí súčasne, kinematické chyby osí sa môžu sčítať. Používajte podľa možnosti čo najmenej osí simultánne.
- Zabráňte nepotrebným obmedzeniam posuvu, ktoré môžete definovať v rámci **M128** alebo funkcie **FUNCTION TCPM** (#9 / #4-01-1) pre vyrovnávacie pohyby.

  Ďalšie informácie: "Kompenzácia sklonu nástroja s FUNCTION TCPM (#9 / #4-01-1)", Strana 357
- Zohľadnite správanie osí otáčania špecifické pre stroj.

  Ďalšie informácie: "Upozornenia k softvérovým koncovým spínačom pri osiach Modulo", Strana 490

Upozornenia k nástrojom

- Zaobľovacia fréza, výstup CAM na stredový bod nástroja a vysoká tolerancia osi otáčania **TA** (1° až 3°) v cykle **32 TOLERANCIA** umožňujú rovnomerné priebehy posuvu.
- Zaobľovacia alebo toroidná fréza a výstup CAM vzhľadom na hrot nástroja si vyžadujú nízke tolerancie osí otáčania **TA** (cca 0,1°) v cykle **32 TOLERANCIA**. Pri vyšších hodnotách hrozia narušenia obrysov. Rozsah narušenia obrysov závisí napr. od priblíženia nástroja, polomeru nástroja a hĺbky záberu.

Ďalšie informácie: "Vzťažné body na nástroji", Strana 191

Upozornenia pre výstupy NC vhodné na používanie

- Umožnite jednoduchú úpravu programov NC tým, že použijete cykly obrábania a cykly snímacieho systému ovládania.
- Podporte tak možnosti prispôsobenia, ako aj prehľad tým, že posuvy na centrálnom mieste definujete pomocou premenných. Použite prednostne voľne použiteľné premenné, napr. parametre **QL**.

  Ďalšie informácie: "Premenné: Parametre Q, QL, QR a QS", Strana 541
- Zlepšite prehľad tým, že štrukturujete programy NC. Použite v rámci programov NC napr. podprogramy. Väčšie projekty rozdeľte podľa možnosti na viaceré samostatné programy NC.

  Ďalšie informácie: "Programovacie techniky", Strana 267
- Podporte možnosti korekcie tým, že obrysy vygenerujte s korekciou polomeru nástroja.

  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie
- Umožnite pomocou členiacich bodov rýchlu navigáciu v rámci programov NC.

  Ďalšie informácie: "Členenie programov NC", Strana 668
- Komunikujte pomocou komentárov dôležité upozornenia k programu NC.

  Ďalšie informácie: "Vkladanie komentárov", Strana 666

Ovládanie NC a stroj

Aplikácia

Na základe bodov definovaných v programe NC ovládanie vypočíta pohyby jednotlivých osí stroja a nevyhnutné profily rýchlostí. Interné filtračné funkcie ovládania spracujú a vyhladia obrys tak, že ovládanie dodrží maximálnu povolenú odchýlku od dráhy.

Stroj pomocou systému pohonov transformuje vypočítané pohyby a profily rýchlostí na pohyby nástrojov.

Pomocou rôznych možností zásahov a korekcie môžete optimalizovať obrábanie.

Upozornenia k používaniu programov NC generovaných pomocou CAM

- Simulácia údajov NC nezávislých od stroja a ovládania v rámci systémov CAM sa môžete odlišovať od skutočného obrábania. Skontrolujte programy NC generované pomocou CAM pomocou internej simulácie ovládania.

  Ďalšie informácie: "Pracovná oblasť Simulácia", Strana 687
- Zohľadnite správanie osí otáčania špecifické pre stroj.

  Ďalšie informácie: "Upozornenia k softvérovým koncovým spínačom pri osiach Modulo", Strana 490
- Zabezpečte, aby boli k dispozícii potrebné nástroje a aby zostávajúca doba životnosti postačovala.

  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie
- V prípade potreby zmeňte hodnoty v cykle **32 TOLERANCIA** v závislosti od chyby tetivy, ako aj dynamiky stroja.

  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Obrábacie cykly

> Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
>
> Niektorí výrobcovia strojov umožňujú úpravu reakcií stroja na príslušné obrábanie pomocou prídavného cyklu, napr. cyklu **332 Tuning**. Pomocou cyklu **332** môžete upravovať nastavenia filtrov, zrýchlení a prírastkov zrýchlení.

- Ak program NC generovaný prostredníctvom CAM obsahuje vektory, môžete nástroje korigovať aj trojrozmerne.

  Ďalšie informácie: "Výstupné formáty programov NC", Strana 481

  Ďalšie informácie: "3D korekcia polomeru v závislosti od uhla záberu (#92 / #2-02-1)", Strana 396
- Voliteľný softvér umožňuje ďalšie optimalizácie.

  Ďalšie informácie: "Funkcie a balíky funkcií", Strana 492

  Ďalšie informácie: "Voliteľné softvéry", Strana 71

Upozornenia k softvérovým koncovým spínačom pri osiach Modulo

Nasledujúce upozornenia k softvérovým koncovým spínačom pri osiach Modulo sa vzťahujú rovnako aj na medze posuvu.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

Pre softvérové koncové spínače pri osiach Modulo platia nasledujúce rámcové podmienky:

- Dolná medza je vyššia ako -360 ° a nižšia ako +360°.
- Horná medza nie je záporná a nižšia ako +360°.
- Dolná medza nie je vyššia ako horná medza.
- Rozdiel medzi dolnou a hornou medzou je menší ako 360°.

Ak sa rámcové podmienky nedodržiavajú, nedokáže ovládanie presúvať osi Modulo a vygeneruje chybové hlásenie.

Ak cieľová poloha alebo jej rovnocenná poloha ležia v rámci povoleného rozsahu, je prípustný pohyb pri aktívnych koncových spínačoch Modulo. Smer pohybu vyplynie automaticky, pretože vždy je možné nabehnúť len na jednu z polôh. Rešpektujte nasledujúce príklady!

Rovnocenné polohy sa odlišujú o posun n x 360° od cieľovej polohy. Faktor n zodpovedá ľubovoľnému celému číslu.

Príklad

11 L C+0 R0 F5000	; koncový spínač –80° a 80°
12 L C+320	; cieľová poloha –40°

Ovládanie umiestni os Modulo medzi aktívnymi koncovým spínačmi na polohu rovnocennú k 320° –40°.

Príklad

11 L C-100 R0 F5000	; koncový spínač –90° a 90°
12 L IC+15	; cieľová poloha –85°

Ovládanie vykoná posuv, pretože cieľová pozícia je v rámci povoleného rozsahu. Ovládanie umiestni os do smeru bližšie ležiaceho koncového spínača.

Príklad

11 L C-100 R0 F5000	; koncový spínač –90° a 90°
12 L IC-15	; chybové hlásenie

Ovládanie vygeneruje chybové hlásenie, pretože cieľová poloha je mimo povoleného rozsahu.

Príklady

11 L C+180 R0 F5000	; koncový spínač –90° a 90°
12 L C-360	; cieľová poloha 0°: Vyskytuje sa aj pri násobkoch 360°, napr. 720°

11 L C+180 R0 F5000	; koncový spínač –90° a 90°
12 L C+360	; cieľová poloha 360°: Vyskytuje sa aj pri násobkoch 360°, napr. 720°

Ak sa os nachádza presne v strede zakázanej oblasti, je dráha k obom koncovým spínačom identická. V tomto prípade môže ovládanie presúvať os oboma smermi.

Ak z polohovacieho bloku vyplynú dve rovnocenné cieľové polohy v povolenej oblasti, umiestni ovládanie najkratšou dráhou. Ak sú obe rovnocenné cieľové polohy 180° odstránené, zvolí ovládanie smer pohybu podľa naprogramovaného znamienka.

Definície

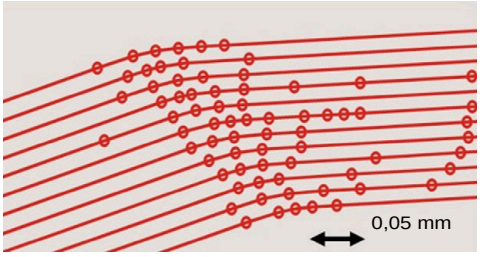
Os Modulo
Osi Modulo sú osi, ktorých meracie zariadenie poskytuje len hodnoty od 0° do 359,9999°. Ak sa niektorá os používa ako vreteno, musí výrobca stroja konfigurovať túto os ako os Modulo.

Os Rollover
Osi Rollover sú osi otáčania, ktoré môžu vykonávať viaceré alebo ľubovoľný počet otočení. Os Rollover musí výrobca stroja konfigurovať ako os Modulo.

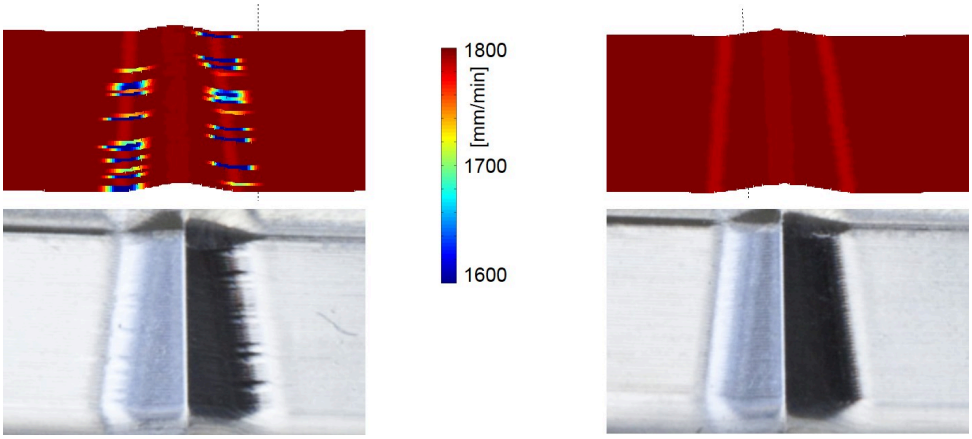
Spôsob počítania Modulo
Zobrazenie polohy osi otáčania so spôsobom počítania Modulo je medzi 0° a 359,9999°. Ak sa prekročí hodnota 359,9999°, začne zobrazenie znova na 0°.

17.4.4 Funkcie a balíky funkcií

Riadenie pohybov ADP



Rozloženie bodov



Porovnanie bez a s ADP

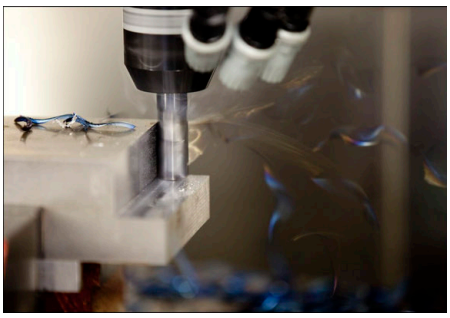
Programy NC generované CAM s nedostatočným rozlíšením a variabilnou hustotou bodov v susedných dráhach môžu viesť k výkyvným posuvom a chybám na povrchu obrobku.

Funkcia Advanced Dynamic Prediction ADP rozširuje predbežný výpočet prípustného maximálneho profilu posuvu a optimalizuje riadenie pohybov zúčastnených osí pri frézovaní. Tým sa dajú s krátkym časom obrábania dosiahnuť vysoké akosti povrchu a znížiť náklady na opravy.

Prehľad najdôležitejších výhod ADP:

- Pri obojsmernom frézovaní vykazujú dráha vpred a návratová dráha symetrickú reakciu posuvu.
- Vedľa seba ležiace dráhy nástroja vykazujú rovnomerné priebehy posuvu.
- Negatívne účinky typických problémov programov NC generovaných CAM sa vyrovnajú alebo zmiernia, napr.:
  - Krátke stupne vo forme schodov
  - Hrubé tolerancie tetív
  - Intenzívne zaokrúhlené súradnice koncového bodu bloku
- Ovládanie aj pri ťažkých pomeroch presne udržiava dynamické veličiny.

Dynamic Efficiency



S balíkom funkcií Dynamic Efficiency môžete zvýšiť technologickú spoľahlivosť pri trieskovom obrábaní a hrubovaní, a tým ich zefektívniť.

Dynamic Efficiency zahŕňa nasledovné softvérové funkcie:

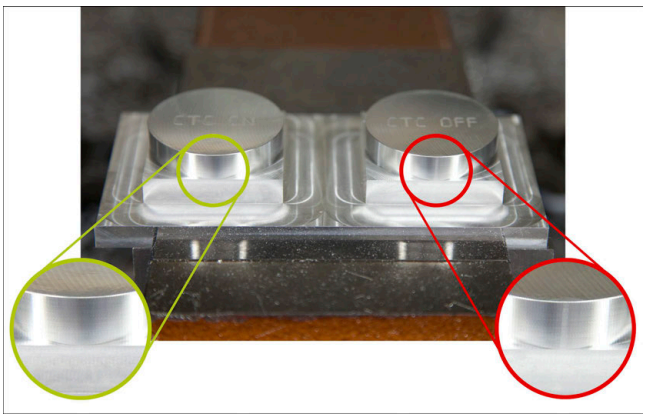
- Active Chatter Control ACC (#45 / #2-31-1)
- Adaptive Feed Control AFC (#45 / #2-31-1)
- Cykly pre frézovanie jednou frézou (#167 / #1-02-1)

Použitie Dynamic Efficiency ponúka nasledujúce výhody:

- ACC, AFC a frézovanie jednou frézou znižujú obrábací čas pomocou vyššieho objemu za čas.
- AFC umožňuje monitorovanie nástroja, a tým zvyšuje procesnú bezpečnosť.
- ACC a frézovanie jednou frézou predlžujú životnosť nástroja.

Ďalšie informácie nájdete v prospekte **Možnosti a príslušenstvo**.

Dynamic Precision



S balíkom funkcií Dynamic Precision môžete rýchlo a presne obrábať pri vysokej akosti povrchu.

Dynamic Precision zahŕňa nasledovné softvérové funkcie:

- 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)

Funkcie ponúkajú každá o sebe rozhodujúce vylepšenia. Dajú sa však aj vzájomne kombinovať a navzájom sa dopĺňajú:

- CTC zvyšuje presnosť vo fázach zrýchlenia.
- MVC umožňuje lepšie povrchy.
- CTC a MVC vedú k rýchlemu a presnému obrábaniu.
- PAC vedie k lepšej obrysovej presnosti.
- LAC udržiava konštantnú presnosť, aj pri variabilnom naložení.
- MAC znižuje vibrácie a zvyšuje maximálne zrýchlenie pri pohyboch rýchloposuvom.

Ďalšie informácie nájdete v prospekte **Možnosti a príslušenstvo**.

18

Prídavné funkcie

18.1 Prídavné funkcie M a STOP

Aplikácia

S prídavnými funkciami môžete aktivovať alebo deaktivovať funkcie ovládania a ovplyvniť reakcie ovládania.

Opis funkcie

Na konci bloku NC alebo v samostatnom bloku NC môžete definovať až štyri prídavné funkcie **M**. Ak potvrdíte zadanie prídavnej funkcie, pokračuje ovládanie príp. v dialógu a vy môžete zadať prídavné parametre, napr. **M140 MB MAX**.

V aplikácii **Manuálna prevádzka** aktivujete prídavnú funkciu pomocou tlačidla **M**.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

Účinok prídavných funkcií M

Prídavné funkcie **M** môžu pôsobiť po blokoch alebo modálne. Prídavné funkcie sú účinné od ich definovania. Iné funkcie alebo koniec programu NC resetujú modálne účinné prídavné funkcie.

Nezávisle od naprogramovaného poradia sú účinné niektoré prídavné funkcie na začiatku bloku NC a niektoré na konci.

Ak naprogramujete viaceré prídavné funkcie v jednom bloku NC, vyplynie nasledujúce poradie pri realizácii:

- Prídavné funkcie, ktoré sú účinné na začiatku bloku, sa vykonajú pred tými funkciami, ktoré sú účinné na konci bloku.
- Ak sú na začiatku bloku alebo na konci bloku účinné viaceré prídavné funkcie, ich vykonanie prebehne v naprogramovanom poradí.

Funkcia STOP

Funkcia **STOP** preruší chod programu alebo simuláciu, napr. na kontrolu nástroja. V bloku **STOP** môžete naprogramovať až štyri prídavné funkcie **M**.

18.1.1 STOP programovanie

Funkciu **STOP** naprogramujete takto:

STOP

- ▶ Vyberte **STOP**
- > Ovládanie vytvorí nový blok NC s funkciou **STOP**.

Upozornenie

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

V režime sústruženia musíte naprogramovať doplnkové funkcie pre sústružnícke vreteno s inými číslami, napr. **M303** namiesto **M3** (#50 / #4-03-1). Použité čísla určuje výrobca stroja.

Pomocou voliteľného parametra stroja **CfgSpindleDisplay** (č. 139700) výrobca stroja definuje, ktoré ďalšie čísla funkcií ovládanie zobrazí na stavovom displeji.

18.2 Prehľad prídavných funkcií

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
Výrobca stroja môže ovplyvniť reakcie dodatočných funkcií opísaných nižšie.
M0 až **M30** sú normované prídavné funkcie.

Účinok prídavných funkcií je v tejto tabuľke definovaný takto:
□ pôsobí na začiatku bloku
■ pôsobí na konci bloku

Funkcia	Účinok	Ďalšie informácie
M0 Zastaviť chod programu a vreteno, vypnúť chladiacu kvapalinu	■	
M1 Voliteľne zastaviť chod programu, príp. zastaviť vreteno, príp. vypnúť chladiacu kvapalinu Funkcia závisí od výrobcu stroja	■	
M2 Zastaviť chod programu a vreteno, vypnúť chladiacu kvapalinu, návrat v programe, príp. resetovanie programových informácií Funkcia závisí od nastavenia výrobcu stroja v parametri stroja **resetAt** (č. 100901)	■	
M3 Zapnutie vretena v smere hodinových ručičiek	□	
M4 Zapnutie vretena proti smeru hodinových ručičiek	□	
M5 Zastavenie vretena	■	
M8 Zapnutie chladiacej kvapaliny	□	
M9 Vypnutie chladiacej kvapaliny	■	
M13 Zapnutie vretena v smere hodinových ručičiek, zapnutie chladiacej kvapaliny	□	
M14 Zapnutie vretena proti smeru hodinových ručičiek, zapnutie chladiacej kvapaliny	□	
M30 Identická funkcia ako **M2**	■	
M89 Spustenie modálneho cyklu	□ ■	Pozrite si používateľskú príručku obrábacích cyklov
M91	□	Strana 499

Funkcia	Účinok	Ďalšie informácie
Posuv v súradnicovom systéme stroja **M-CS**		
M92 Posuv v súradnicovom systéme **M92**	□	Strana 500
M94 Zníženie zobrazenia osi otáčania pod 360°	□	Strana 502
M97 Obrábanie malých obrysových stupňov	■	Strana 504
M98 Úplné obrábanie otvorených obrysov	■	Strana 506
M99 Aktivovanie spustenia cyklu po blokoch	■	Pozrite si používateľskú príručku obrábacích cyklov
M101 Automatická výmena sesterského nástroja	□	Strana 531
M102 Reset **M101**	■	
M103 Redukovanie posuvu pri prísuvoch	□	Strana 507
M107 Povolenie kladných prídavkov nástroja	□	Strana 534
M108 Kontrola polomeru sesterského nástroja Resetovanie **M107**	■	Strana 535
M109 Úprava posuvu pri kruhových dráhach	□	Strana 508
M110 Redukovanie posuvu pri vnútorných polomeroch	□	
M111 Resetovanie **M109** a **M110**	■	
M116 Interpretovanie posuvu pre osi otáčania v mm/min	□	Strana 510
M117 Reset **M116**	■	
M118 Aktivovanie interpolácie ručného kolieska	□	Strana 511
M120 Vypočítanie obrysu s korekciou polomeru vopred (look ahead)	□	Strana 513
M126 Posúvať osi otáčania optimálnou dráhou	□	Strana 517
M127 Reset **M126**	■	
M128	□	Strana 518

Funkcia	Účinok	Ďalšie informácie
Automatické kompenzovanie priblíženia nástroja (TCPM)		
M129 Reset **M128**	■	
M130 Posuv v nenatočenom vstupnom súradnicovom systéme **I-CS**	□	Strana 501
M136 Interpretovanie posuvu v mm/ot.	□	Strana 522
M137 Reset **M136**	■	
M138 Zohľadnenie osí otáčania pre obrábanie	□	Strana 523
M140 Spätné ťahanie na osi nástroja	□	Strana 524
M141 Potlačenie monitorovania snímacím systémom	□	Strana 537
M143 Vymazanie základných otočení	□	Strana 526
M144 Zohľadnenie posunutia nástroja vo výpočtoch	□	Strana 526
M145 Reset **M144**	■	
M148 Automatické zdvihnutie pri Stop NC alebo výpadku prúdu	□	Strana 528
M149 Reset **M148**	■	
M197 Zabránenie zaokrúhleniu vonkajších rohov	■	Strana 529

18.3 Prídavné funkcie pre údaje súradníc

18.3.1 Vykonávať posuv v súradnicovom systéme stroja M-CS pomocou M91

Aplikácia

Pomocou funkcie **M91** môžete naprogramovať pevné polohy stroja, napr. na nábeh do bezpečných polôh. Súradnice polohovacích blokov s **M91** pôsobia v súradnicovom systéme stroja **M-CS**.

Ďalšie informácie: "Súradnicový systém stroja M-CS", Strana 284

Opis funkcie

Účinok

M91 pôsobí po blokoch a na začiatku bloku.

Príklad použitia

11 LBL "SAFE"	
12 L Z+250 R0 FMAX M91	; Nabehnutie do bezpečnej polohy v osi nástroja
13 L X-200 Y+200 R0 FMAX M91	; Nabehnutie do bezpečnej polohy v rovine
14 LBL 0	

M91 tu stojí v podprograme, v ktorom ovládanie presunie nástroj najprv na osi nástroja a následne v rovine do bezpečnej polohy.

Pretože súradnice sa vzťahujú na nulový bod stroja, nabehne nástroj vždy do rovnakej polohy. Podprogram je preto možné vyvolať nezávisle od vzťažného bodu obrobku opakovane v programe NC, napr. pred natáčaním osí otáčania.

Bez **M91** vzťahuje ovládanie naprogramované súradnice na vzťažný bod obrobku.

Ďalšie informácie: "Vzťažné body v stroji", Strana 128

Súradnice bezpečnej polohy sú závislé od stroja!
Výrobca stroja definuje polohu nulového bodu stroja.

Upozornenia

- Ak v bloku NC s prídavnou funkciou **M91** naprogramujete inkrementálne súradnice, budú sa tieto súradnice vzťahovať na naposledy naprogramovanú polohu **M91**. Pri prvej polohe s **M91** sa inkrementálne súradnice vzťahujú na aktuálnu polohu nástroja.
- Ovládanie zohľadňuje pri polohovaní s **M91** aktívnu korekciu polomeru nástroja.

  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie
- Ovládanie polohuje v dĺžke so vzťažným bodom držiaka nástroja.

  Ďalšie informácie: "Vzťažné body v stroji", Strana 128
- Nasledujúce zobrazenia polohy sa vzťahujú na súradnicový systém stroja **M-CS** a zobrazujú hodnoty definované s **M91**:
  - **Pož. pol. systému stroja (REFPOŽ.)**
  - **Skut.pol. systému stroja (REFSKUT.)**
- V prevádzkovom režime **Programovanie** môžete na simuláciu prevziať aktuálny vzťažný bod obrobku pomocou okna **Poloha obrobku**. V tejto konštelácii môžete posuvy simulovať pomocou funkcie **M91**.

  Ďalšie informácie: "Stĺpec Možnosti vizualizácie", Strana 690
- Parametrom stroja **refPosition** (č. 400403) definuje výrobca stroja polohu nulového bodu stroja.

18.3.2 V súradnicovom systéme M92 presúvate s M92

Aplikácia

S **M92** môžete naprogramovať pevné polohy stroja, napr. na nábeh do bezpečných polôh. Súradnice polohovacích blokov s **M92** sa vzťahujú na nulový bod **M92** a pôsobia v súradnicovom systéme **M92**.

Ďalšie informácie: "Vzťažné body v stroji", Strana 128

Opis funkcie

Účinok

M92 pôsobí po blokoch a na začiatku bloku.

Príklad použitia

11 LBL "SAFE"	
12 L Z+0 R0 FMAX M92	; Nabehnutie do bezpečnej polohy v osi nástroja
13 L X+0 Y+0 R0 FMAX M92	; Nabehnutie do bezpečnej polohy v rovine
14 LBL 0	

M92 stojí v podprograme, v ktorom sa nástroj presunie najprv na osi nástroja a následne v rovine do bezpečnej polohy.

Pretože súradnice sa vzťahujú na nulový bod **M92**, nabehne nástroj vždy do rovnakej polohy. Podprogram je preto možné vyvolať nezávisle od vzťažného bodu obrobku opakovane v programe NC, napr. pred natáčaním osí otáčania.

Bez **M92** vzťahuje ovládanie naprogramované súradnice na vzťažný bod obrobku.

Ďalšie informácie: "Vzťažné body v stroji", Strana 128

Súradnice bezpečnej polohy sú závislé od stroja!
Výrobca stroja definuje polohu nulového bodu **M92**.

Upozornenia

- Ovládanie zohľadňuje pri polohovaní s **M92** aktívnu korekciu polomeru nástroja.
  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie
- Ovládanie polohuje v dĺžke so vzťažným bodom držiaka nástroja.
  Ďalšie informácie: "Vzťažné body v stroji", Strana 128
- V prevádzkovom režime **Programovanie** môžete na simuláciu prevziať aktuálny vzťažný bod obrobku pomocou okna **Poloha obrobku**. V tejto konštelácii môžete posuvy simulovať pomocou funkcie **M92**.
  Ďalšie informácie: "Stĺpec Možnosti vizualizácie", Strana 690
- Voliteľným parametrom stroja **distFromMachDatum** (č. 300501) definuje výrobca stroja polohu nulového bodu **M92**.

18.3.3 Posúvať v nenatočenom vstupnom súradnicovom systéme I-CS pomocou M130

Aplikácia

Súradnice priamky s **M130** pôsobia v nenatočenom vstupnom súradnicovom systéme **I-CS** napriek natočenej rovine obrábania, napr. na odsunutie.

Opis funkcie

Účinok

M130 pôsobí pri priamkach bez korekcie polomeru, po blokoch a na začiatku bloku.

Ďalšie informácie: "Priamka L", Strana 212

Príklad použitia

11 L Z+20 R0 FMAX M130	; odsunutie na osi nástroja

S **M130** vzťahuje ovládanie napriek natočenej rovine obrábania súradnice v tomto bloku NC na nenatočený vstupný súradnicový systém **I-CS**. Ovládanie preto uvoľní nástroj zvislo k hornej hrane obrobku.

Bez **M130** vzťahuje ovládanie súradnice priamok na natočený systém **I-CS**.

Ďalšie informácie: "Vstupný súradnicový systém I-CS", Strana 294

Upozornenia

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Prídavná funkcia **M130** je aktívna len po blokoch. Nasledujúce obrábania vykoná ovládanie znovu v natočenom súradnicovom systéme roviny obrábania **WPL-CS**. Počas obrábania hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- Priebeh a polohy skontrolujte pomocou simulácie

Ak skombinujete **M130** s vyvolaním cyklu, preruší ovládanie spracovanie chybovým hlásením.

Definícia

Nenatočený vstupný súradnicový systém I-CS
V nenatočenom vstupnom súradnicovom systéme **I-CS** ignoruje ovládanie natočenie roviny obrábania, zohľadňuje však vyrovnanie povrchu obrobku a všetky aktívne transformácie, napr. otáčanie.

18.4 Prídavné funkcie pre dráhové správanie

18.4.1 Zníženie zobrazenia osi otáčania pod 360° s M94

Aplikácia

S **M94** zníži ovládanie zobrazenie osí otáčania na rozsah od 0° do 360°. Doplnkovo zníži toto obmedzenie rozdiel uhla medzi skutočnou a novou požadovanou polohou na hodnotu pod 360°, čím je možné skrátiť posuvy.

Súvisiace témy

- Hodnoty osí otáčania na zobrazení polohy
  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

Opis funkcie

Účinok

M94 pôsobí po blokoch a na začiatku bloku.

Príklad použitia

11 L IC+420	; posuv osi C
12 L C+180 M94	; zníženie indikovanej hodnoty pre os C a posuv

Pred spracovaním zobrazuje ovládanie na zobrazení polohy osi C hodnotu 0°.

V prvom bloku NC presunie os C inkrementálne o 420°, napr. pri výrobe lepenej drážky.

Druhý blok NC redukuje najprv zobrazenie polohy osi C zo 420° na 60°. Následne ovládanie polohuje os C na požadovanú polohu 180°. Uhlový rozdiel dosahuje 120°.

Bez **M94** dosahuje uhlový rozdiel 240°.

Zadanie

Ak definujete **M94**, pokračuje ovládanie dialóg a vyžiada príslušnú os otáčania. Ak nezadáte žiadnu os, zníži ovládanie zobrazenie polohy všetkých osí otáčania.

21 L M94	; Zníženie indikovaných hodnôt všetkých osí otáčania

21 L M94 C	; Zníženie indikovanej hodnoty pre os C

Upozornenia

- **M94** pôsobí výlučne pri osiach Rollover, ktorých zobrazenie skutočnej polohy umožňuje aj hodnoty nad 360°.
- Parametrom stroja **isModulo** (č. 300102) definuje výrobca stroja, či sa spôsob počítania Modulo používa pre os Rollover.
- Voliteľným parametrom stroja **shortestDistance** (č. 300401) definuje výrobca stroja, či ovládanie polohuje os otáčania štandardne s najkratšou dráhou posuvu. Ak sú vzdialenosti pohybu v oboch smeroch rovnaké, môžete vopred nastaviť os otáčania, a tým ovplyvniť smer otáčania. Funkcie **PLANE** umožňujú zvoliť aj spôsob otáčania..

  Ďalšie informácie: "Riešenia natočenia", Strana 348
- Voliteľným parametrom stroja **startPosToModulo** (č. 300402) definuje výrobca stroja, či ovládanie pred každým polohovaním zníži zobrazenie skutočnej polohy na rozsah 0° až 360°.
- Ak sú pre os otáčania aktívne medze posuvu alebo softvérové koncové spínače, nemá **M94** pre túto os žiadnu funkciu.

Definície

Os Modulo
Osi Modulo sú osi, ktorých meracie zariadenie poskytuje len hodnoty od 0° do 359,9999°. Ak sa niektorá os používa ako vreteno, musí výrobca stroja konfigurovať túto os ako os Modulo.

Os Rollover
Osi Rollover sú osi otáčania, ktoré môžu vykonávať viaceré alebo ľubovoľný počet otočení. Os Rollover musí výrobca stroja konfigurovať ako os Modulo.

Spôsob počítania Modulo
Zobrazenie polohy osi otáčania so spôsobom počítania Modulo je medzi 0° a 359,9999°. Ak sa prekročí hodnota 359,9999°, začne zobrazenie znova na 0°.

18.4.2 Obrábanie malých obrysových stupňov s M97

Aplikácia

S **M97** môžete vyrábať obrysové stupne, ktoré sú menšie ako polomer nástroja. Ovládanie nenaruší obrys a nezobrazí chybové hlásenie.

> Namiesto funkcie **M97** odporúča spoločnosť HEIDENHAIN výkonnejšiu funkciu **M120**.
>
> Po aktivovaní **M120** môžete vyrobiť kompletné obrysy bez chybových hlásení. **M120** zohľadňuje aj kruhové dráhy.

Súvisiace témy

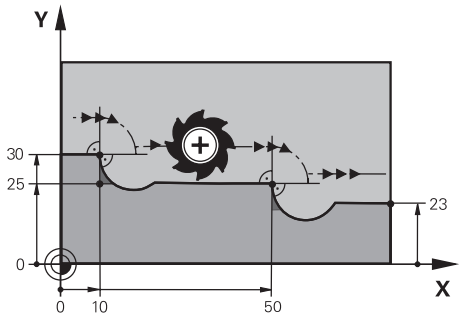
- Predbežný výpočet obrysu s korekciou polomeru pomocou **M120**
  Ďalšie informácie: "Predbežný výpočet obrysu s korekciou polomeru pomocou M120", Strana 513

Opis funkcie

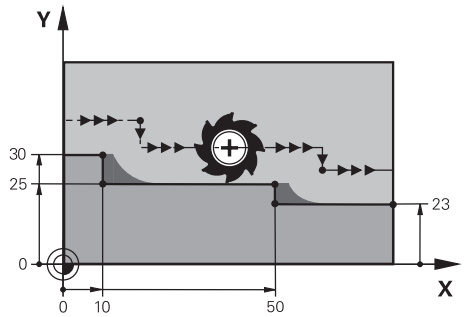
Účinok

M97 pôsobí po blokoch a na konci bloku.

Príklad použitia



Obrysový stupeň bez **M97**



Obrysový stupeň s **M97**

11 TOOL CALL 8 Z S5000	; založiť nástroj s priemerom 16
*** - ...**	
21 L X+0 Y+30 RL	
22 L X+10 M97	; spracovať obrysový stupeň pomocou priesečníka dráh
23 L Y+25	
24 L X+50 M97	; spracovať obrysový stupeň pomocou priesečníka dráh
25 L Y+23	
26 L X+100	

Pomocou **M97** zistí ovládanie pri obrysových stupňoch s korekciou polomeru priesečník dráh, ktorý leží v predĺžení dráhy nástroja. Ovládanie predĺži dráhu nástroja vždy o polomer nástroja. Tým sa obrys presunie tým ďalej, čím menší je obrysový stupeň a čím väčší je polomer nástroja. Ovládanie presúva nástroj cez priesečník dráh a zabráni tým narušeniu obrysu.

Bez **M97** by nástroj vykonával prechodový kruh okolo vonkajších rohov a spôsobil narušenie obrysu. Na takýchto miestach preruší ovládanie obrábanie s chybovým hlásením **Polomer nástroja je príliš veľký**.

Upozornenia

- Naprogramujte **M97** len na vonkajších rohových bodoch.
- Pri obrábaní rešpektujte, že presúvaním rohu obrysu zostane viac zvyšného materiálu. Eventuálne budete musieť obrysový stupeň dodatočne obrobiť menším nástrojom.

18.4.3 Otvorené rohy obrysu spracujete s M98

Aplikácia

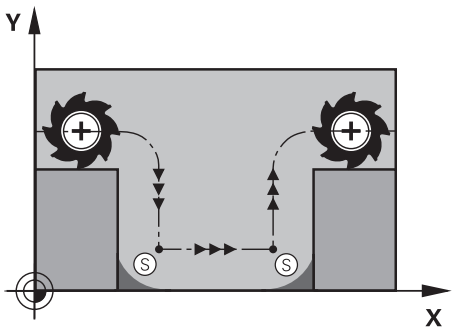
Ak nástroj spracováva obrys s korekciou polomeru, zostáva zvyšný materiál vo vnútorných rohoch. S **M98** predĺži ovládanie dráhu nástroja o polomer nástroja, aby nástroj kompletne spracoval otvorený obrys a odstránil zvyšný materiál.

Opis funkcie

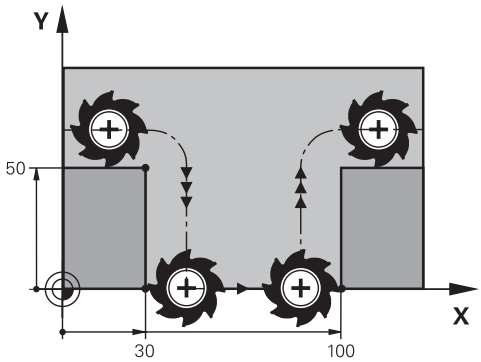
Účinok

M98 pôsobí po blokoch a na konci bloku.

Príklad použitia



Otvorený obrys bez **M98**



Otvorený obrys s **M98**

11 L X+0 Y+50 RL F1000	
12 L X+30	
13 L Y+0 M98	; Úplné obrobenie rohu otvoreného obrysu
14 L X+100	; Ovládanie zachová polohy osi X prostredníctvom **M98**.
15 L Y+50	

Ovládanie presunie nástroj s korekciou polomeru pozdĺž obrysu. S **M98** vypočíta ovládanie obrys vopred a zistí nový priesečník dráh v predĺžení dráhy nástroja. Ovládanie presunie nástroj cez tento priesečník dráh a úplne spracuje otvorený obrys.

V ďalšom bloku NC si ovládanie zachová polohu osi Y.

Bez **M98** použije ovládanie pri obryse s korekciou polomeru naprogramované súradnice ako obmedzenie. Ovládanie vypočíta priesečník dráh tak, že nenaruší obrys, a tým zostane zvyšný materiál.

18.4.4 Redukovanie posuvu pri prísuvoch s M103

Aplikácia

S **M103** vykoná ovládanie prísuvy do záberu s redukovaným posuvom, napr. na zanorenie. Definujete hodnotu posuvu pomocou percentuálneho faktora.

Opis funkcie

Účinok

M103 pôsobí pri priamkach v osi nástroja na začiatku bloku.

Na resetovanie **M103** naprogramujte **M103** bez definovaného faktora.

Príklad použitia

11 L X+20 Y+20 F1000	; Posuv v rovine obrábania
12 L Z-2.5 M103 F20	; Aktivovanie redukcie posuvu a prísuv s redukovaným posuvom
12 L X+30 Z-5	; Prísuv s redukovaným posuvom

Ovládanie polohuje nástroj v prvom bloku NC v rovine obrábania.

V bloku NC **12** aktivuje ovládanie **M103** s percentuálnym faktorom 20 a potom vykoná prísuv do záberu osi Z s redukovaným posuvom 200 mm/min.

Ako ďalšie vykoná ovládanie v bloku NC **13** prísuv do záberu na osi X a Z s redukovaným posuvom 825 mm/min. Tento vyšší posuv vyplýva z toho, že ovládanie okrem prísuvu do záberu presúva aj nástroj v rovine. Ovládanie vypočíta reznú hodnotu medzi posuvom v rovine a posuvom do záberu.

Bez **M103** sa vykoná prísuv do záberu v naprogramovanom posuve.

Zadanie

Ak definujete **M103**, pokračuje ovládanie dialóg a vyžiada faktor **F**.

Upozornenia

- Posuv do záberu F_Z sa vypočíta z naposledy naprogramovaného posuvu F_{Prog} a percentuálneho faktora **F**.

  $F_Z = F_{Prog} \times F$
- Funkcia **M103** je účinná aj v natočenom súradnicovom systéme roviny obrábania **WPL-CS**. Zníženie posuvu je potom účinné pri prisúvacích pohyboch vo virtuálnych osiach nástroja **VT**.

18.4.5 Prispôsobenie posuvu pri kruhových dráhach s M109

Aplikácia

S **M109** udržiava ovládanie posuv na reznej hrane nástroja pri obrábaní vnútorných a vonkajších plôch kruhových dráh konštantný, napr. na rovnomerný výsledok frézovania pri obrábaní načisto.

Opis funkcie

Účinok

M109 pôsobí na začiatku bloku.

Na resetovanie **M109** naprogramujte **M111**.

Príklad použitia

11 L X+5 Y+25 RL F1000	; Nábeh na prvý bod obrysu s naprogramovaným posuvom
12 CR X+45 Y+25 R+20 DR- M109	; Aktivovanie úpravy posuvu, následne spracovanie kruhovej dráhy so zvýšeným posuvom

V prvom bloku NC presunie ovládanie nástroj v naprogramovanom posuve, ktorý sa vzťahuje na dráhu stredu nástroja.

V bloku NC **12** aktivuje ovládanie **M109** a pri obrábaní kruhových dráh udržiava posuv na reznej hrane nástroja konštantný. Ovládanie vypočíta vždy na začiatku bloku posuv na reznej hrane nástroja pre tento blok NC a prispôsobí naprogramovaný posuv vždy podľa polomeru obrysu a nástroja. Tým sa naprogramovaný posuv pri obrábaniach vonkajších plôch zvýši a pri obrábaní vnútorných plôch zníži.

Následne nástroj spracuje vonkajší obrys so zvýšeným posuvom.

Bez **M109** spracuje nástroj kruhovú dráhu v naprogramovanom posuve.

Upozornenia

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo pre nástroj a obrobok!

Pri aktívnej funkcii **M109** zvýši ovládanie pri obrábaní veľmi malých vonkajších rohov (ostrých uhlov) posuv do určitej miery veľmi výrazne. Počas spracovania hrozí nebezpečenstvo zlomenia nástroja a poškodenia obrobku!

- Nepoužívajte funkciu **M109** pri obrábaní veľmi malých vonkajších rohov (ostrých uhlov)

Ak zadefinujete funkciu **M109** pred vyvolaním obrábacieho cyklu s číslom väčším ako **200**, prispôsobenie posuvu je účinné aj pri kruhových dráhach v rámci týchto obrábacích cyklov.

18.4.6 Zníženie posuvu pri vnútorných polomeroch s M110

Aplikácia

S **M110** udržiava ovládanie posuv na reznej hrane nástroja len pri vnútorných polomeroch konštantný, na rozdiel od **M109**. Tým pôsobia na nástroj stabilné rezné podmienky, čo je dôležité napr. v oblasti vysokovýkonného trieskového obrábania.

Opis funkcie

Účinok

M110 pôsobí na začiatku bloku.

Na resetovanie **M110** naprogramujte **M111**.

Príklad použitia

11 L X+5 Y+25 RL F1000	; Nábeh na prvý bod obrysu s naprogramovaným posuvom
12 CR X+45 Y+25 R+20 DR+ M110	; Aktivovanie redukcie posuvu, následne spracovanie kruhovej dráhy so zníženým posuvom

V prvom bloku NC presunie ovládanie nástroj v naprogramovanom posuve, ktorý sa vzťahuje na dráhu stredu nástroja.

V bloku NC **12** aktivuje ovládanie **M110** a pri obrábaní vnútorných polomerov udržiava posuv na reznej hrane nástroja konštantný. Ovládanie vypočíta vždy na začiatku bloku posuv na reznej hrane nástroja pre tento blok NC a prispôsobí naprogramovaný posuv vždy podľa polomeru obrysu a nástroja.

Následne nástroj spracuje vnútorný polomer so zníženým posuvom.

Bez **M110** spracuje nástroj vnútorný polomer v naprogramovanom posuve.

Upozornenie

Ak zadefinujete funkcie **M110** pred vyvolaním obrábacieho cyklu s číslom väčším ako **200**, prispôsobenie posuvu je účinné aj pri kruhových dráhach v rámci týchto obrábacích cyklov.

18.4.7 Interpretovať posuv pre osi otáčania v mm/min pomocou M116 (#8 / #1-01-1)

Aplikácia

S **M116** interpretuje ovládanie posuv pri osiach otáčania v mm/min.

Predpoklad

- Stroj s osami otáčania
- Popis kinematiky

> Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
> Výrobca stroja vytvorí opis kinematiky stroja.

- Softvérová možnosť, rozšírené funkcie skupiny 1 (#8 / #1-01-1)

Opis funkcie

Účinok

M116 pôsobí len v rovine obrábania na začiatku bloku.

Na resetovanie **M116** naprogramujte **M117**.

Príklad použitia

11 L IC+30 F500 M116	; pohyb posuvu osi C v mm/min

Ovládanie interpretuje pomocou **M116** naprogramovaný posuv osi C v mm/min, napr. pre obrábanie plášťa valca.

Ovládanie pritom vždy na začiatku bloku vypočíta posuv pre tento blok NC, v závislosti od vzdialenosti stredu nástroja od stredu osi otáčania.

Počas toho, ako ovládanie spracúva blok NC, posuv sa nezmení. Platí to aj vtedy, ak sa nástroj presunie na stred osi otáčania.

Bez **M116** interpretuje ovládanie naprogramovaný posuv osi otáčania v °/min.

Upozornenia

- Môžete naprogramovať **M116** pri osiach otáčania hláv a stola.
- Funkcia **M116** je účinná aj pri aktívnej funkcii **Natočenie obrábacej roviny**. (#8 / #1-01-1)

  Ďalšie informácie: "Natočenie roviny obrábania (#8 / #1-01-1)", Strana 312
- Kombinácia **M116** s **M128** alebo **FUNCTION TCPM** (#9 / #4-01-1) nie je možná. Ak chcete pri aktívnej funkcii **M128** alebo **FUNCTION TCPM** aktivovať pre os **M116**, musíte túto os pomocou **M138** vylúčiť z obrábania.

  Ďalšie informácie: "Zohľadniť osi otáčania pre obrábanie pomocou funkcie M138", Strana 523
- Bez **M128** alebo **FUNCTION TCPM** (#9 / #4-01-1) môže **M116** pôsobiť aj na niekoľko rotačných osí súčasne.

18.4.8 Aktivovať interpoláciu ručného kolieska pomocou M118

Aplikácia

S **M118** aktivuje ovládanie interpoláciu ručného kolieska. Počas priebehu programu môžete prostredníctvom ručného kolieska vykonávať ručné korekcie.

Súvisiace témy

- Interpolácia ručného kolieska pomocou globálnych nastavení programu GPS (#44 / #1-06-1)

  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

Predpoklad

- Rucne koliesko

Opis funkcie

Účinok

M118 pôsobí na začiatku bloku.

Na resetovanie **M118** naprogramujte **M118** bez údajov osi.

> Prerušenie programu resetuje takisto interpoláciu ručného kolieska.

Príklad použitia

11 L Z+0 R0 F500	; Presúvanie v osi nástroja
12 L X+200 R0 F250 M118 Z1	; Presúvanie v rovine obrábania s aktívnou interpoláciou ručného kolieska max. ±1 mm v rovine Z

V prvom bloku NC polohuje ovládanie nástroj v osi nástroja.

V bloku NC **12** aktivuje ovládanie na začiatku bloku interpoláciu ručného kolieska s maximálnym rozsahom posuvu ±1 mm na osi Z.

Ovládanie následne vykoná posuv v rovine obrábania. Počas tohto posuvu môžete s ručným kolieskom plynule presúvať nástroj na osi Z až do max. ±1 mm. Tým môžete napr. dopracovať znova upnutý obrobok, pri ktorom z dôvodu plochy s voľným tvarom nemôžete snímať.

Zadanie

Ak definujete **M118**, pokračuje ovládanie v dialógu a vyžiada osi, ako aj maximálne prípustnú hodnotu interpolácie. Definujete hodnoty pri lineárnych osiach v mm a pri osiach otáčania v °.

21 L X+0 Y+38.5 RL F125 M118 X1 Y1	; Posuv v rovine obrábania s aktívnou interpoláciou ručného kolieska max. ±1 mm v osi X a Y

Upozornenia

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
Váš výrobca stroja musí prispôsobiť systém ovládanie pre túto funkciu.

- **M118** pôsobí štandardne v súradnicovom systéme stroja **M-CS**.

  Ak v pracovnej oblasti **GPS** (#44 / #1-06-1) aktivujete **Interpoláciu ručného kolieska**, pôsobí interpolácia ručného kolieska v naposledy zvolenom súradnicovom systéme.

  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie
- Na karte **POS HR** pracovnej oblasti **Stav** zobrazí ovládanie aktívny súradnicový systém, v ktorom pôsobí interpolácia ručného kolieska, ako aj maximálne možné hodnoty posuvu príslušných osí.

  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie
- Funkcia interpolácia ručného kolieska **M118** je v kombinácii s Dynamickým monitorovaním kolízie DCM (#40 / #5-03-1) možná len v zastavenom stave.

  Aby bolo možné používať **M118** bez obmedzenia, musíte deaktivovať funkciu **DCM** (#40 / #5-03-1) alebo aktivovať kinematiku bez kolízneho telesa.

  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie
- Interpolácia ručného kolieska pôsobí aj v aplikácii **MDI**.

  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie
- Aby ste mohli použiť funkciu **M118** pri upnutých osiach, musíte upnutie najprv uvoľniť.

Upozornenia v kombinácii s virtuálnou osou nástroja VT (#44 / #1-06-1)

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
Váš výrobca stroja musí prispôsobiť systém ovládanie pre túto funkciu.

- Pri strojoch stroj s osami otáčania hlavy môžete pri priblíženom obrábaní zvoliť, či interpolácia pôsobí v osi Z alebo pozdĺž virtuálnej osi nástroja **VT**.

  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie
- Parametrom stroja **selectAxes** (č. 126203) definuje výrobca stroja obsadenie tlačidiel osí na ručnom koliesku.

  Pri ručnom koliesku HR 5xx môžete prípadne virtuálnu os nastroja zadať napr. na oranžové tlačidlo osi **VI**.

18.4.9 Predbežný výpočet obrysu s korekciou polomeru pomocou M120

Aplikácia

S **M120** vypočíta ovládanie obrys s korekciou polomeru vopred. Ovládanie tak môže vyrábať obrysy menšie ako polomer nástroja bez toho, aby sa narušil obrys alebo zobrazilo chybové hlásenie.

Predpoklad

- Softvérová možnosť, rozšírené funkcie skupiny 3

Opis funkcie

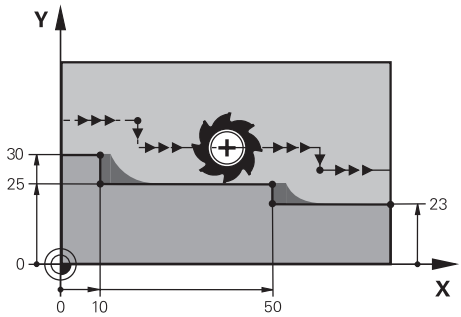
Účinok

Funkcia **M120** pôsobí na začiatku bloku a zostane účinná aj po vykonaní cyklov na obrábanie frézovaním.

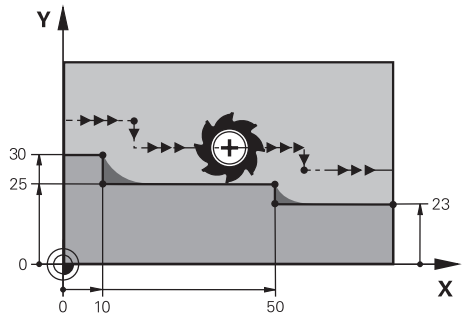
Nasledujúce funkcie NC resetujú **M120**:

- **M120 LA0**
- **M120** bez **LA**
- Korekcia polomeru **R0**
- Funkcia odsunutia, napr. **DEP LT**

Príklad použitia



Obrysový stupeň s **M97**



Obrysový stupeň s **M120**

11 TOOL CALL 8 Z S5000	; založiť nástroj s priemerom 16
*** - ...**	
21 L X+0 Y+30 RL M120 LA2	; aktivovať výpočet obrysu vopred a presunúť v rovine obrábania
22 L X+10	
23 L Y+25	
24 L X+50	
25 L Y+23	
26 L X+100	

S **M120 LA2** v bloku NC **21** kontroluje ovládanie obrys s korekciou polomeru, či nevznikajú neželané zárezy. Ovládanie vypočíta v tomto príklade dráhu nástroja od aktuálneho bloku NC vždy pre dva bloky NC vopred. Potom ovládanie polohuje nástroj s korekciou polomeru k prvému bodu obrysu.

Pri obrobení obrysu predĺži ovládanie dráhu nástroja vždy natoľko, aby nástroj nepoškodil obrys.

Bez **M120** by nástroj vykonával prechodový kruh okolo vonkajších rohov a spôsobil by narušenie obrysu. Na takýchto miestach preruší ovládanie obrábanie s chybovým hlásením **Polomer nástroja je príliš veľký**.

Zadanie

Keď zadáte funkciu **M120**, ovládanie pokračuje v dialógu a vyžiada si počet blokov NC, ktoré je potrebné vopred vypočítať **LA**, max. 99.

Upozornenia

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

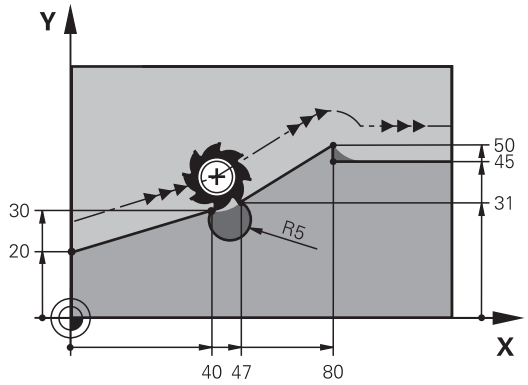
Definujte počet vopred vypočítavaných blokov NC **LA** v takom malom množstve, ako je to možné. Ovládanie môže pri príliš veľkých zvolených hodnotách prehliadnuť diely obrysu!

- Otestujte program NC pomocou simulácie pred spracovaním
- Pomaly spustite program NC

- Rešpektujte pri ďalšom obrábaní, že v rohoch obrysov zostáva zvyšný materiál. Eventuálne budete musieť obrysový stupeň dodatočne obrobiť menším nástrojom.
- Ak naprogramujete **M120** vždy v rovnakom bloku NC ako korekciu polomeru, dosiahnete konštantný a prehľadný postup programovania.
- Ak napríklad vykonáte nasledujúce funkcie s aktívnou korekciou polomeru, ovládanie zruší spustenie programu a zobrazí chybové hlásenie:
  - Funkcie **PLANE** (#8 / #1-01-1)
  - **M128** (#9 / #4-01-1)
  - **FUNCTION TCPM** (#9 / #4-01-1)
  - **CALL PGM**
  - Cyklus **12 VOL. PROG.**
  - Cyklus **32 TOLERANCIA**
  - Cyklus **19 ROVINA OBRABANIA**

    Programy NC z predchádzajúcich ovládaní, ktoré obsahujú cyklus **19 ROVINA OBRABANIA**, môžete spracúvať naďalej.

Príklad



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	; Definícia polovýrobku
3 TOOL CALL 6 Z S1000 F1000	; Založiť nástroj s priemerom 12
4 L X-5 Y+26 R0 FMAX M3	; Posuv v rovine obrábania
5 L Z-5 R0 FMAX	; Prisunúť v osi nástroja
6 L X+0 Y+20 RL F AUTO M120 LA5	; Aktivovať výpočet obrysu vopred a nabehnúť na prvý bod obrysu
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	; Nabehnúť na posledný bod obrysu
12 L Z+100 R0 FMAX M120	; Uvoľniť nástroj a resetovať **M120**
13 M30	; Koniec programu
14 END PGM "M120" MM	

Definícia

Skratka	Definícia
LA (look ahead)	Počet blokov pre predbežný výpočet

18.4.10 Posúvať osi otáčania optimálnou dráhou s M126

Aplikácia

S **M126** presunie ovládanie os otáčania najkratšou dráhou na naprogramované súradnice. Funkcia pôsobí len pri osiach otáčania, ktorých zobrazenie polohy je redukované na hodnotu pod 360°.

Opis funkcie

Účinok

Funkcia **M126** je účinná na začiatku bloku.

Na resetovanie **M126** naprogramujte **M127**.

Príklad použitia

11 L C+350	; presunutie v osi C
12 L C+10 M126	; presunutie s optimalizáciou dráhy v osi C

V prvom bloku NC polohuje ovládanie os C na 350°.

V druhom bloku NC aktivuje ovládanie **M126** a polohuje následne os C s optimalizáciou dráhy na 10°. Ovládanie využije najkrajšiu dráhu posuvu a presunie os C kladným smerom otáčania, cez 360°. Dráha posuvu dosahuje 20°.

Bez **M126** nepresunie ovládanie os otáčania cez 360°. Dráha posuvu dosahuje 340° v zápornom smere otáčania.

Upozornenia

- **M126** nepôsobí pri inkrementálnych posuvoch.
- Účinok **M126** závisí od konfigurácie osi otáčania.
- Funkcia **M126** je účinná výlučne pri osiach Modulo.

  S parametrom stroja **isModulo** (č. 300102) definuje výrobca stroja, či os otáčania je os Modulo.
- Voliteľným parametrom stroja **shortestDistance** (č. 300401) definuje výrobca stroja, či ovládanie polohuje os otáčania štandardne s najkratšou dráhou posuvu. Ak sú vzdialenosti pohybu v oboch smeroch rovnaké, môžete vopred nastaviť os otáčania, a tým ovplyvniť smer otáčania. Funkcie **PLANE** umožňujú zvoliť aj spôsob otáčania..

  Ďalšie informácie: "Riešenia natočenia", Strana 348
- Voliteľným parametrom stroja **startPosToModulo** (č. 300402) definuje výrobca stroja, či ovládanie pred každým polohovaním zníži zobrazenie skutočnej polohy na rozsah 0° až 360°.

Definície

Os Modulo

Osi Modulo sú osi, ktorých meracie zariadenie poskytuje len hodnoty od 0° do 359,9999°. Ak sa niektorá os používa ako vreteno, musí výrobca stroja konfigurovať túto os ako os Modulo.

Os Rollover

Osi Rollover sú osi otáčania, ktoré môžu vykonávať viaceré alebo ľubovoľný počet otočení. Os Rollover musí výrobca stroja konfigurovať ako os Modulo.

Spôsob počítania Modulo

Zobrazenie polohy osi otáčania so spôsobom počítania Modulo je medzi 0° a 359,9999°. Ak sa prekročí hodnota 359,9999°, začne zobrazenie znova na 0°.

18.4.11 Automatická kompenzácia polohy nástroja pomocou M128 (#9 / #4-01-1)

Aplikácia

Keď sa v programe NC zmení poloha riadenej osi otáčania, kompenzuje ovládanie funkciou **M128** počas procesu natočenia automaticky priblíženie nástroja pomocou vyrovnávacieho pohybu lineárnych osí. Tým zostane poloha hrotu nástroja voči obrobku nezmenená (TCPM).

> Namiesto funkcie **M128** odporúča spoločnosť HEIDENHAIN výkonnejšie funkciu **FUNCTION TCPM**.

Súvisiace témy

- Kompenzácia posunutia nástroja pomocou funkcie **FUNCTION TCPM**
  Ďalšie informácie: "Kompenzácia sklonu nástroja s FUNCTION TCPM (#9 / #4-01-1)", Strana 357

Predpoklad

- Stroj s osami otáčania
- Popis kinematiky

> Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
> Výrobca stroja vytvorí opis kinematiky stroja.

- Softvérová možnosť, rozšírené funkcie skupiny 2 (#9 / #4-01-1)

Opis funkcie

Účinok

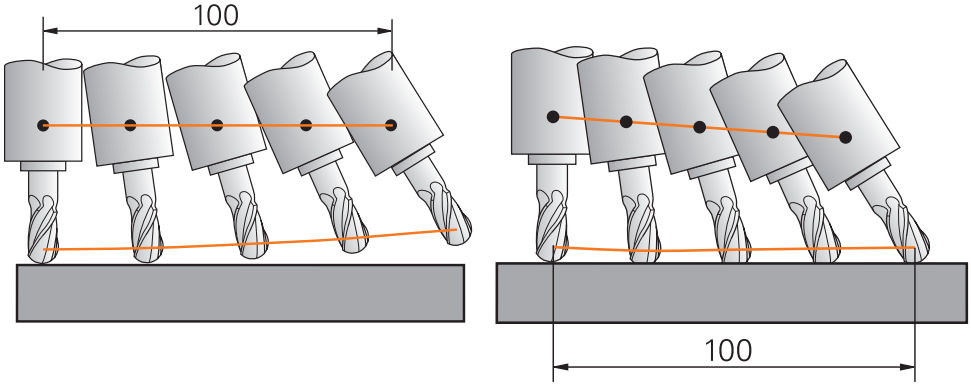
M128 pôsobí na začiatku bloku.

Nasledujúcimi funkciami resetujete **M128**:

- **M129**
- **FUNCTION RESET TCPM**
- V prevádzkovom režime **Priebeh programu** zvoľte iný program NC

> **M128** je účinná aj v prevádzkovom režime **Ručne** a zostáva aktívna po zmene prevádzkového režimu.

Príklad použitia



Reakcia bez **M128**

Reakcia s **M128**

11 L X+100 B-30 F800 M128 F1000	; Presunúť s automatickou kompenzáciou pohybu osi otáčania

V tomto bloku NC aktivuje ovládanie **M128** s posuvom pre vyrovnávací pohyb. Následne vykoná ovládanie simultánny posuv v osi X a osi B.

Aby sa poloha hrotu nástroja k obrobku udržiavala počas priblíženia osi otáčania konštantná, vykoná ovládanie kontinuálny vyrovnávací pohyb pomocou lineárnych osí. V tomto príklade vykoná ovládanie vyrovnávací pohyb v osi Z.

Bez **M128** vzniká presadenie hrotu nástroja voči požadovanej polohe, hneď ako sa zmení približovací uhol nástroja. Ovládanie nekompenzuje toto presadenie. Ak nezohľadníte odchýlku v programe NC, vykoná sa obrábanie presadene alebo vedie ku kolízii.

Zadanie

Ak definujete **M128**, ovládanie pokračuje v dialógu a vyžiada posuv **F**. Definovaná hodnota obmedzuje posuv počas vyrovnávacieho pohybu.

Priblížené obrábanie s neregulovanými osami otáčania

S neregulovanými osami otáčania, takzv. osami počítadiel, v kombinácii s **M128** môžete vykonávať aj priblížené obrábania.

Pri priblížených obrábaniach s neregulovanými osami otáčania postupujte takto:

- ▶ Pred aktiváciou **M128** manuálne polohujte osi otáčania
- ▶ Aktivujte **M128**
- > Ovládanie načíta skutočné hodnoty všetkých prítomných osí otáčania, vypočíta z nich novú polohu vodiaceho bodu nástroja a aktualizuje zobrazenie polohy.
  Ďalšie informácie: "Vzťažné body na nástroji", Strana 191
- > Ovládanie vykoná potrebný vyrovnávací pohyb s ďalším posuvom.
- ▶ Vykonajte obrábanie
- ▶ Na konci programu **M128** resetujte s **M129**
- ▶ Umiestnite osi otáčania do východiskovej polohy

> Pokiaľ je **M128** aktívna, kontroluje ovládanie skutočnú polohu neregulovaných osí otáčania. Ak dôjde k odchýlke skutočnej polohy od požadovanej polohy o hodnotu definovanú výrobcom stroja, zobrazí ovládanie chybové hlásenie a preruší priebeh programu.

Upozornenia

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Osi otáčania s Hirthovým ozubením sa na natáčanie musia vysunúť z ozubenia. Počas vysúvania a natáčacieho pohybu hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- Pred zmenou polohy osi otáčania odsuňte nástroj

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak pri obvodovom frézovaní definujete priblíženie nástroja pomocou priamok **LN** s orientáciou nástroja **TX**, **TY** a **TZ**, vypočíta ovládanie potrebné polohy osí otáčania samostatne. Tým môžu vzniknúť nepredvídateľné posuvy.

- Otestujte program NC pomocou simulácie pred spracovaním
- Pomaly spustite program NC

Ďalšie informácie: "3D kompenzácia nástroja pre obvodové frézovanie (#9 / #4-01-1)", Strana 393

Ďalšie informácie: "Výstup s vektormi", Strana 482

- Posuv pre vyrovnávací pohyb zostáva účinný, kým nenaprogramujete nový alebo kým nezrušíte funkciu **M128**.
- Ak je aktívna funkcia **M128**, zobrazí ovládanie v pracovnej oblasti **Polohy** symbol **TCPM**.

  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie
- **M128** a **FUNCTION TCPM** s voľbou **AXIS POS** nezohľadňuje aktívnu základnú rotáciu 3D. Program **FUNCTION TCPM** s výberom výstupov **AXIS SPAT** alebo výstupov CAM s priamkami LN **LN** a vektorom nástroja.

  Ďalšie informácie: "Kompenzácia sklonu nástroja s FUNCTION TCPM (#9 / #4-01-1)", Strana 357
- Definujete približovací uhol nástroja tým, že priamo zadáte polohy osí otáčania. Tým sa hodnoty vzťahujú na súradnicový systém stroja **M-CS**. V prípade strojov s osami otáčania hláv sa zmení súradnicový systém nástroja **T-CS**. Pri strojoch s osami otáčania stola sa zmení súradnicový systém obrobku **W-CS**.

  Ďalšie informácie: "Vzťažné systémy", Strana 282
- Ak pri aktívnej funkcii **M128** spracujete nasledujúce funkcie, preruší ovládanie chod programu a zobrazí chybové hlásenie:
  - Korekcia polomeru reznej hrany **RR/RL** v režime sústruženia (#50 / #4-03-1)
  - **M91**
  - **M92**
  - **M144**
  - Vyvolanie nástroja **TOOL CALL**
  - Dynamické monitorovanie kolízií DCM (#40 / #5-03-1) a súčasne **M118**

Upozornenia v spojení s parametrami stroja

- Voliteľným parametrom stroja **maxCompFeed** (č. 201303) definuje výrobca stroja maximálnu rýchlosť vyrovnávacích pohybov.
- Voliteľným parametrom stroja **maxAngleTolerance** (č. 205303) definuje výrobca stroja maximálnu uhlovú toleranciu.
- Voliteľným parametrom stroja **maxLinearTolerance** (č. 205305) definuje výrobca stroja maximálnu toleranciu lineárnej osi.
- Voliteľným parametrom stroja **manualOversize** (č. 205304) definuje výrobca stroja manuálny prídavok pre všetky kolízne telesá.
- Pomocou voliteľného parametra stroja **presetToAlignAxis** (č. 300203) definuje výrobca stroja špecificky pre os spôsob, akým bude ovládanie interpretovať hodnoty vyosenia. Pri funkciách **FUNCTION TCPM** a **M128** je parameter stroja relevantný len pre os otáčania, ktorá sa otáča okolo osi nástroja (väčšinou **C_OFFS**).

  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

  - Keď sa parameter stroja nedefinuje, alebo keď sa preň definuje hodnota **TRUE**, môžete pomocou vyosenia vyrovnať šikmú polohu obrobku v rovine. Vyosenie ovplyvňuje orientáciu súradnicového systému obrobku **W-CS**.

    Ďalšie informácie: "Súradnicový systém obrobku W-CS", Strana 288
  - Keď sa pre parameter stroja definuje hodnota **FALSE**, nemôžete pomocou vyosenia vyrovnať šikmú polohu obrobku v rovine. Ovládanie nezohľadňuje vyosenie počas obrábania.

Upozornenia v spojení s nástrojmi

Ak priblížite nástroj počas obrábania obrysu nástroja, musíte použiť guľovú frézu. Inak môže nástroj narušiť obrys.

Aby ste počas obrábania guľovou frézou nenarušili obrys, dodržujte nasledujúce pokyny:

- Pri **M128** vyrovná ovládanie otočný bod nástroja s vodiacim bodom nástroja. Ak otočný bod nástroja leží na hrote nástroja, naruší nástroj pri priblížení nástroja obrys. Vodiaci bod nástroja musí preto ležať v strednom bode nástroja.

  Ďalšie informácie: "Vzťažné body na nástroji", Strana 191
- Aby ovládanie správne zobrazovalo nástroj v simulácii, musíte definovať skutočnú dĺžku nástroja v stĺpci **L** správy nástrojov.

  Pri vyvolaní nástroja v programe NC definujete polomer guľôčky ako negatívnu hodnotu delta **DL** a tým presuniete vodiaci bod nástroja do stredového bodu nástroja.

  Ďalšie informácie: "Korekcia dĺžky nástroja", Strana 367

  Aj pre dynamické monitorovanie kolízie DCM (#40 / #5-03-1) musíte definovať skutočnú dĺžku nástroja v správe nástrojov.

  Ďalšie informácie: "Dynamické monitorovanie kolízie DCM (#40 / #5-03-1)", Strana 424
- Ak vodiaci bod nástroja leží v stredovom bode nástroja, musíte súradnice osi nástroja v programe NC upraviť o polomer guľôčky.

Vo funkcii **FUNCTION TCPM** môžete vodiaci bod nástroja a stred natočenia nástroja zvoliť nezávisle od seba.

Ďalšie informácie: "Kompenzácia sklonu nástroja s FUNCTION TCPM (#9 / #4-01-1)", Strana 357

Definícia

Skratka	Definícia
TCPM (tool center point management)	Zachovanie polohy vodiaceho bodu nástroja **Ďalšie informácie:** "Vzťažné body na nástroji", Strana 191

18.4.12 Interpretovanie posuvu v mm/ot.s M136

Aplikácia

S funkciou **M136** interpretuje ovládanie posuv v milimetroch za otáčku vretena. Rýchlosť posuvu závisí od otáčok, napr. v kombinácii s režimom sústruženia (#50 / #4-03-1).

Ďalšie informácie: "Prepínanie obrábacieho režimu pomocou FUNCTION MODE", Strana 154

Opis funkcie

Účinok

Funkcia **M136** je účinná na začiatku bloku.

Na resetovanie **M136** naprogramujte **M137**.

Príklad použitia

```
11 LBL "TURN"
12 FUNCTION MODE TURN          ; Aktivovanie sústruženia
13 M136                        ; Zmeniť interpretáciu posuvu v mm/ot.
14 LBL 0
```

Funkcia **M136** tu stojí v podprograme, v ktorom ovládanie aktivuje režim sústruženia (#50 / #4-03-1).

Pomocou **M136** interpretuje ovládanie posuv v mm/ot., čo je potrebné pre režim sústruženia. Posuv na otáčku sa vzťahuje na otáčky vretena obrobku. Ovládanie tým presunie nástroj pri každej otáčke vretena nástroja o naprogramovanú hodnotu posuvu.

Bez **M136** interpretuje ovládanie posuv v mm/min.

Upozornenia

- V programoch NC s palcami nie je povolená kombinácia funkcie **M136** s **FU** alebo.
- Pri aktívnej funkcii **M136** nesmie byť vreteno obrobku regulované.
- Ak je pri presúvaní osí aktívna funkcia **M136**, ovládanie zobrazuje rýchlosť posuvu v mm na otáčku v pracovnej oblasti **Polohy** a na karte **POS** v pracovnej oblasti **Stav**.

  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie
- Funkcia **M136** nie je možná v kombinácii s orientáciou vretena. Keďže pri orientácii vretena nie sú k dispozícii žiadne otáčky, nedokáže ovládanie vypočítať posuv, napr. pri rezaní vnútorných závitov.

18.4.13 Zohľadniť osi otáčania pre obrábanie pomocou funkcie M138

Aplikácia

Pomocou funkcie **M138** definujete, ktoré osi otáčania zohľadní ovládanie pri výpočte a polohovaní priestorových uhlov. Nedefinované osi otáčania ovládanie vylúči. Tým môžete obmedziť počet možností natočenia, a tým zabrániť chybovému hláseniu, napr. pri strojoch s tromi osami otáčania.

M138 pôsobí v kombinácii s nasledujúcimi funkciami:

- **M128** (#9 / #4-01-1)
  Ďalšie informácie: "Automatická kompenzácia polohy nástroja pomocou M128 (#9 / #4-01-1)", Strana 518
- **FUNCTION TCPM** (#9 / #4-01-1)
  Ďalšie informácie: "Kompenzácia sklonu nástroja s FUNCTION TCPM (#9 / #4-01-1)", Strana 357
- Funkcie **PLANE** (#8 / #1-01-1)
  Ďalšie informácie: "Natočenie roviny obrábania pomocou PLANE funkcií (#8 / #1-01-1)", Strana 313
- Cyklus **19 ROVINA OBRABANIA** (#8 / #1-01-1)

Opis funkcie

Účinok

M138 pôsobí na začiatku bloku.

Na resetovanie **M138** naprogramujte **M138** bez zadania osí otáčania.

Príklad použitia

11 L Z+100 R0 FMAX M138 A C	; Definovať zohľadnenie osí **A** a **C**
12 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 MOVE FMAX	; Natočiť priestorový uhol **SPB** 90°

Pri stroji so 6 osami s osami otáčania **A**, **B** a **C** musíte pre obrábania s priestorovými uhlami vylúčiť jednu os otáčania, pretože inak je možných príliš veľa kombinácií.

S **M138 A C** vypočíta ovládanie polohu osi pri natáčaní s priestorovými uhlami len v osiach **A** a **C**. Os B je vylúčená. V bloku NC **12** polohuje ovládanie priestorový uhol **SPB+90**, preto s osami **A** a **C**.

Bez **M138** je príliš veľa možností natočenia. Ovládanie preruší obrábanie a vygeneruje chybové hlásenie.

Zadanie

Ak definujete **M138**, ovládanie pokračuje v dialógu a vyžiada osi otáčania, ktoré je potrebné zohľadniť.

11 L Z+100 R0 FMAX M138 C	; Definovanie zohľadňovania osi C

Upozornenia

- S **M138** vylúči ovládanie osi otáčania len pri výpočte a polohovaní priestorových uhlov. Os otáčania vylúčená s funkciou **M138** môžete napriek tomu presúvať s polohovacím blokom. Vezmite na vedomie, že ovládanie pritom nevykonáva žiadne kompenzácie.
- S voliteľným parametrom stroja **parAxComp** (č. 300205) definuje výrobca stroja, či ovládanie zahrnie polohu vylúčenej osi do výpočtu kinematiky.

18.4.14 Naspäť ťahať na osi nástroja pomocou funkcie M140

Aplikácia

Prostredníctvom **M140** stiahne ovládanie nástroj späť v osi nástroja.

Opis funkcie

Účinok

M140 pôsobí po blokoch a na začiatku bloku.

Príklad použitia

11 LBL "SAFE"	
12 M140 MB MAX	; Naspäť ťahať na maximálnu dráhu na osi nástroja
13 L X+350 Y+400 R0 FMAX M91	; Nabehnutie do bezpečnej polohy v rovine obrábania
14 LBL 0	

M140 tu stojí v podprograme, v ktorom ovládanie presunie nástroj do bezpečnej polohy.

Prostredníctvom **M140 MB MAX** stiahne ovládanie nástroj späť maximálnou dráhou v kladnom smere osi nástroja. Ovládanie zastaví nástroj pred koncovým spínačom alebo kolíznym telesom.

V ďalšom bloku NC presunie ovládanie nástroj v rovine obrábania do bezpečnej polohy.

Bez **M140** nevykoná ovládanie žiadny spätný posuv.

Zadanie

Ak definujete **M140**, ovládanie pokračuje v dialógu a vyžiada si dĺžku odsunu **MB**. Dĺžku odsunu môžete definovať ako kladnú alebo zápornú inkrementálnu hodnotu. S **MB MAX** presunie ovládanie nástroj v kladnom smere osi nástroja až pred koncový spínač alebo kolízne teleso.

Po **MB** môžete definovať posuv pre pohyb spätného stiahnutia. Ak nedefinujete žiaden posuv, stiahne ovládanie nástroj späť rýchloposuvom.

21 L Y+38.5 F125 M140 MB+50 F750	; Stiahnuť nástroj s posuvom 750 mm/min 50 mm v kladnom smere osi nástroja

21 L Y+38.5 F125 M140 MB MAX	; Stiahnuť nástroj rýchloposuvom maximálnou dráhou v kladnom smere osi nástroja

Upozornenia

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Výrobca stroja má rôzne možnosti na konfigurovanie funkcie Dynamické monitorovanie kolízie DCM (#40 / #5-03-1). V závislosti od stroja spracuje ovládanie napriek rozpoznanej kolízii program NC bez chybového hlásenia. Ovládanie zastaví nástroj v poslednej polohe bez kolízie a pokračuje v programe NC z tejto polohy. Pri tejto konfigurácii DCM vznikajú posuny, ktoré sa nenaprogramovali. **Tento proces nezávisí od toho, či monitorovanie kolízie je alebo nie je aktívne.** Počas týchto pohybov hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- Dodržujte pokyny uvedené v príručke k stroju
- Skontrolujte reakcie stroja

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak pomocou funkcie **M118** zmeníte ručným kolieskom polohu osi otáčania a následne spracujete funkciu **M140**, ovládanie ignoruje pri spätnom pohybe interpolované hodnoty. Predovšetkým pri strojoch s osami otáčania hláv vznikajú pri tom neželané a nepredvídateľné pohyby. Počas týchto spätných pohybov hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- Funkciu **M118** nekombinujte s funkciou **M140** na strojoch s osami otáčania hláv.

- Funkcia **M140** je účinná aj pri natočenej rovine obrábania. V prípade strojov s osami otáčania hláv posúva ovládanie nástroj v súradnicovom systéme nástroja **T-CS**.
  Ďalšie informácie: "Súradnicový systém nástroja T-CS", Strana 295
- Prostredníctvom **M140 MB MAX** stiahne ovládanie nástroj späť iba v kladnom smere osi nástroja.
- Ak pri **MB** definujete zápornú hodnotu, stiahne ovládanie nástroj naspäť v zápornom smere osi nástroja.
- Potrebné informácie k osi nástroja pre **M140** prevezme ovládanie zo spustenia nástroja.
- Voliteľným parametrom stroja **moveBack** (č. 200903) definuje výrobca stroja vzdialenosť od koncového spínača alebo kolízneho telesa pri maximálnom spätnom posuve **MB MAX**.

Definícia

Skratka	Definícia
MB (move back)	Spätný posuv v rovine nástroja

18.4.15 Vymazanie základných natočení pomocou funkcie M143

Aplikácia

Pomocou funkcie **M143** resetujte ovládanie tak základné natočenie, ako aj 3D základné natočenie, napr. po obrobení vyrovnaného obrobku.

Opis funkcie

Účinok

M143 pôsobí po blokoch a na začiatku bloku.

Príklad použitia

11 M143	; resetovať základné natočenie

V tomto bloku NC resetujte ovládanie základné natočenie z programu NC. Ovládanie prepíše v aktívnom riadku tabuľky vzťažných bodov hodnoty stĺpcov **SPA**, **SPB** a **SPC** s hodnotou **0**.

Bez **M143** zostane základné natočenie účinné dovtedy, kým základné natočenie neresetujete manuálne alebo neprepíšete novou hodnotou.

Upozornenie

Funkcia **M143** nie je pri prechode na blok povolená.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

18.4.16 Vypočítať posunutie nástroja M144 (#9 / #4-01-1)

Aplikácia

Pomocou funkcie **M144** kompenzuje ovládanie pri následných posuvoch posunutie nástroja, ktoré vyplynie prostredníctvom priblížených osí otáčania.

> Namiesto **M144** odporúča spoločnosť HEIDENHAIN výkonnejšiu funkciu **FUNCTION TCPM** (#9 / #4-01-1).

Súvisiace témy

- Kompenzácia posunutia nástroja pomocou funkcie **FUNCTION TCPM**
  Ďalšie informácie: "Kompenzácia sklonu nástroja s FUNCTION TCPM (#9 / #4-01-1)", Strana 357

Predpoklad

- Softvérová možnosť, rozšírené funkcie skupiny 2 (#9 / #4-01-1)

Opis funkcie

Účinok

M144 pôsobí na začiatku bloku.

Na resetovanie **M144** naprogramujte **M145**.

Príklad použitia

11 M144	; Aktivovanie kompenzácie nástroja
12 L A-40 F500	; Polohovanie osi A
13 L X+0 Y+0 R0 FMAX	; Polohovanie osí **X** a **Y**

Pomocou funkcie **M144** zohľadní ovládanie polohu osí otáčania v následných polohovacích blokoch.

V bloku NC **12** polohuje ovládanie os otáčania **A**, pritom vznikne posun medzi hrotom nástroja a obrobkom. Tento posun ovládanie zohľadní výpočtom.

V ďalšom bloku NC polohuje ovládanie osi **X** a **Y**. Pomocou aktívnej funkcie **M144** kompenzuje ovládanie polohu osi otáčania **A** pri pohybe.

Bez **M144** ovládanie nezohľadní posun a obrábanie sa vykonáva s presadením.

Upozornenia

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

V spojení s uhlovými hlavami vezmite na vedomie, že geometria stroja je definovaná výrobcom stroja v opise kinematiky. Ak na obrábanie používate uhlovú hlavu, musíte zvoliť správnu kinematiku.

- Napriek aktívnej funkcii **M144** môžete polohovať s **M91** oder **M92**.

  Ďalšie informácie: "Prídavné funkcie pre údaje súradníc", Strana 499
- Pri aktívnej funkcii **M144** nie sú funkcie **M128** a **FUNCTION TCPM** povolené. Ovládanie vygeneruje pri aktivovaní týchto funkcií chybové hlásenie.
- **M144** nepôsobí v spojení s funkciami **PLANE**. Ak sú aktívne obe funkcie, pôsobí funkcia **PLANE**.

  Ďalšie informácie: "Natočenie roviny obrábania pomocou PLANE funkcií (#8 / #1-01-1)", Strana 313

  S **M144** sa ovládanie presúva podľa súradnicového systému obrobku **W-CS**.

  Ak aktivujete funkcie **PLANE**, ovládanie presúva podľa súradnicového systému roviny obrábania **WPL-CS**.

  Ďalšie informácie: "Vzťažné systémy", Strana 282

Poznámka v súvislosti so sústružením (#50 / #4-03-1)

- Ak je priblížená os otočný stôl, orientuje ovládanie súradnicový systém nástroja **W-CS**.

  Ak je priblížená os otočná hlava, neorientuje ovládanie systém **W-CS**.
- Po priblížení osi otáčania musíte v prípade potreby opäť predpolohovať sústružnícky nástroj na súradnici Y a orientovať polohu reznej hrany s cyklom **800 PRISPOS. OT. SYSTEM**.

  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Obrábacie cykly

18.4.17 Pri Stop NC alebo výpadku prúdu automaticky zdvihnúť funkciou M148

Aplikácia

Pomocou funkcie **M148** zdvihne ovládanie nástroj v nasledujúcich situáciách automaticky od obrobku:

- Manuálne aktivovaný Stop NC
- Softvérom aktivovaný Stop NC, napr. pri chybe v pohonnom systéme
- Prerušenie prúdu

> Namiesto funkcie **M148** odporúča spoločnosť HEIDENHAIN výkonnejšie funkciu **FUNCTION LIFTOFF**.

Súvisiace témy

- Automatické zdvihnutie s **FUNCTION LIFTOFF**
  Ďalšie informácie: "Automatické zdvihnutie nástroja pomocou funkcie FUNCTION LIFTOFF", Strana 438

Predpoklad

- Stĺpec **LIFTOFF** správy nástrojov
  V stĺpci **LIFTOFF** správy nástrojov musíte definovať hodnotu **Y**.
  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

Opis funkcie

Účinok

M148 pôsobí na začiatku bloku.

Nasledujúcimi funkciami resetujete **M148**:

- **M149**
- **FUNCTION LIFTOFF RESET**

Príklad použitia

11 M148	; Aktivovanie automatického zdvihnutia

Tento blok NC aktivuje **M148**. Ak sa počas obrábania aktivuje Stop NC, zdvihne sa nástroj až do 2 mm v kladnom smere osi nástroja. Tým sa zabráni možným poškodeniam na nástroji alebo obrobku.

Bez funkcie **M148** zostávajú osi v prípade Stop NC stáť, čím nástroj zostane na obrobku a príp. spôsobí značky na uvoľnenie z rezu.

Upozornenia

- Ovládanie sa pri spätnom posuve s **M148** nutne nezdvihne v smere osi nástroja.

  S funkciou **M149** deaktivuje ovládanie funkciu **FUNCTION LIFTOFF** bez vynulovania smeru zdvihnutia. Naprogramovaním funkcie **M148** aktivuje ovládanie automatické zdvihnutie so smerom zdvihnutia definovaným prostredníctvom **FUNCTION LIFTOFF**.
- Majte na pamäti, že automatické zdvíhanie nemá zmysel pri každom nástroji, napr. pri kotúčových frézach.
- S parametrom stroja **on** (č. 201401) definuje výrobca stroja, či automatické zdvíhanie funguje.
- S parametrom stroja **distance** (č. 201402) definuje výrobca stroja maximálnu zdvíhaciu výšku.
- Pomocou parametra stroja **feed** (č. 201405) definuje výrobca stroja rýchlosť pohybu osi.

18.4.18 Zabránenie zaokrúhleniu vonkajších rohov pomocou funkcie M197

Aplikácia

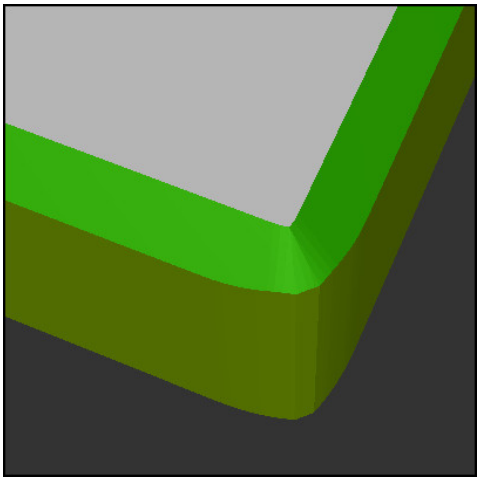
Pomocou funkcie **M197** predĺži ovládanie obrys s korekciou polomeru na vonkajšom rohu tangenciálne a vloží menší prechodový kruh. Tým zabránite tomu, aby nástroj zaoblil vonkajší roh.

Opis funkcie

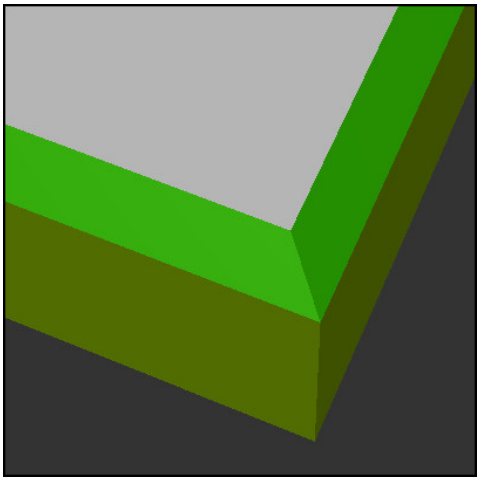
Účinok

M197 pôsobí po blokoch a len na vonkajších rohoch s korekciou polomeru.

Príklad použitia



Obrys bez **M197**



Obrys s **M197**

*** - ...**	; Nábeh na obrys
11 X+60 Y+10 M197 DL5	; Spracovať prvý vonkajší roh s ostrými hranami
12 X+10 Y+60 M197 DL5	; Spracovať druhý vonkajší roh s ostrými hranami
*** - ...**	; Spracovať zvyšný obrys

Funkciou **M197 DL5** predĺži ovládanie obrys na vonkajšom rohu tangenciálne o max. 5 mm. V tomto príklade zodpovedá 5 mm presne polomeru nástroja, tým vznikne vonkajší roh s ostrou hranou. Pomocou menšieho polomeru prechodu vykoná ovládanie dráhu posuvu napriek tomu mäkko.

Bez **M197** doplní ovládanie pri aktívnej korekcii polomeru na vonkajšom rohu tangenciálny prechodový kruh, čo vedie k zaobleniam na vonkajšom rohu.

Zadanie

Ak definujete **M197**, ovládanie pokračuje v dialógu a vyžiada tangenciálne predĺženie **DL**. **DL** zodpovedá maximálnej hodnote, o ktorú ovládanie predĺži vonkajší roh.

Upozornenie

Na dosiahnutie rohu s ostrou hranou definujte parameter **DL** vo veľkosti polomeru nástroja. Čím menšie **DL** zvolíte, tým viac sa roh zaoblí.

Definícia

Skratka	Definícia
DL	Maximálne tangenciálne predĺženie

18.5 Prídavné funkcie pre nástroje

18.5.1 Automatické založenie sesterského nástroja funkciou M101

Aplikácia

Funkciou **M101** založí ovládanie po prekročení stanovenej doby životnosti automaticky sesterský nástroj. Ovládanie pokračuje v obrábaní so sesterským nástrojom.

Predpoklady

- Stĺpec **RT** správy nástrojov
  V stĺpci **RT** definujete číslo sesterského nástroja.
- Stĺpec **TIME2** správy nástrojov
  V stĺpci **TIME2** definujete dobu životnosti, po ktorej ovládanie založí sesterský nástroj.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

> Použite ako sesterský nástroj len nástroje s identickým polomerom. Ovládanie nekontroluje polomer nástroja automaticky.
>
> Ak má ovládanie skontrolovať polomer, naprogramujte po výmene nástroja **M108**.
>
> **Ďalšie informácie:** "Kontrola polomeru sesterského nástroja s funkciou M108", Strana 535

Opis funkcie

Účinok

M101 pôsobí na začiatku bloku.

Na resetovanie **M101** naprogramujte **M102**.

Príklad použitia

> Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
>
> **M101** je funkcia, ktorá závisí od vyhotovenia daného stroja.

11 TOOL CALL 5 Z S3000	; Vyvolanie nástroja
12 M101	; Aktivovanie automatickej výmeny nástroja

Ovládanie vykoná výmenu nástroja a aktivuje v ďalšom bloku NC **M101**. Stĺpec **TIME2** správy nástrojov obsahuje maximálnu hodnotu doby životnosti pri vyvolaní nástroja. Ak počas obrábania aktuálna životnosť stĺpca **CUR_TIME** prekročí túto hodnotu, založí ovládanie sesterský nástroj na vhodnom mieste v programe NC. Výmena sa vykoná najneskôr po minúte, okrem prípadu, ak ovládanie ešte neukončuje aktívny blok NC. Tento prípad použitia má význam napr. pri automatickom programovaní zariadení bez obsluhy.

Zadanie

Ak definujete **M101**, ovládanie pokračuje v dialógu a vyžiada **BT**. S **BT** definujete počet blokov NC, o ktorý sa smie automatická výmena nástroja oneskoriť, max. 100. Obsah blokov NC, napr. posuv alebo dráha, ovplyvňuje čas, o ktorý sa výmena nástroja oneskorí.

Ak nedefinujete **BT**, použije ovládanie hodnotu 1 alebo príp. výrobcom stroja definovanú štandardnú hodnotu.

Hodnota z **BT**, ako aj kontrola doby životnosti a výpočet automatickej výmeny nástroja majú vplyv na čas obrábania.

11 M101 BT10	; Aktivovanie automatickej výmeny nástroja po max. 10 blokoch NC

Upozornenia

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri automatickej výmene nástroja s funkciou **M101** vykoná ovládanie vždy najskôr spätný posuv nástroja v jeho osi. Počas spätného posuvu hrozí nebezpečenstvo kolízie pri nástrojoch, ktoré sú určené na rezy na čele, napr. pri kotúčových frézach alebo pri frézach na T drážky!

- **M101** používajte iba pri obrábacích prácach bez rezov na čele
- Deaktivujte výmenu nástroja pomocou funkcie **M102**

- Ak chcete resetovať aktuálnu životnosť nástroja, napr. po výmene rezných platničiek, zadajte v stĺpci **CUR_TIME** správy nástrojov hodnotu 0.

  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie
- Ovládanie neprevezme pri indikovaných nástrojoch žiadne údaje z hlavného nástroja. V prípade potreby musíte v každom riadku tabuľky správy nástrojov definovať sesterský nástroj príp. s indexom. Keď je indexovaný nástroj opotrebovaný a následne zablokovaný, neplatí to tým pre všetky indexy. Vďaka tomu zostane napr. hlavný nástroj naďalej použiteľný.

  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie
- Čím vyššia je hodnota **BT**, tým nižší je účinok príp. predĺženia doby chodu prostredníctvom **M101**. Upozorňujeme, že na základe toho sa automatická výmena nástroja vykoná neskôr!
- Funkcia **M101** nie je k dispozícii pre sústružnícke nástroje a v režime sústruženia (#50 / #4-03-1).

Upozornenia k výmene nástroja

- Ovládanie vykoná automatickú výmenu nástroja na vhodnom mieste v programe NC.
- Ak v stĺpci **RT** nedefinujete sesterský nástroj a nevyvoláte nástroj s názvom nástroja, ovládanie sa po dosiahnutí životnosti nástroja **TIME2** prepne na nástroj s rovnakým názvom.

  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie
- Ovládanie nedokáže vykonať automatickú výmenu nástroja na nasledujúcich miestach programu:
  - Počas obrábacieho cyklu
  - Pri aktívnej korekcii polomeru **RR** alebo **RL**
  - Bezprostredne po nábehovej funkcii **APPR**
  - Bezprostredne pred funkciou odsunutia **DEP**
  - Bezprostredne pred a po skosení **CHF** alebo zaoblení **RND**
  - Počas makra
  - Počas výmeny nástroja
  - Priamo po funkciách NC **TOOL CALL** alebo **TOOL DEF**
- Ak výrobca stroja nedefinuje inak, polohuje ovládanie nástroj po výmene nástroja takto:
  - Ak sa cieľová poloha nachádza v osi nástroja pod aktuálnou polohou, polohuje sa os nástroja posledná.
  - Ak sa cieľová poloha nachádza v osi nástroja nad aktuálnou polohou, polohuje sa os nástroja prvá.

Upozornenia k vstupnej hodnote BT

- Na vypočítanie vhodnej výstupnej hodnoty pre **BT** použite nasledujúci vzorec:

  $BT = 10 \div t$

  t: priemerný obrábací čas bloku NC v sekundách

  Zaokrúhlite výsledok na celé číslo. Keď je vypočítaná hodnota vyššia ako 100, použite maximálnu vstupnú hodnotu 100.
- Voliteľným parametrom stroja **M101BlockTolerance** (č. 202206) definuje výrobca stroja štandardnú hodnotu pre počet blokov NC, o ktoré sa smie oneskoriť automatická výmena nástroja. Ak nedefinujete **BT**, platí táto štandardná hodnota.

Definícia

Skratka	Definícia
BT (block tolerance)	Počet blokov NC, o ktoré sa smie výmena nástroja oneskoriť.

18.5.2 Povolenie pozitívneho predimenzovania nástroja pomocou M107 (#9 / #4-01-1)

Aplikácia

Pomocou funkcie **M107** (#9 / #4-01-1) nepreruší ovládanie obrábanie pri kladných hodnotách Delta. Funkcia pôsobí pri aktívnej 3D korekcii nástroja alebo pri priamkach **LN**.

Ďalšie informácie: "3D korekcia nástroja (#9 / #4-01-1)", Strana 382

Pomocou funkcie **M107** môžete napr. pri programe CAM použiť rovnaký nástroj na predbežné obrábanie načisto s prídavkom, ako aj na dodatočné konečné obrábanie načisto bez prídavku.

Ďalšie informácie: "Výstupné formáty programov NC", Strana 481

Predpoklad

- Softvérová možnosť, rozšírené funkcie skupiny 2 (#9 / #4-01-1)

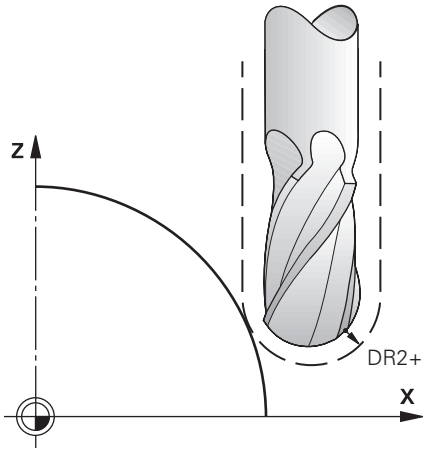
Opis funkcie

Účinok

M107 pôsobí na začiatku bloku.

Na resetovanie **M107** naprogramujte **M108**.

Príklad použitia



11 TOOL CALL 1 Z S5000 DR2:+0.3	; Založenie nástroja s kladnou hodnotou Delta
12 M107	; Povolenie kladných hodnôt Delta

Ovládanie vykoná výmenu nástroja a aktivuje v ďalšom bloku NC **M107**. Ovládanie tak povolí kladné hodnoty Delta a nevygeneruje žiadne chybové hlásenie, napr. na predbežné obrábanie načisto.

Bez **M107** vygeneruje ovládanie pri kladných hodnotách Detla chybové hlásenie.

Upozornenia

- Skontrolujte pred spracovaním v programe NC, že nástroj vplyvom kladných hodnôt Delta nespôsobí žiadne narušenie obrysu ani kolíziu.
- Pri obvodovom frézovaní vygeneruje ovládanie chybové hlásenie v nasledujúcich prípadoch:

  $DR_{Tab} + DR_{Prog} > 0$

  Ďalšie informácie: "3D kompenzácia nástroja pre obvodové frézovanie (#9 / #4-01-1)", Strana 393
- Pri čelnom frézovaní vygeneruje ovládanie chybové hlásenie v nasledujúcich prípadoch:
  - $DR_{Tab} + DR_{Prog} > 0$
  - $R2 + DR2_{Tab} + DR2_{Prog} > R + DR_{Tab} + DR_{Prog}$
  - $R2 + DR2_{Tab} + DR2_{Prog} > 0$
  - $DR2_{Tab} + DR2_{Prog} > 0$

  Ďalšie informácie: "3D kompenzácia nástroja pre čelné frézovanie (#9 / #4-01-1)", Strana 386

Definícia

Skratka	Definícia
R	Polomer nástr.
R2	Polomer rohu
DR	Hodnota delta polomeru nástroja
DR2	Hodnota delta polomeru rohu
TAB	Hodnota sa vzťahuje na správu nástroja
PROG	Hodnota sa vzťahuje na program NC, teda z vyvolania nástroja alebo z tabuliek korektúr

18.5.3 Kontrola polomeru sesterského nástroja s funkciou M108

Aplikácia

Ak naprogramujete **M108** pred založením sesterského nástroja, skontroluje ovládanie sesterský nástroj, či neobsahuje odchýlky v polomere.

Ďalšie informácie: "Automatické založenie sesterského nástroja funkciou M101", Strana 531

Opis funkcie

Účinok

M108 pôsobí na konci bloku.

Príklad použitia

11 TOOL CALL 1 Z S5000	; Založenie nástroja
12 M101 M108	; Automatická výmena nástroja a aktivovanie kontroly polomeru

Ovládanie vykoná výmenu nástroja a aktivuje v ďalšom bloku NC automatickú výmenu nástroja a kontrolu polomeru.

Ak sa počas chodu programu prekročí maximálna životnosť nástroja, ovládanie založí sesterský nástroj. Ovládanie skontroluje polomer nástroja sesterského nástroja na základe vopred definovanej prídavnej funkcie **M108**. Ak je polomer sesterského nástroja väčší ako polomer predchádzajúceho nástroja, zobrazí ovládanie chybové hlásenie.

Bez funkcie **M108** neskontroluje ovládanie polomer sesterského nástroja.

Upozornenie

M108 sa používa aj na resetovanie **M107** (#9 / #4-01-1).

Ďalšie informácie: "Povolenie pozitívneho predimenzovania nástroja pomocou M107 (#9 / #4-01-1)", Strana 534

18.5.4 Potlačenie monitorovania snímacím systémom pomocou funkcie M141

Aplikácia

Ak v súvislosti s cyklami snímacieho systému **3 MERAT** alebo **4 MERAT 3D** je snímací hrot vychýlený, môžete snímací systém odsunúť v polohovacom bloku pomocou funkcie **M141**.

Opis funkcie

Účinok

M141 pôsobí pri priamkach po blokoch a na začiatku bloku.

Príklad použitia

11 TCH PROBE 3.0 MERAT	
12 TCH PROBE 3.1 Q1	
13 TCH PROBE 3.2 Y UHOL: +0	
14 TCH PROBE 3.3 ABST +10 F100	
15 TCH PROBE 3.4 ERRORMODE1	
16 L IX-20 R0 F500 M141	; Odsunutie pomocou funkcie **M141**

V cykle **3 MERAT** sníma ovládanie os X obrobku. Pretože v tomto cykle nie je definovaná žiadna dráha odsunu **MB**, zostáva snímací systém po vychýlení stáť.

V bloku NC **16** odsunie ovládanie snímací systém v opačnom smere snímania 20 mm. **M141** pritom potlačí monitorovanie snímacieho systému.

Bez **M141** vygeneruje riadenie chybové hlásenie, hneď ako presuniete osi stroja.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Meracie cykly pre obrobky a nástroje

Upozornenie

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Prídavná funkcia **M141** potlačí pri vychýlenom dotykovom hrote príslušné chybové hlásenie. Ovládanie pritom nevykonáva žiadnu automatickú kontrolu kolízie s dotykovým hrotom. Na základe oboch reakcií musíte zabezpečiť bezpečné uvoľnenie snímacieho systému. Pri nesprávne zvolenom smere uvoľnenia hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- Program NC alebo úsek programu opatrne otestujte v prevádzkovom režime **Krokovanie programu**

19

Premenné - programovanie

19.1 Prehľad programovania premenných

Ovládanie ponúka v adresári **FN** okna **Vložiť funkciu NC** nasledujúce možnosti na programovanie premenných:

Skupina funkcií	Ďalšie informácie
Zákl.aritmetické operácie	Strana 554
Uhlové funkcie	Strana 557
Výpočty kruhu	Strana 558
Skokové príkazy	Strana 559
Špeciálne funkcie	Strana 561 Strana 571
Príkazy SQL	Strana 590
Reťazcové funkcie	Strana 580
Počítadlo	Strana 589
Výpočet pomocou vzorcov	Strana 576
Funkcia na definíciu zložitých obrysov	Pozrite si používateľskú príručku obrábacích cyklov

19.2 Premenné: Parametre Q, QL, QR a QS

19.2.1 Základy

Aplikácia

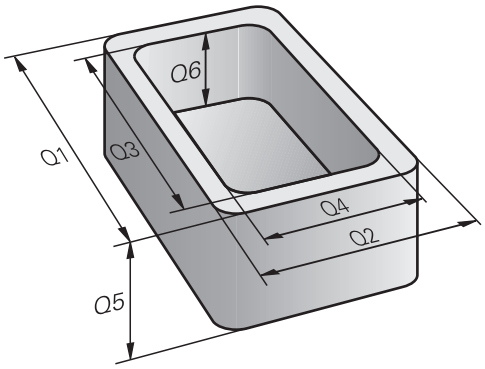
Pomocou premenných parametrov ovládania Q, QL, QR a QS môžete napr. počas obrábania dynamicky zohľadňovať výsledky merania vo výpočtoch.

Môžete napr. variabilne naprogramovať nasledujúce prvky syntaxe:

- hodnoty súradníc,
- posuvy,
- otáčky,
- Údaje cyklu

Vďaka tomu môžete rovnaký program NC použiť na rôzne obrobky a hodnoty musíte meniť len na centrálnom mieste.

Opis funkcie



Premenné obsahujú vždy písmená a číslice. Písmená pritom určujú druh premennej a číslice jej rozsah.

Pre každý druh premennej môžete definovať rozsah premennej, ktorý ovládanie zobrazí na karte **QPARA** pracovnej oblasti **Stav**.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

Typy premenných

Ovládanie ponúka nasledujúce premenné pre numerické hodnoty:

- Parametre Q
  Ďalšie informácie: "Parametre Q", Strana 542
- Parametre QL
  Ďalšie informácie: "Parametre QL", Strana 542
- Parametre QR
  Ďalšie informácie: "Parametre QR", Strana 542

Okrem toho ovládanie ponúka parametre QS pre alfanumerické hodnoty, napr. texty.

Ďalšie informácie: "Parametre QS", Strana 543

Parametre Q

Parametre Q pôsobia na všetky programy NC v pamäti ovládania.

Parametre Q aj QS v rozsahu 0 až 99 pôsobia lokálne v rámci makier a cyklov. Na základe toho ovládanie neposiela zmeny späť do programu NC.

Ovládanie ponúka nasledujúce parametre Q:

Rozsah premennej	Význam
0 – 99	Parametre Q pre používateľa, keď nedochádza k žiadnym prelínaniam s cyklami SL HEIDENHAIN.
100 – 199	Parametre Q pre špeciálne funkcie ovládania, ktoré sú čítané programami NC používateľa alebo cyklami.
200 – 1199	Parametre Q pre funkcie HEIDENHAIN, napr. cykly.
1200 – 1399	Parametre Q pre funkcie výrobcu stroja, napr. cykly.
1400 – 1999	Parametre Q pre používateľa.

Parametre QL

Parametre QL pôsobia lokálne v rámci programu NC.

Ovládanie ponúka nasledujúce parametre QL:

Rozsah premennej	Význam
0 – 499	Parametre QL pre používateľa.

Parametre QR

Parametre QR pôsobia trvalo na všetky programy NC v pamäti ovládania, aj po reštarte ovládania.

Ovládanie ponúka nasledujúce parametre QR:

Rozsah premennej	Význam
0 – 99	Parametre QR pre používateľa.
100 – 199	Parametre QR pre funkcie HEIDENHAIN, napr. cykly.
200 – 499	Parametre QR pre funkcie výrobcu stroja, napr. cykly.

Parametre QS

Parametre QS pôsobia na všetky programy NC v pamäti ovládania.

V rámci parametrov QA môžete používať nasledujúce znaky:

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 ; ! # $ % & ' ( ) + , - . / : < = > ? @ [ ] ^ _ ` *

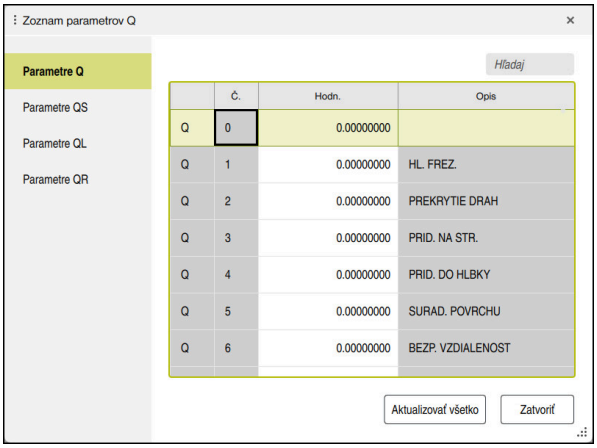
Parametre QS rozsahu 0 až 99 pôsobia lokálne v rámci makier a cyklov. Na základe toho ovládanie neposiela zmeny späť do programu NC.

Ovládanie ponúka nasledujúce parametre QS:

Rozsah premennej	Význam
0 – 99	Parametre QS pre používateľa, keď nedochádza k žiadnym prelínaniam s cyklami HEIDENHAIN.
100 – 199	Parametre QS pre špeciálne funkcie ovládania, ktoré sú čítané programami NC používateľa alebo cyklami.
200 – 1199	Parametre QS pre funkcie HEIDENHAIN, napr. cykly.
1200 – 1399	Parametre QS pre funkcie výrobcu stroja, napr. cykly.
1400 – 1999	Parametre QS pre používateľa.

Okno Zoznam parametrov Q

Pomocou okna **Zoznam parametrov Q** môžete kontrolovať a príp. editovať hodnoty všetkých premenných.



Okno **Zoznam parametrov Q** s hodnotami parametrov Q

Na ľavej strane si môžete zvoliť, ktorý typ premenných zobrazí ovládanie.

Ovládanie zobrazí nasledujúce informácie:

- Typ premenných, napr. parameter Q
- Číslo premennej
- Hodnota premennej
- Opis predbežne priradenej premennej

Keď je bunka v stĺpci **Hodn.** zobrazená s bielym pozadím, môžete hodnotu editovať.

> Kým ovládanie spracúva program NC, môžete premenné zmeniť pomocou okna **Zoznam parametrov Q**. Ovládanie umožňuje zmeny výlučne počas prerušeného alebo zrušeného chodu programu.
>
> **Ďalšie informácie:** Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie
>
> Ovládanie poukáže na potrebný stav potom, ako bol blok NC, napr. v režim **Po blokoch** kompletne spracovaný.
>
> Nasledujúce parametre Q a QS nemôžete v okne **Zoznam parametrov Q** editovať:
>
> - Rozsah premennej od 100 do 199, pretože hrozia prelínania so špeciálnymi funkciami ovládania.
> - Rozsah premennej od 1200 do 1399, pretože hrozia prelínania so špecifickými funkciami výrobcu stroja.
>
> **Ďalšie informácie:** "Typy premenných", Strana 542

V okne **Zoznam parametrov Q** môžete hľadať takto:

- v rámci celej tabuľky podľa ľubovoľného reťazca znakov,
- v stĺpci **NR** podľa jednoznačného čísla premennej.

Ďalšie informácie: "Vyhľadávanie v okne Zoznam parametrov Q ", Strana 545

Okno **Zoznam parametrov Q** môžete otvoriť v nasledujúcich prevádzkových režimoch:

- **Programovanie**
- **Ručne**
- **Priebeh programu**

V prevádzkových režimoch **Ručne** a **Priebeh programu** môžete okno otvoriť tlačidlom **Q**.

Vyhľadávanie v okne Zoznam parametrov Q

V okne **Zoznam parametrov Q** môžete vyhľadávať takto:

- Vyberte ľubovoľnú bunku so sivým pozadím.
- Zadajte reť#azec znakov.
> Ovládanie otvorí vstupné pole a vyhľadá v stĺpci zvolenej bunky reťazec znakov.
> Ovládanie označí prvý výsledok, ktorý začína reťazcom znakov.
- Príp. vyberte nasledujúci výsledok.

Ovládanie zobrazí nad tabuľkou vstupné pole. Toto vstupné pole vám alternatívne umožní navigáciu na jednoznačné číslo premennej. Vstupné pole okno môžete vybrať tlačidlom **GOTO**.

Upozornenia

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Cykly HEIDENHAIN, cykly výrobcu stroja a funkcie tretích poskytovateľov používajú premenné. Premenné môžete okrem toho naprogramovať v programoch NC. Ak sa odchýlite od odporúčaných rozsahov premenných, môžu vzniknúť prekrytia a tým neželané reakcie. Počas obrábania hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- Používajte výlučne rozsahy premenných odporúčané spol. HEIDENHAIN
- Nepoužívajte žiadne vopred obsadené premenné
- Rešpektujte dokumentácie od spol. HEIDENHAIN, výrobcu stroja a externých dodávateľov
- Skontrolujte priebeh pomocou simulácie.

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo vážnych vecných škôd!

Nedefinované polia v tabuľke vzťažných bodov sa správajú inak ako polia s vloženou hodnotou **0**: Polia s vloženou hodnotou **0** prepíšu pri aktivovaní predchádzajúcu hodnotu, pri nedefinovaných poliach zostane predchádzajúca hodnota zachovaná. Ak sa zachová predchádzajúca hodnota, hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- Pred aktivovaním vzťažného bodu skontrolujte, či sú vo všetkých stĺpcoch zapísané hodnoty.
- Zadajte hodnoty pre nedefinované stĺpce, napr. **0**
- Prípadne nech výrobca stroja definuje **0** ako predvolenú hodnotu pre stĺpce

Ďalšie informácie: "Vopred obsadené parametre Q", Strana 547

- V programe NC môžete zadať kombinovane pevné a variabilné hodnoty.
- Parametrom QS môžete priradiť max. 255 znakov.
- Pomocou tlačidla **Q** môžete vytvoriť blok NC, aby ste premennej priradili hodnotu. Ak znova stlačíte tlačidlo, zmení ovládanie typ premenných v poradí **Q**, **QL**, **QR**.

  Na klávesnici na obrazovke funguje tento postup len s tlačidlom **Q** v oblasti funkcií NC.

  Ďalšie informácie: "Klávesnica na obrazovke ovládacej lišty", Strana 662
- Premenným môžete priradiť číselné hodnoty v rozsahu -999 999 999 až +999 999 999. Vstupný rozsah je obmedzený na max. 16 znakov, z toho sa pred čiarkou smie nachádzať deväť znakov. Ovládanie dokáže vypočítať číselné hodnoty do veľkosti 10^{10}.
- Pomocou syntaktického prvku **SET UNDEFINED** môžete premenným priradiť stav bez **bez definície**.

  Keď napr. naprogramujete polohu s nedefinovaným parametrom Q, bude ovládanie tento pohyb ignorovať.

  Ak použijete nedefinovaný parameter Q v krokoch výpočtu v programe NC ovládanie zobrazí chybové hlásenie a zastaví chod programu.

  Ďalšie informácie: "Premennej priraďte stav bez definície.", Strana 556

- Ovládanie interne uloží číselné hodnoty v binárnom číselnom formáte (norma IEEE 754) Z dôvodu použitia normalizovaného formátu nezobrazí ovládanie binárne niektoré desatinné čísla presne (chyba pri zaokrúhľovaní).

  Túto okolnosť musíte zohľadňovať pri používaní vypočítaných hodnôt premenných v skokových príkazoch alebo polohovaniach.

Upozornenia k parametrom QR a zálohe

Ovládanie zálohuje parametre QR počas zálohovania.

Ak výrobca stroja nedefinuje inú cestu, použije ovládanie na uloženie parametrov QR cestu **SYS:\runtime\sys.cfg**. Jednotka **SYS:** sa zálohuje výlučne pri úplnej zálohe.

Výrobca stroja má k dispozícii na zadanie cesty nasledujúce voliteľné parametre stroja:

- **pathNcQR** (č. 131201)
- **pathSimQR** (č. 131202)

Keď výrobca stroja definuje vo voliteľných parametroch stroja cestu do jednotky **TNC:**, môžete parametre Q zálohovať pomocou funkcií **NC/PLC Backup** aj bez kódového čísla.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

19.2.2 Vopred obsadené parametre Q

Ovládanie priradí parametrom **Q100** až **Q199** napr. nasledujúce hodnoty:

- hodnoty z PLC,
- údaje o nástroji a vretene,
- údaje o prevádzkovom stave,
- výsledky merania z cyklov snímacích systémov.

Ovládanie uloží hodnoty parametrov **Q108** a **Q114** až **Q117** v mernej jednotke aktuálneho programu NC.

Hodnoty z PLC Q100 až Q107

Ovládanie priradí parametrom **Q100** až **Q107** hodnoty z PLC.

Aktívny polomer nástroja Q108

Ovládanie priradí parametru **Q108** hodnotu aktívneho polomeru nástroja.

Aktívny polomer nástroja vypočíta ovládanie z nasledujúcich hodnôt:

- polomer nástroja **R** z tabuľky nástrojov,
- hodnota delta **DR** z tabuľky nástrojov,
- hodnota delta **DR** z programu NC s tabuľkou korekcií alebo vyvolaním nástroja.

> Aktívny polomer nástroja zostane v ovládaní uložený aj po reštarte ovládania.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

Os nástroja Q109

Hodnota parametra **Q109** závisí od aktuálnej osi nástroja:

Parametre Q	Os nastroja
Q109 = –1	Nie je definovaná os nástroja
Q109 = 0	Os X
Q109 = 1	Os Y
Q109 = 2	Os Z
Q109 = 6	Os U
Q109 = 7	Os V
Q109 = 8	Os W

Ďalšie informácie: "Označenie osí na frézovacích strojoch", Strana 126

Stav vretena Q110

Hodnota parametra **Q110** závisí od poslednej aktivovanej prídavnej funkcie pre vreteno:

Parametre Q	Prídavná funkcia
Q110 = –1	Stav vretena nie je definovaný
Q110 = 0	**M3** Zapnutie vretena v smere hodinových ručičiek
Q110 = 1	**M4** Zapnutie vretena proti smeru hodinových ručičiek
Q110 = 2	**M5** po **M3** Zastavenie vretena
Q110 = 3	**M5** po **M4** Zastavenie vretena

Ďalšie informácie: "Prídavné funkcie", Strana 495

Prívod chladiacej kvapaliny Q111

Hodnota parametra **Q111** závisí od poslednej aktivovanej prídavnej funkcie na prívod chladiacej kvapaliny:

Parametre Q	Prídavná funkcia
Q111 = 1	**M8** Zapnutie chladiacej kvapaliny
Q111 = 0	**M9** Vypnutie chladiacej kvapaliny

Faktor prekrytia Q112

Ovládanie priradí k parametru **Q112** faktor prekrytia pri frézovaní výrezov.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Obrábacie cykly

Merná jednotka v programe NC Q113

Hodnota parametra **Q113** závisí od mernej jednotky programu NC. Pri vnáraní napr. pomocou **CALL PGM** ovládanie použije mernú jednotku hlavného programu:

Parametre Q	Meraná jednotka hlavného programu
Q113 = 0	Metrický systém mm
Q113 = 1	Palcový systém inch

Dĺžka nástroja Q114

Ovládanie priradí parametru **Q114** hodnotu aktívnej dĺžky nástroja.

Aktívnu dĺžku nástroja vypočíta ovládanie z nasledujúcich hodnôt:

- dĺžka nástroja **L** z tabuľky nástrojov,
- hodnota delta **DL** z tabuľky nástrojov,
- hodnota delta **DL** z programu NC s tabuľkou korekcií alebo vyvolaním nástroja.

> Aktívna dĺžka nástroja zostane v ovládaní uložená aj po reštarte ovládania.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

Vypočítané súradnice osí otáčania Q120 až Q122

Ovládanie priradí parametrom **Q120** až **Q122** vypočítané súradnice osí otáčania:

Parametre Q	Súradnice osí otáčania
Q120	**OSOVY UHOL OSI A**
Q121	**OSOVY UHOL OSI B**
Q122	**OSOVY UHOL OSI C**

Výsledky merania cyklov snímacieho systému

Ovládanie priradí výsledok merania z programovateľného cyklu snímacieho systému nasledujúcim parametrom Q.

> Pomocné obrázky cyklov snímacieho systému zobrazujú, či ovládanie uloží výsledok merania v premennej.
>
> **Ďalšie informácie:** "Pracovná oblasť Pomocník", Strana 660

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Meracie cykly pre obrobky a nástroje

Parametre Q115 a Q116 pri automatickom premeraní nástroja

Ovládanie priradí parametrom **Q115** a **Q116** odchýlku skutočnej a požadovanej hodnoty pri premeraní nástroja, napr. pomocou TT 160:

Parametre Q	Odchýlka skutočnej a požadovanej hodnoty
Q115	Dĺžka nástroja
Q116	Polomer nástr.

> Po snímaní môžu parametre **Q115** a **Q116** získať iné hodnoty.

Parametre Q Q115 až Q119

Ovládanie priradí parametrom **Q115** až **Q119** hodnoty súradnicových osí po snímaní:

Parametre Q	Súradnice osí
Q115	BOD DOTYKU V X
Q116	BOD DOTYKU V Y
Q117	BOD DOTYKU V Z
Q118	**BOD DOTYKU V 4. OSI**, napr. os A Výrobca stroja definuje 4. os.
Q119	**BOD DOTYKU V 5. OSI**, napr. os B Výrobca stroja definuje 5. os.

Pre tento parameter Q nezohľadní ovládanie polomer a dĺžku snímacieho hrotu.

Parametre Q Q141 až Q149

Ovládanie priradí parametrom **Q141** až **Q149** namerané skutočné hodnoty:

Parametre Q	Namerané skutočné hodnoty
Q141	ODCHYLKA MERANEJ OSI A
Q142	ODCHYLKA MERANEJ OSI B
Q143	ODCHYLKA MERANEJ OSI C
Q144	ODCH. OPTIMAL. OSI A
Q145	ODCH. OPTIMAL. OSI B
Q146	ODCH. OPTIMAL. OSI C
Q147	OFFSET OSI A
Q148	OFFSET OSI B
Q149	OFFSET OSI C

Parametre Q Q150 až Q160

Ovládanie priradí parametrom **Q150** až **Q160** namerané skutočné hodnoty:

Parametre Q	Namerané skutočné hodnoty
Q150	MERANY UHOL
Q151	SKUT.HOD. STR. HL. OSI
Q152	SKUT. HOD. VEDL. OSI
Q153	SKUT. HOD. PRIEMERU
Q154	SK. HOD. VYR. HL. OSI
Q155	SK. HOD. VYR. VED. OSI
Q156	SKUTOCNA HODNOTA DLZKY
Q157	SKUT. HOD. STRED. OSI
Q158	UHOL PROJEKTOV. OSI A
Q159	UHOL PROJEKTOVAN.OSI B
Q160	SURADNICE MERACEJ OSI Súradnice osi vybranej v cykle

Parametre Q Q161 až Q167

Ovládanie priradí parametrom **Q161** až **Q167** vypočítanú odchýlku:

Parametre Q	Vypočítaná odchýlka
Q161	ODCHYL. STREDU HL. OSI Odchýlka stredu v hlavnej osi
Q162	ODCHYL. STR. VEDL. OSI Odchýlka stredu vo vedľajšej osi
Q163	ODCHYLKA PRIEMERU
Q164	ODCHYL. VYREZU HL. OSI Odchýlka dĺžky výrezu v hlavnej osi
Q165	ODCHYL. STR. VEDL. OSI Odchýlka šírky výrezu vo vedľajšej osi
Q166	ODCHYLKA DLZKY Odchýlka nameranej dĺžky
Q167	ODCHYLKA STREDOVEJ OSI Odchýlka polohy v stredovej osi

Parametre Q Q170 až Q172

Ovládanie priradí parametrom **Q170** až **Q172** zistené priestorové uhly:

Parametre Q	Zistený priestorový uhol
Q170	PRIESTOROVY UHOL A
Q171	PRIESTOROVY UHOL B
Q172	PRIESTOROVY UHOL C

Parametre Q Q180 až Q182

Ovládanie priradí parametrom **Q180** až **Q182** zistený stav obrobku:

Parametre Q	Stav obrobku
Q180	OBROBOK DOBRY
Q181	OBROBOK DODAT. PRACA
Q182	OBROBOK NEPODAROK

Parametre Q Q190 až Q192

Ovládanie rezervuje parametre **Q190** až **Q192** pre výsledky premerania nástroja pomocou laserového meracieho systému.

Parametre Q Q195 až Q198

Ovládanie rezervuje parametre **Q195** až **Q198** na interné použitie:

Parametre Q	Rezervované na interné použitie
Q195	PRIZNAK PRE CYKLY
Q196	PRIZNAK PRE CYKLY
Q197	PRIZNAK PRE CYKLY Cykly so vzorom polohy
Q198	C. POSL.CYKLU VZORKOVA Číslo posledného aktívneho cyklu snímacieho systému

Parameter Q Q199

Hodnota parametra **Q199** závisí od stavu premerania nástroja pomocou snímacieho systému nástroja:

Parametre Q	Stav premerania nástroja pomocou snímacieho systému nástroja:
Q199 = 0,0	Nástroj v rámci tolerancie
Q199 = 1,0	Nástroj je opotrebovaný (**LTOL**/**RTOL** prekročené)
Q199 = 2,0	Nástroj je zlomený (**LBREAK**/**RBREAK** prekročené)

Parametre Q Q950 až Q967

Ovládanie priradí parametrom **Q950** až **Q967** namerané skutočné hodnoty v spojení so snímacími cyklami **14xx**:

Parametre Q	Namerané skutočné hodnoty
Q950	**P1 Zmeraná hlavná os**
Q951	**P1 Zmeraná vedľajš. os**
Q952	**P1 Zmeraná os nástroja**
Q953	**P2 Zmeraná hlavná os**
Q954	**P2 Zmeraná vedľajš. os**
Q955	**P2 Zmeraná os nástroja**
Q956	**P3 Zmeraná hlavná os**
Q957	**P3 Zmeraná vedľajš. os**
Q958	**P3 Zmeraná os nástroja**
Q961	**SPA po meraní** Priestorový uhol **SPA** v súradnicovom systéme roviny obrábania **WPL-CS**
Q962	**SPB po meraní** Priestorový uhol **SPB** vo **WPL-CS**
Q963	**SPC po meraní** Priestorový uhol **SPC** vo **WPL-CS**
Q964	**Zmerané zákl. natoč.** Uhol natočenia vo vstupnom súradnicovom systéme **I-CS**
Q965	**Zmerané otočenie stola**
Q966	**Zmeraný priemer 1**
Q967	**Zmeraný priemer 2**

Parametre Q Q980 až Q997

Ovládanie priradí parametrom Q **Q980** až **Q997** namerané skutočné hodnoty v spojení so snímacími cyklami **14xx**:

Parametre Q	Namerané odchýlky
Q980	**P1 Chyba hlavnej osi**
Q981	**P1 Chyba vedľajšej osi**
Q982	**P1 Chyba osi nástroja**
Q983	**P2 Chyba hlavnej osi**
Q984	**P2 Chyba vedľajšej osi**
Q985	**P2 Chyba osi nástroja**
Q986	**P3 Chyba hlavnej osi**
Q987	**P3 Chyba vedľajšej osi**
Q988	**P3 Chyba osi nástroja**
Q994	**Chyba zákl. natočenia** Uhol vo vstupnom súradnicovom systéme **I-CS**
Q995	**Zmerané otočenie stola**
Q996	**Chyba priemeru 1**
Q997	**Chyba priemeru 2**

Q-Parameter Q183

Hodnota parametra **Q183** závisí od stavu obrobku v spojení so snímacími cyklami 14xx:

Parametre Q	Stav obrobku
Q183 = –1	Nedefinované
Q183 = 0	Dobrý
Q183 = 1	Opraviť
Q183 = 2	Nepodarok

19.2.3 Adresár Zákl.aritmetické operácie

Aplikácia

V adresári **Zákl.aritmetické operácie** okna **Vložiť funkciu NC** ponúka ovládanie funkcie **FN 0** až **FN 5**.

Funkciou **FN 0** môžete premenným priradiť číselné hodnoty. Potom môžete v programe NC naprogramovať namiesto pevného čísla premennú. Môžete použiť aj vopred obsadené premenné, napr. aktívny polomer nástroja **Q108**. Pomocou funkcií **FN 1** až **FN 5** môžete v rámci programu NC počítať s hodnotami premenných.

Súvisiace témy

- Vopred obsadené premenné
  Ďalšie informácie: "Vopred obsadené parametre Q", Strana 547
- Výpočet pomocou vzorcov
  Ďalšie informácie: "Vzorce v programe NC", Strana 576

Opis funkcie

Adresár **Zákl.aritmetické operácie** obsahuje nasledujúce funkcie:

Symbol	Funkcia
=	**FN 0**: priradenie Napr. **FN 0: Q5 = +60** Q5 = 60 Priradenie jednej hodnoty alebo stavu **bez definície**
+	**FN 1**: súčet Napr. **FN 1: Q1 = -Q2 + -5** Q1 = −Q2+(−5) Vytvorenie a priradenie súčtu dvoch hodnôt
−	**FN 2**: odčítanie Napr. **FN 2: Q1 = +10 - +5** Q1 = +10−(+5) Vytvorenie a priradenie rozdielu dvoch hodnôt
×	**FN 3**: násobenie Napr. **FN 3: Q2 = +3 * +3** Q2 = 3*3 Vytvorenie a priradenie súčinu dvoch hodnôt
/	**FN 4**: delenie Napr. **FN 4: Q4 = +8 DIV +Q2** Q4 = 8/Q2 Vytvorenie a priradenie podielu dvoch hodnôt Obmedzenie: žiadne delenie hodnotou 0
√	**FN 5**: druhá odmocnina Napr. **FN 5: Q20 = SQRT 4** Q20 = √4 Vytvorenie a priradenie druhej odmocniny z čísla Obmedzenie: Odmocnina zo zápornej hodnoty nie je možná.

Vľavo od znaku rovnosti definujete premennú, ktorej priradíte výsledok.

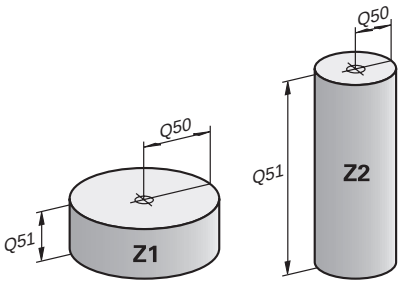
Vpravo od znaku rovnosti môžete použiť pevné alebo variabilné hodnoty. Premenné a číselné hodnoty v rovniciach môžete doplniť znamienkom.

Skupiny dielov

Pre skupiny dielov naprogramujte napr. charakteristické rozmery obrobku ako premenné. Na obrábanie jednotlivých obrobkov priraďte potom každej premennej jednu číselnú hodnotu.

11 LBL "Z1"	
12 FN 0: Q50 = +30	; Priradenie hodnoty **30** polomeru valca **Q50**
13 FN 0: Q51 = +10	; Priradenie hodnoty **10** výške valca **Q51**
*** - ...**	
21 L X +Q50	; Výsledok zodpovedá **L X +30**

Príklad: Valce s parametrami Q



Polomer valca:	R = Q50
Výška valca:	H = Q51
Valec Z1:	Q50 = +30
	Q51 = +10
Valec Z2:	Q50 = +10
	Q51 = +50

Premennej priraďte stav bez definície.

Premennej priradíte stav **bez definície** takto:

- ▶ Zvoľte možnosť **Vložiť funkciu NC**.
- > Ovládanie otvorí okno **Vložiť funkciu NC**.

- ▶ Zvoľte **FN 0**
- ▶ Zadajte číslo premennej, napr. **Q5**
- ▶ Zvoľte možnosť **SET UNDEFINED**.
- ▶ Potvrďte vstup.
- > Ovládanie priradí premennej stav **bez definície**.

Upozornenia

- Ovládanie rozlišuje medzi nedefinovanými premennými a premennými s hodnotou 0.
- Nesmiete deliť 0 (**FN 4**).
- Nesmiete odvodzovať žiadne odmocniny zo zápornej hodnoty (**FN 5**).

19.2.4 Adresár Uhlové funkcie

Aplikácia

V adresári **Uhlové funkcie** okna **Vložiť funkciu NC** ponúka ovládanie funkcie **FN 6** až **FN 8** a **FN 13**.

S týmito funkciami môžete vypočítať uhlové funkcie, aby ste napr. naprogramovali trojuholníkové obrysy.

Opis funkcie

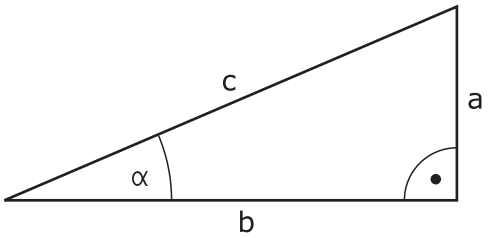
Adresár **Uhlové funkcie** obsahuje nasledujúce funkcie:

Symbol	Funkcia
SIN	**FN 6**: sínus Napr. **FN 6: Q20 = SIN -Q5** Q20 = sin(−Q5) Výpočet a priradenie sínusu uhla v stupňoch
COS	**FN 7**: kosínus Napr. **FN 7: Q21 = COS -Q5** Q21 = cos(−Q5) Výpočet a priradenie kosínusu uhla v stupňoch
LEN	**FN 8**: odmocnina zo súčtu druhých mocnín Napr. **FN 8: Q10 = +5 LEN +4** Q10 = $\sqrt{(5^2+4^2)}$ Vytvorenie a priradenie dĺžky z dvoch hodnôt, napr. výpočet tretej strany trojuholníka.
ANG	**FN 13**: uhol Napr. **FN 13: Q20 = +25 ANG -Q1** Q20 = arctan(25/−Q1) Určenie a priradenie uhla pomocou arctan z protiľahlej odvesny a priľahlej odvesny alebo pomocou sin a cos uhla (0 < uhol < 360°)

Vľavo od znaku rovnosti definujete premennú, ktorej priradíte výsledok.

Vpravo od znaku rovnosti môžete použiť pevné alebo variabilné hodnoty. Premenné a číselné hodnoty v rovniciach môžete doplniť znamienkom.

Definícia



Strana alebo uhlová funkcia	Význam
a	Protiľahlá odvesna Protiľahlá strana uhla α
b	Priľahlá odvesna Priľahlá strana uhla α
c	Prepona Najdlhšia strana trojuholníka ležiaca oproti pravému uhlu.
Sínus	sin α = protiľahlá odvesna/prepona sin α = a/c
Kosínus	cos α = priľahlá odvesna/prepona cos α = b/c
Tangens	tan α = protiľahlá/priľahlá odvesna tan α = a/b, resp. tan α = sin α/cos α
Arkustangens	α = arctan(a/b), resp. α = arctan(sin α/cos α)

Príklad

a = 25 mm

b = 50 mm

α = arctan (a/b) = arctan 0,5 = 26,57°

Okrem toho platí:

$a^2 + b^2 = c^2$ (a a^2 = a * a)

$c = \sqrt{(a^2 + b^2)}$

11 Q50 = ATAN (+25 / +50)	Výpočet uhla α
12 FN 8: Q51 = +25 LEN +50	Výpočet dĺžky strany c

19.2.5 Adresár Výpočet kruhu

Aplikácia

V adresári **Výpočet kruhu** okna **Vložiť funkciu NC** ponúka ovládanie funkcie **FN 23** a **FN 24**.

Týmito funkciami môžete zo súradníc troch alebo štyroch bodov kruhu vypočítať stred kruhu a polomer kruhu, teda napr. polohu a veľkosť rozstupovej kružnice.

Opis funkcie

Adresár **Výpočet kruhu** obsahuje nasledujúce funkcie:

Symbol	Funkcia
	FN 23: údaje kruhu z troch bodov kruhu Napr. **FN 23: Q20 = CDATA Q30** Ovládanie uloží zistené hodnoty do parametrov **Q20** až **Q22**.
	FN 24: údaje kruhu zo štyroch bodov kruhu Napr. **FN 24: Q20 = CDATA Q30** Ovládanie uloží zistené hodnoty do parametrov **Q20** až **Q22**.

Vľavo od znaku rovnosti definujete premennú, ktorej priradíte výsledok.

Vpravo od znaku rovnosti definujte premennú, od ktorej má ovládanie stanoviť údaje kruhu z nasledujúcich premenných.

Súradnice údajov kruhu uložíte v premenných nasledujúcich za sebou. Súradnice sa musia nachádzať v rovine obrábania. Pritom musíte uložiť súradnice hlavnej osi pred súradnicami vedľajšej osi, napr. **X** pred **Y** pri osi nástroja **Z**.

Ďalšie informácie: "Označenie osí na frézovacích strojoch", Strana 126

Príklad použitia

```
11 FN 23: Q20 = CDATA Q30        ; Výpočet kruhu s tromi bodmi kruhu
```

Ovládanie preverí hodnoty parametrov **Q30** až **Q35** a stanoví údaje kruhu.

Ovládanie uloží výsledky v nasledujúcich parametroch Q:

- Stred kruhu na hlavnej osi v parametri **Q20**
  Pri osi nástroja **Z** je hlavná os **X**.
- Stred kruhu na vedľajšej osi v parametri **Q21**
  Pri osi nástroja **Z** je vedľajšia os **Y**.
- Polomer kruhu v parametri **Q22**

> Funkcia NC **FN 24** používa štyri páry súradníc, a teda osem po sebe nasledujúcich parametrov Q.

Upozornenie

FN 23 a **FN 24** priradia hodnotu automaticky nielen výsledným premenným vľavo od znaku rovnosti, ale aj nasledujúcim premenným.

19.2.6 Adresár Skokové príkazy

Aplikácia

V adresári **Skokové príkazy** okna **Vložiť funkciu NC** ponúka ovládanie funkcie **FN 9** až **FN 12** pre skoky s rozhodovaniami ak/potom.

Pri rozhodnutiach ak/potom porovnáva ovládanie variabilnú alebo pevnú hodnotu s inou variabilnou alebo pevnou hodnotou. Ak je podmienka splnená, vykoná ovládanie skok na návestie, ktoré je naprogramované za podmienkou.

Ak podmienka nie je splnená, spracuje ovládanie nasledujúci blok NC.

Súvisiace témy

- Skoky bez podmienky s vyvolaním návestia **CALL LBL**
  Ďalšie informácie: "Podprogramy a opakovania častí programu s návestím LBL", Strana 268

Opis funkcie

Adresár **Skokové príkazy** obsahuje nasledujúce funkcie pre rozhodovania ak/potom:

Symbol	Funkcia
=	**FN 9**: skok pri rovnosti Napr. **FN 9: IF +Q1 EQU +Q3 GOTO LBL „UPCAN25“** Pri rovnosti oboch hodnôt vykoná ovládanie skok na definované návestie.
	FN 9: skok pri stave bez definície Napr. **FN 9: IF +Q1 IS UNDEFINED GOTO LBL „UPCAN25“** Pri nedefinovanej premennej vykoná ovládanie skok na definované návestie.
	FN 9: skok pri stave s definíciou Napr. **FN 9: IF +Q1 IS DEFINED GOTO LBL „UPCAN25“** Pri definovanej premennej vykoná ovládanie skok na definované návestie.
≠	**FN 10**: skok pri nerovnosti Napr. **FN 10: IF +10 NE -Q5 GOTO LBL 10** Pri nerovnosti hodnôt vykoná ovládanie skok na definované návestie.
>	**FN 11**: skok pri stave väčší ako Napr. **FN 11: IF+Q1 GT+10 GOTO LBL QS5** Ak je prvá hodnota väčšia ako druhá, vykoná ovládanie skok na definované návestie.
<	**FN 12**: skok pri stave menší ako Napr. **FN 12: IF+Q5 LT+0 GOTO LBL „ANYNAME“** Ak je prvá hodnota menšia ako druhá, vykoná ovládanie skok na definované návestie.

Pre rozhodnutia ak/potom môžete zadať pevné alebo variabilné hodnoty.

Nepodmienený skok

Nepodmienené skoky sú skoky, ktorých podmienka je splnená vždy.

11 FN 9: IF+0 EQU+0 GOTO LBL1	; Nepodmienený skok pomocou **FN 9**, ktorého podmienka je splnená vždy.

Takéto skoky môžete použiť napr. vo vyvolanom programe NC tým, že pracujete s podprogramami. Takto môžete pri programe NC bez funkcie **M30** alebo **M2** zabrániť tomu, aby ovládanie spracovalo podprogramy bez vyvolania pomocou funkcie **LBL CALL**. Ako adresu skoku naprogramujte návestie, ktoré je naprogramované priamo pred koncom programu.

Ďalšie informácie: "Podprogramy", Strana 270

Definície

Skratka	Definícia
IF	Ak
EQU (equal)	Rovna sa
NE (not equal)	Nerovná sa
GT (greater than)	Väčšia ako
LT (less than)	Menšia ako
GOTO (go to)	Prejsť na
UNDEFINED	Nedefinované
DEFINED	Definovane

19.2.7 Špeciálne funkcie programovania premenných

Vygenerovanie chybových hlásení pomocou FN 14: ERROR

Aplikácia

Pomocou funkcie **FN 14: ERROR** môžete nechať generovať chybové hlásenia riadené programom, ktoré sú predprogramované výrobcom stroja alebo spol. HEIDENHAIN.

Súvisiace témy

- Čísla chýb vopred obsadené firmou HEIDENHAIN
  Ďalšie informácie: "Vopred obsadené čísla chýb pre FN 14: ERROR", Strana 769
- Chybové hlásenia v informačnom menu
  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

Opis funkcie

Ak ovládanie počas chodu programu alebo v simulácii spracuje funkciu **FN 14: ERROR**, táto funkcia preruší obrábanie a vygeneruje definované hlásenie. Potom musíte program NC znovu spustiť.

Definujete číslo chyby pre požadované chybové hlásenie.

Čísla chýb sú zoskupené nasledujúcim spôsobom:

Rozsah čísel chýb	Chybové hlásenie
0… 999	Dialóg špecifický pre daný stroj
1000… 2999	Dialógové okno závisiace od ovládania
3000… 9999	Dialóg špecifický pre daný stroj
Od 10 000	Dialógové okno závisiace od ovládania

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
Čísla chýb do 999 a od 3000 do 9999 prideľuje a definuje výrobca stroja.

Ďalšie informácie: "Vopred obsadené čísla chýb pre FN 14: ERROR", Strana 769

Zadanie

11 FN 14: ERROR=1000	; Vygenerovanie chybového hlásenia pomocou **FN 14**

K tejto funkcii sa dostanete takto:

Vložiť funkciu NC ▶ Všetky funkcie ▶ FN ▶ Špeciálne funkcie ▶ FN 14 ERROR

Funkcia NC obsahuje nasledujúce prvky syntaxe:

Prvok syntaxe	Význam
FN 14: ERROR	Otvárač syntaxe na generovanie chybového hlásenia
Číslo	Číslo chybového hlásenia Pevné alebo premenné čísla

Upozornenie

Nezabúdajte, že v závislosti od ovládania a verzie softvéru nie sú dostupné všetky chybové hlásenia.

Vygenerovanie formátovaných textov pomocou funkcie FN 16: F-PRINT

Aplikácia

Funkcia **FN 16: F-PRINT** umožňuje formátovaný výstup pevných a variabilných čísel a textov, napr. na ukladanie protokolov z meraní.

Hodnoty môžete na výstup odoslať takto:

- uloženie súboru na ovládaní,
- zobrazenie na obrazovke vo forme okna,
- uloženie súboru na externej jednotke alebo USB zariadení,
- vytlačenie na pripojenej tlačiarni.

Súvisiace témy

- Automaticky vytvorený protokol z merania pri cykloch snímacieho systému
  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie
- Vytlačenie na pripojenej tlačiarni
  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

Opis funkcie

Na odoslanie pevných a variabilných čísel a textov na výstup budete potrebovať nasledujúce kroky:

- Zdrojový súbor
  Zdrojový súbor prednastavuje obsah a formátovanie.
- Funkcia NC **FN 16: F-PRINT**
  Pomocou funkcie NC **FN 16** vytvorí ovládanie výstupný súbor.
  Výstupný súbor smie mať veľkosť max. 20 kB.

Ďalšie informácie: "Zdrojový súbor na obsah a formátovanie", Strana 563

Ovládanie vytvorí výstupný súbor v nasledujúcich prípadoch:

- Koniec programu **END PGM**
- Prerušenie programu tlačidlom **NC-STOPP**
- Kľúčové slovo **M_CLOSE** v zdrojovom súbore
  Ďalšie informácie: "Kľúčové slová", Strana 564

Zdrojový súbor na obsah a formátovanie

Formátovanie a obsah výstupného súboru definujete v zdrojovom súbore ***.a**.

Ďalšie informácie: "Pracovná oblasť Textový editor", Strana 414

Formátovanie

Formátovanie výstupného súboru môžete definovať pomocou nasledujúcich formátovacích znakov:

> Rešpektujte písanie veľkých a malých písmen.

Formátovacie značky	Význam
„…“	Označenie formátovania obsahov určených na výstup Pre texty určené na generovanie môžete použiť reťazec znakov UTF-8.
%F, **%D** alebo **%I**	Aktivovanie formátovaného výstupu parametre Q, QL a QR ■ **F**: Float (32-bitová plávajúca desatinná čiarka) ■ **D**: Double (64-bitová plávajúca desatinná čiarka) ■ **I**: Integer (32-bitové celé číslo)
9.3	Definícia počtu miest pri výstupoch numerických hodnôt ■ 9: celkový počet miest vrátane oddeľovacieho znaku desatinných miest ■ 3: počet desatinných miest
%S alebo **%RS**	Aktivovanie formátovaného alebo neformátovaného výstupu parametra QS ■ **S**: string (reťazec znakov) ■ **RS**: raw string Ovládanie prevezme nasledujúci text bez zmien a bez formátovania.
,	Oddeľte od seba položky v rámci riadku formátovacieho súboru, napr. typ údajov a premenná
;	Zavrieť riadok formátovacieho súboru
*****	Zavedenie riadku s komentárom v rámci formátovacieho súboru Komentáre sa vo výstupnom súbore nezobrazia.
%“	Výstup úvodzoviek vo výstupnom súbore
%%	Výstup znaku percento vo výstupnom súbore
****	Výstup opačnej lomky vo výstupnom súbore
\n	Výstup zalomenia riadka vo výstupnom súbore
+	Výstup variabilnej hodnoty vo výstupnom súbore so zarovnaním doprava
-	Výstup variabilnej hodnoty vo výstupnom súbore so zarovnaním doľava

Kľúčové slová

Obsahy výstupného súboru môžete definovať pomocou nasledujúcich kľúčových slov:

Kľúčové slovo	Význam
CALL_PATH	Výstup názvu cesty programu NC, ktorý obsahuje funkciu **FN 16**, napr. **„Touchprobe: %S“,CALL_PATH;**
M_CLOSE	Zatvorenie súboru, do ktorého zapisujete pomocou funkcie **FN 16**.
M_APPEND	Pripojenie výstupného súboru pri opakovanom výstupe do existujúceho výstupného súboru.
M_APPEND_MAX	Pripájanie výstupného súboru pri opakovanom výstupe do existujúceho výstupného súboru, kým sa nedosiahne zadávaná maximálna veľkosť súboru 20 kB, napr. **M_APPEND_MAX20;**
M_TRUNCATE	Prepísanie výstupného súboru pri opakovanom výstupe.
M_EMPTY_HIDE	Neodosielanie prázdnych riadkov pri nedefinovaných alebo prázdnych parametroch QS vo výstupnom súbore na výstup.
M_EMPTY_SHOW	Odosielanie prázdnych riadkov pri nedefinovaných alebo prázdnych parametroch QS na výstup a reset **M_EMPTY_HIDE**.
L_ENGLISH	Výstup textu len pri dialógovom jazyku angličtina
L_GERMAN	Výstup textu len pri dialógovom jazyku nemčina
L_CZECH	Výstup textu len pri dialógovom jazyku čeština
L_FRENCH	Výstup textu len pri dialógovom jazyku francúzština
L_ITALIAN	Výstup textu len pri dialógovom jazyku taliančina
L_SPANISH	Výstup textu len pri dialógovom jazyku španielčina
L_PORTUGUE	Výstup textu len pri dialógovom jazyku portugalčina
L_SWEDISH	Výstup textu len pri dialógovom jazyku švédčina
L_DANISH	Výstup textu len pri dialógovom jazyku dánčina
L_FINNISH	Výstup textu len pri dialógovom jazyku fínčina
L_DUTCH	Výstup textu len pri dialógovom jazyku holandčina
L_POLISH	Výstup textu len pri dialógovom jazyku poľština
L_HUNGARIA	Výstup textu len pri dialógovom jazyku maďarčina
L_RUSSIAN	Výstup textu len pri dialógovom jazyku ruština
L_CHINESE	Výstup textu len pri dialógovom jazyku čínština
L_CHINESE_TRAD	Výstup textu len pri dialógovom jazyku čínština (tradične)
L_SLOVENIAN	Výstup textu len pri dialógovom jazyku slovinčina
L_KOREAN	Výstup textu len pri dialógovom jazyku kórejčina
L_NORWEGIAN	Výstup textu len pri dialógovom jazyku nórčina
L_ROMANIAN	Výstup textu len pri dialógovom jazyku rumunčina
L_SLOVAK	Výstup textu len pri dialógovom jazyku slovenčina

Kľúčové slovo	Význam
L_TURKISH	Výstup textu len pri dialógovom jazyku turečtina
L_ALL	Výstup textu bez ohľadu na jazyk dialógu
HOUR	Výstup hodín aktuálneho času
MIN	Výstup minút aktuálneho času
SEC	Výstup sekúnd aktuálneho času
DAY	Výstup dňa aktuálneho dátumu
MONTH	Výstup mesiaca aktuálneho dátumu
STR_MONTH	Výstup skratky mesiaca aktuálneho dátumu
YEAR2	Výstup dvojmiestneho letopočtu aktuálneho dátumu
YEAR4	Výstup štvormiestneho letopočtu aktuálneho dátumu

Zadanie

11 FN 16: F-PRINT TNC:\mask.a / TNC:\Prot1.txt	; Zadajte výstupný súbor **Prot1.txt** so zdrojom z **Mask.a**

K tejto funkcii sa dostanete takto:

Vložiť funkciu NC ▶ FN ▶ Špeciálne funkcie ▶ FN 16 F-PRINT

Funkcia NC obsahuje nasledujúce prvky syntaxe:

Prvok syntaxe	Význam
FN 16: F-PRINT	Otvárač syntaxe pre texty na formátovaný výstup obsahu
Súbor	Cesta zdrojového súboru pre výstupný formát Pevná alebo variabilná cesta Možnosť výberu pomocou okna výberu
/	Oddeľovací znak medzi obomi cestami
Súbor	Cesta, pod ktorou ovládanie uloží výstupný súbor Pevná alebo variabilná cesta Možnosť výberu pomocou okna výberu Prípona súboru protokolu určuje typ súboru výstupu (napr. TXT, A, XLS, HTML).

Keď ste cesty definovali variabilne, zadajte parametre QS s nasledujúcou syntaxou:

Prvok syntaxe	Význam
:'QS1'	Parameter QS vložte s predradenou dvojbodkou a medzi apostrofmi
:'QL3'.txt	Pri cieľovom súbore uveďte príp. aj príponu.

Možnosti výstupu

Vygenerovanie na obrazovku

Funkciu **FN 16** môžete použiť na generovanie hlásení v okne na obrazovke ovládania. Takto sa dajú zobraziť texty pomocníka tak, aby na ne používateľ musel reagovať. Obsah textu odosielaného na výstup a miesto v programe NC môžete nastaviť voľne. Na výstup môžete odosielať aj hodnoty premenných.

Aby ovládanie zobrazilo hlásenie na obrazovke ovládania, definujte ako výstupnú cestu **SCREEN:**.

Ovládanie zobrazí hlásenie aj na karte **FN 16** pracovnej oblasti **Stav**.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

Príklad

11 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE-\MASKE1.A / SCREEN:	; Zobrazenie výstupného súboru s **FN 16** na obrazovke ovládania

> Ak chcete pri viacerých výstupoch na obrazovku v programe NC nahradiť obsah okna, definujte kľúčové slová **M_CLOSE** alebo **M_TRUNCATE**.

Pri výstupe na obrazovku otvorí ovládanie okno **FN16-PRINT**. Okno zostane otvorené, kým ho nezatvoríte. Kým je okno otvorené, môžete ovládanie obsluhovať na pozadí a meniť prevádzkový režim.

Okno zatvoríte takto:

- Definujte výstupnú cestu **SCLR:** (Screen Clear).
- Vyberte tlačidlo **OK**
- Vyberte tlačidlo **Reset programu**
- Vyberte nový program NC

Uloženie výstupného súboru

Pomocou funkcie **FN 16** môžete výstupný súbor uložiť na jednotku alebo na USB zariadenie.

Aby ovládanie uložilo výstupný súbor, definujte vo funkcii **FN 16** cestu vrátane jednotky.

Príklad

11 FN 16: F-PRINT TNC:\MSK\MSK1.A / PC325:\LOG\PRO1.TXT	; Uloženie výstupného súboru pomocou funkcie **FN 16**.

Ak v programe NC naprogramujete rovnaký výstup viackrát, pripojí ovládanie v rámci cieľového súboru aktuálny výstup za obsahy odoslané na výstup predtým.

Vytlačenie výstupného súboru

Funkciu **FN 16** môžete použiť na tlač výstupných súborov na pripojenej tlačiarni.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

Aby ovládanie vytlačilo výstupný súbor, musí zdrojový súbor končiť kľúčovým slovom **M_CLOSE**.

Keď použijete štandardnú tlačiareň, zadajte ako cieľovú cestu **Printer:** a názov súboru.

Ak použijete namiesto štandardnej tlačiarne inú tlačiareň, zadajte cestu tlačiarne, napr. **Printer:\PR0739** a názov súboru.

Ovládanie uloží súbor pod definovaným názvom v definovanej ceste. Ovládanie nevytlačí paralelne názov súboru.

Ovládanie bude súbor uchovávať dovtedy, kým sa nevytlačí.

Príklad

11 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE-\MASKE1.A / PRINTER:\PRINT1	; Tlač výstupného súboru pomocou funkcie **FN 16**.

Upozornenia

- Voliteľnými parametrami stroja **fn16DefaultPath** (č. 102202) a **fn16DefaultPathSim** (č. 102203) definujete cestu, pod ktorou ovládanie uloží výstupné súbory.

  Ak definujete cestu v parametroch stroja a tiež vo funkcii **FN 16**, je platná cesta z funkcie **FN 16**.
- Ak v rámci funkcie FN definujete ako cieľovú cestu výstupného súboru len názov súboru, uloží ovládanie výstupný súbor v adresári programu NC.
- Keď sa volaný súbor nachádza v rovnakom adresári ako volajúci súbor, stačí zadať názov súboru bez cesty. Ak súbor vyberiete prostredníctvom menu výberu, ovládanie tak postupuje automaticky.
- Pomocou funkcie **%RS** v zdrojovom súbore preberá ovládanie definovaný obsah bez formátovania. Tým môžete vygenerovať napr. informáciu o ceste s parametrami QS.
- V nastaveniach pracovnej oblasti **Program** môžete vybrať, či ovládanie zobrazí výstup na obrazovku v okne.

  Keď deaktivujete výstup na obrazovku, nezobrazí ovládanie žiadne okno. Ovládanie zobrazí obsah napriek tomu na karte **FN 16** pracovnej oblasti **Stav**.

  Ďalšie informácie: "Nastavenia v pracovnej oblasti Program", Strana 137

  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

Príklad

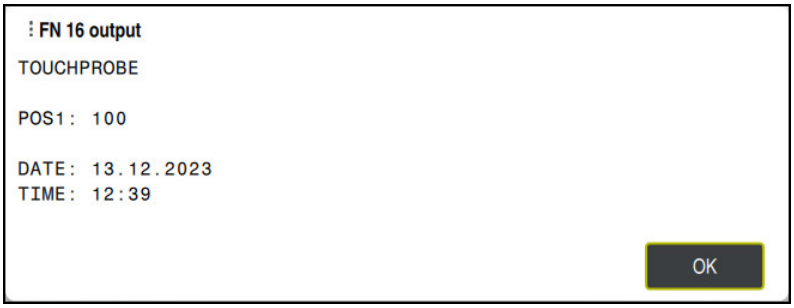
Príklad formátového súboru, ktorý vytvorí výstupný súbor s variabilným obsahom:

„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;

Príklad programu NC, ktorý definuje výlučne **QS3**:

11 Q1 = 100	; Priradenie hodnoty **100** parametru **Q1**
12 QS3 = "Pos 1: " || TOCHAR(DAT +Q1)	; Transformácia číselnej hodnoty parametra **Q1** na alfanumerickú hodnotu a jej prepojenie s definovaným reťazcom znakov
13 FN 16: F-PRINT TNC:\fn16.a / SCREEN:	; Zobrazenie výstupného súboru s **FN 16** na obrazovke ovládania

Príklad vygenerovania na obrazovke s dvoma prázdnymi riadkami, ktoré vzniknú parametrami **QS1** a **QS4**:



Okno **FN16-PRINT**

Čítanie systémových dát s FN 18: SYSREAD

Aplikácia

Pomocou funkcie **FN 18: SYSREAD** môžete čítať systémové údaje a ukladať ich v premenných.

Súvisiace témy

- Zoznam systémových údajov ovládania
  Ďalšie informácie: "Zoznam funkcií FN", Strana 775
- Načítanie systémových údajov pomocou parametrov QS
  Ďalšie informácie: "Čítanie systémových dát pomocou SYSSTR", Strana 582

Opis funkcie

Ovládanie vygeneruje systémové dáta pomocou funkcie **FN 18: SYSREAD** vždy metricky, nezávisle od jednotky programu NC.

Zadanie

11 FN 18: SYSREAD Q25 = ID210 NR4 IDX3	; Aktívny faktor mierky osi Z uložiť v **Q25**

K tejto funkcii sa dostanete takto:

Vložiť funkciu NC ▶ FN ▶ Špeciálne funkcie ▶ FN 18 SYSREAD

Funkcia NC obsahuje nasledujúce prvky syntaxe:

Prvok syntaxe	Význam
FN 18: SYSREAD	Čítanie otvárača syntaxe systémových dát
Q/QL/QR alebo **QS**	Premenná, do ktorej ovládanie ukladá informáciu Pevné alebo premenné číslo alebo názov
ID	Číslo skupiny systémového dátumu Pevné alebo premenné číslo alebo názov
Č.	Cislo systemovych udajov Pevné alebo premenné číslo alebo názov Prvok syntaxe, voliteľne
IDX	Index Pevné alebo premenné číslo alebo názov Prvok syntaxe, voliteľne
.	Sub-Index pri systémových dátach pre nástroje Pevné alebo premenné číslo alebo názov Prvok syntaxe, voliteľne

Upozornenie

Údaje z aktívnej tabuľky nástrojov môžete alternatívne načítať pomocou funkcie **TABDATA READ**. Ovládanie pri tom automaticky tabuľkové hodnoty prepočíta na mernú jednotku programu NC.

Ďalšie informácie: "Načítanie tabuľkovej hodnoty pomocou funkcie TABDATA READ", Strana 745

Odoslanie informácií z programu NC pomocou FN 38: SEND

Aplikácia

Pomocou funkcie **FN 38: SEND** môžete zapisovať pevné alebo variabilné hodnoty z programu NC do prevádzkového denníka alebo ich odosielať do externej aplikácie, napr. StateMonitor.

Opis funkcie

Na prenos dát sa použije pripojenie TCP/IP.

Ďalšie informácie nájdete v príručke pre knižnicu funkcií RemoTools SDK.

Zadanie

11 FN 38: SEND /"Q-Parameter Q1: %F Q23: %F" / +Q1 / +Q23	; Zapíšte hodnoty **Q1** a **Q23** do prevádzkového denníka

K tejto funkcii sa dostanete takto:

Vložiť funkciu NC ▶ FN ▶ Špeciálne funkcie ▶ FN 38 SEND

Funkcia NC obsahuje nasledujúce prvky syntaxe:

Prvok syntaxe	Význam
FN 38: SEND	Odoslanie otvárača syntaxe pre informácie
Meno alebo **QS**	Formát odosielaného textu Pevný alebo variabilný názov Výstupný text s max. siedmimi pseudoznakmi pre hodnoty premenných, napr. **%F** **Ďalšie informácie:** "Zdrojový súbor na obsah a formátovanie", Strana 563
/	Obsah max. siedmych pseudoznakov vo výstupnom texte Pevné alebo premenné čísla Prvok syntaxe, voliteľne

Upozornenia

- Pri zadávaní pevných alebo variabilných hodnôt, resp. textov rešpektujte pravidlá písania malých a veľkých písmen.
- Na získanie výstupného textu **%** musíte na požadovanom mieste textu zadať **%%**.

Príklad

V tomto príklade odošlete informáciu do aplikácie StateMonitor.

Pomocou funkcie **FN 38** môžete napr. registrovať zadania.

Na použitie tejto funkcie musia byť splnené nasledujúce predpoklady:

- Verzia StateMonitor 1.2

  Správa zadaní pomocou tzv. JobTerminals (možnosť č. 4) je možná od verzie aplikácie StateMonitors 1.2.
- Aplikácia StateMonitor obsahuje vytvorené zadanie.
- Obrábací stroj je priradený.

Pre príklad platia nasledujúce prednastavenia:

- číslo zákazky 1234
- Pracovná operácia 1

11 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_CREATE"	; Vytvoriť zadanie
12 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_CREATE_ITEMNAME: HOLDER_ITEMID:123_TARGETQ:20"	; Alternatívne: Vytvoriť zadanie s názvom dielu, číslom dielu a požadovaným množstvom
13 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_START"	; Spustiť zadanie
14 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_PREPARATION"	; Spustiť vystrojenie
15 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_PRODUCTION"	; Vyrobiť/výroba
16 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_STOP"	; Zastaviť zadanie
17 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_ FINISH"	; Ukončiť zadanie

Okrem toho môžete spätne nahlásiť aj množstvo obrobkov v zadaní.

Pomocou pseudoznakov **OK**, **S** a **R** uvediete, či sa množstvo spätne nahlásených obrobkov vyrobilo korektne alebo nie.

Pomocou **A** a **I** definujete spôsob interpretácie spätného hlásenia v aplikácii StateMonitor. Keď prenesiete absolútne hodnoty, aplikácia StateMonitor prepíše predtým platné hodnoty. Keď prenesiete inkrementálne hodnoty, aplikácia StateMonitor zvýši počet kusov.

11 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_OK_A:23"	; Skutočné množstvo (OK) absolútne
12 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_OK_I:1"	; Skutočné množstvo (OK) inkrementálne
13 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_S_A:12"	; Nepodarok (S) absolútne
14 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_S_I:1"	; Nepodarok (S) inkrementálne
15 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_R_A:15"	; Oprava (R) absolútne
16 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_R_I:1"	; Oprava (R) inkrementálne

19.2.8 Funkcie NC pre voľne definovateľné tabuľky

Otvorenie voľne definovateľnej tabuľky pomocou FN 26: TABOPEN

Aplikácia

Pomocou funkcie NC **FN 26: TABOPEN** otvoríte ľubovoľnú voľne definovateľnú tabuľku na zaistenie prístupu do nej pomocou funkcie **FN 27: TABWRITE** s oprávnením na zápis alebo pomocou funkcie **FN 28: TABREAD** s oprávnením na čítanie.

Súvisiace témy

- Obsah a vytvorenie voľne definovateľných tabuliek
  Ďalšie informácie: "Voľne definovateľné tabuľky *.tab", Strana 749
- Prístup k tabuľkovým hodnotám s nízkym výpočtovým výkonom
  Ďalšie informácie: "Prístup do tabuliek s príkazmi SQL", Strana 590

Opis funkcie

Tabuľku na otvorenie vyberiete tak, že zadáte cestu do voľne definovateľnej tabuľky. Zadáte názov súboru s príponou ***.tab**.

Zadanie

11 FN 26: TABOPEN TNC:\table \TAB1.TAB	; Otvorenie tabuľky pomocou funkcie **FN 26**.

K tejto funkcii sa dostanete takto:

Vložiť funkciu NC ▶ Všetky funkcie ▶ FN ▶ Špeciálne funkcie ▶ FN 26 TABOPEN

Funkcia NC obsahuje nasledujúce prvky syntaxe:

Prvok syntaxe	Význam
FN 26: TABOPEN	Otvárač syntaxe na otvorenie tabuľky
Súbor	Cesta do tabuľky na otvorenie Pevný alebo variabilný názov Možnosť výberu pomocou okna výberu

Upozornenie

V programe NC môže byť vždy otvorená iba jedna tabuľka. Nový blok NC s funkciou **FN 26: TABOPEN** automaticky zatvorí poslednú otvorenú tabuľku.

Zapísať do voľne definovateľnej tabuľky pomocou FN 27: TABWRITE

Aplikácia

Pomocou funkcie NC **FN 27: TABWRITE** vykonáte zápis do tabuľky, ktorú ste predtým otvorili pomocou funkcie **FN 26: TABOPEN**.

Súvisiace témy

- Obsah a vytvorenie voľne definovateľných tabuliek
  Ďalšie informácie: "Voľne definovateľné tabuľky *.tab", Strana 749
- Otvorenie voľne definovateľnej tabuľky
  Ďalšie informácie: "Otvorenie voľne definovateľnej tabuľky pomocou FN 26: TABOPEN", Strana 571

Opis funkcie

Funkcia NC **FN 27** vám umožní definovanie stĺpcov tabuľky, do ktorých má ovládanie zapisovať. V jednom bloku NC môžete definovať viac stĺpcov tabuľky, ale len jeden riadok tabuľky. Obsah, ktorý sa má zapísať do stĺpcov, definujete vopred v premenných alebo ho definujete priamo vo funkcii **FN 27**.

Zadanie

11 FN 27: TABWRITE 2/“Length,Radius“ = Q2	; Zápis do tabuľky pomocou funkcie **FN 27**.

K tejto funkcii sa dostanete takto:

Vložiť funkciu NC ▶ Všetky funkcie ▶ FN ▶ Špeciálne funkcie ▶ FN 27 TABWRITE

Funkcia NC obsahuje nasledujúce prvky syntaxe:

Prvok syntaxe	Význam
FN 27: TABWRITE	Otvárač syntaxe na zápis do tabuľky
Číslo	Číslo riadka tabuľky určenej na zápis Pevné alebo premenné čísla
Meno alebo **QS**	Názvy stĺpcov tabuľky určenej na zápis Pevný alebo variabilný názov Viaceré názvy stĺpcov oddeľte čiarkami.
= alebo **SET UNDEFINED**	Zapísanie tabuľkovej hodnoty alebo priradiť stav bez definície **bez definície** **Ďalšie informácie:** Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie
Číslo, **Meno** alebo **QS**	Tabuľková hodnota Pevné alebo premenné číslo alebo názov Iba pri výbere **=**

Upozornenia

- Ak budete chcieť vykonať zápis do viacerých stĺpcov pomocou jedného bloku NC, musíte zapisované hodnoty najskôr definovať v slede premenných.
- Keď sa pokúsite o zápis do zablokovanej alebo neexistujúcej bunky tabuľky, zobrazí ovládanie chybové hlásenie.
- Ak zapisujete do viacerých stĺpcov, ovládanie môže zapisovať iba čísla alebo názvy.
- Ak vo funkcii NC **FN 27** definujete pevnú hodnotu, ovládač zapíše do každého definovaného stĺpca rovnakú hodnotu.
- Pomocou syntaktického prvku **SET UNDEFINED** môžete premenným priradiť stav bez **bez definície**.

  Keď napr. naprogramujete polohu s nedefinovaným parametrom Q, bude ovládanie tento pohyb ignorovať.

  Ak použijete nedefinovaný parameter Q v krokoch výpočtu v programe NC ovládanie zobrazí chybové hlásenie a zastaví chod programu.

  Ďalšie informácie: "Premennej priraďte stav bez definície.", Strana 556

Príklad

11 Q5 = 3.75	; Definovanie hodnoty pre stĺpec **Polomer**
12 Q6 = -5	; Definovanie hodnoty pre stĺpec **Depth**
13 Q7 = 7.5	; Definovanie hodnoty pre stĺpec **D**
14 FN 27: TABWRITE 5/“Radius,Depth,D“ = Q5	Zapíšte do tabuľky definované hodnoty

Ovládanie zapisuje do stĺpcov **Radius**, **Depth** a **D** v riadku **5** aktuálne otvorenej tabuľky. Ovládanie zapisuje do tabuliek hodnoty z parametrov Q **Q5**, **Q6** a **Q7**.

Čítanie voľne definovateľnej tabuľky pomocou FN 28: TABREAD

Aplikácia

Pomocou funkcie NC **FN 28: TABREAD** umožníte načítanie z tabuľky, ktorú ste predtým otvorili pomocou funkcie **FN 26: TABOPEN**.

Súvisiace témy

- Obsah a vytvorenie voľne definovateľných tabuliek
  Ďalšie informácie: "Voľne definovateľné tabuľky *.tab", Strana 749
- Otvorenie voľne definovateľnej tabuľky
  Ďalšie informácie: "Otvorenie voľne definovateľnej tabuľky pomocou FN 26: TABOPEN", Strana 571
- Popis voľne definovateľnej tabuľky
  Ďalšie informácie: "Zapísať do voľne definovateľnej tabuľky pomocou FN 27: TABWRITE", Strana 572

Opis funkcie

Funkcia NC **FN 28** vám umožní definovanie stĺpcov tabuľky, ktoré má ovládanie načítať. V jednom bloku NC môžete definovať viac stĺpcov tabuľky, ale len jeden riadok tabuľky.

Zadanie

11 FN 28: TABREAD Q1 = 2 / "Length"	; Načítanie tabuľky pomocou funkcie **FN 28**.

K tejto funkcii sa dostanete takto:

Vložiť funkciu NC ▶ Všetky funkcie ▶ FN ▶ Špeciálne funkcie ▶ FN 28 TABREAD

Funkcia NC obsahuje nasledujúce prvky syntaxe:

Prvok syntaxe	Význam
FN 28: TABREAD	Otvárač syntaxe na načítanie tabuľky
Q, **QL**, **QR** alebo **QS**	Premenná pre zdrojový text Do tejto premennej ukladá ovládanie obsahy načítavaných buniek tabuľky.
Číslo	Číslo riadka tabuľky určenej na načítanie Pevné alebo premenné čísla
Meno alebo **QS**	Názvy stĺpcov tabuľky určenej na načítanie Pevný alebo variabilný názov Viaceré názvy stĺpcov oddeľte čiarkami.

Upozornenie

Ak definujete v jednom bloku NC viac stĺpcov, ukladá ovládanie načítané hodnoty do sledu premenných rovnakého druhu, napr. **QL1**, **QL2** a **QL3**.

Príklad

11 FN 28: TABREAD Q10 = 6/“X,Y,D“	; Načítanie numerických hodnôt zo stĺpcov **X**, **Y** a **D**
12 FN 28: TABREAD QS1 = 6/“DOC“	; Načítanie alfanumerickej hodnoty zo stĺpca **DOC**

Ovládanie načíta hodnoty zo stĺpcov **X**, **Y** a **D** z riadka **6** aktuálne otvorenej tabuľky. Ovládanie uloží hodnoty do parametrov **Q10**, **Q11** a **Q12**.

Obsah stĺpca **DOC** z rovnakého riadka uloží ovládanie do parametra **QS1**.

19.2.9 Vzorce v programe NC

Aplikácia

Pomocou funkcie NC **Vzorec Q/QL/QR** môžete pomocou pevných alebo variabilných hodnôt definovať v jednom bloku NC viaceré kroky výpočtu. Premennej môžete priradiť aj jednotlivú hodnotu.

Súvisiace témy

- Reťazcový vzorec pre reťazce znakov
  Ďalšie informácie: "Reťazcové funkcie", Strana 580
- Definovanie jednotlivého výpočtu v bloku NC
  Ďalšie informácie: "Adresár Zákl.aritmetické operácie", Strana 554

Opis funkcie

Ako prvé zadanie definujte premennú, ktorej priradíte výsledok.

Vpravo od znaku rovnosti definujte kroky výpočtu alebo hodnotu, ktoré má ovládanie priradiť k premennej.

Ovládanie poskytuje nasledujúce možnosti zadávania vzorcov:

- Automatické dopĺňanie
  Ďalšie informácie: "Zadávanie vzorca pomocou automatického dopĺňania", Strana 579
- Klávesnica na zadávanie vzorcov z lišty akcií alebo z formulára
- Režim zadávania vzorcov z klávesnice na obrazovke
  Ďalšie informácie: "Klávesnica na obrazovke ovládacej lišty", Strana 662

Výpočtové pravidlá

Poradie pri vyhodnocovaní rôznych operátorov

Keď vzorec obsahuje kombináciu krokov výpočtu s rôznymi operátormi, vyhodnocuje ovládanie kroky výpočtu v definovanom poradí. Známym príkladom toho je priorita násobenia a delenia pred sčítaním a odčítaním.

Ďalšie informácie: "Príklad", Strana 579

Ovládanie vyhodnocuje kroky výpočtu v nasledujúcom poradí:

Poradie	Krok výpočtu	Operátor	Výpočtový znak
1	Odstránenie zátvoriek	Zátvorka	**( )**
2	Rešpektovanie znamienok	Znamienko	**-**
3	Výpočet funkcií	Funkcia	**SIN**, **COS**, **LN** atď.
4	Umocnenie	Mocnina	**^**
5	Násobenie a delenie	Bodka	*****, **/**
6	Sčítanie a odčítanie	Čiarka	**+**, **-**

Ďalšie informácie: "Kroky výpočtu", Strana 577

Poradie pri vyhodnocovaní rovnakých operátorov

Kroky výpočtu s rovnakými operátormi vyhodnocuje ovládanie zľava doprava.

Napr. 2 + 3 - 2 = (2 + 3) - 2 = 3

Výnimka: pri zreťazených mocninách vyhodnocuje ovládanie sprava doľava.

Napr. 2 ^ 3 ^ 2 = 2 ^ (3 ^ 2) = 2 ^ 9 = 512

Kroky výpočtu

Klávesnica na zadávanie vzorcov obsahuje nasledujúce kroky výpočtu:

Tlačidlo	Krok výpočtu	Operátor
+ **+**	**Sčítanie** Napr. **Q10 = Q1 + Q5**	Čiarka
- **-**	**Odčítanie** Napr. **Q25 = Q7 - Q108**	Čiarka
* *****	**Násobenie** Napr. **Q12 = 5 * Q5**	Bodka
/ **/**	**Delenie** Napr. **Q25 = Q1/Q2**	Bodka
( ) **( )**	**Vloženie do zátvoriek** Napr. **Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)**	Zátvorka
SQ **SQ**	**Druhá mocnina** (square) Napr. **Q15 = SQ 5**	Funkcia
SQRT **SQRT**	**Druhá odmocnina** (square root) Napr. **Q22 = SQRT 25**	Funkcia
SIN **SIN**	**Výpočet sínusu** Napr. **Q44 = SIN 45**	Funkcia
COS **COS**	**Výpočet kosínusu** Napr. **Q45 = COS 45**	Funkcia
TAN **TAN**	**Výpočet tangensu** Napr. **Q46 = TAN 45**	Funkcia
ASIN **ASIN**	**Výpočet arkussínusu** Inverzná funkcia sínusu Ovládanie určí uhol z pomeru protiľahlej odvesny a prepony. Napr. **Q10 = ASIN (Q40/Q20)**	Funkcia
ACOS **ACOS**	**Výpočet arkuskosínusu** Inverzná funkcia kosínusu Ovládanie určí uhol z pomeru protiľahlej priľahlej odvesny a prepony. Napr. **Q11 = ACOS Q40**	Funkcia
ATAN **ATAN**	**Výpočet arkustangensu** Inverzná funkcia tangensu Ovládanie určí uhol z pomeru protiľahlej a priľahlej odvesny. Napr. **Q12 = ATAN Q50**	Funkcia

Tlačidlo	Krok výpočtu	Operátor
^ ^	**Umocnenie** Napr. **Q15 = 3 ^ 3**	Mocnina
PI **PI**	**Použitie konštanty PI** π = 3,14159 Napr. **Q15 = PI**	
LN **LN**	**Vytvorenie prirodzeného logaritmu (LN)** Základ = e = 2,7183 Napr. **Q15 = LN Q11**	Funkcia
LOG **LOG**	**Vytvorenie logaritmu** Základ = 10 Napr. **Q33 = LOG Q22**	Funkcia
EXP **EXP**	**Použitie exponenciálnej funkcie (e ^ n)** Základ = e = 2,7183 Napr. **Q1 = EXP Q12**	Funkcia
NEG **NEG**	**Negácia** Vynásobenie číslom -1 Napr. **Q2 = NEG Q1**	Funkcia
INT **INT**	**Vytvorenie celého čísla** Odstránenie desatinných miest Napr. **Q3 = INT Q42** Funkcia **INT** nezaokrúhľuje, ale len odstrihne desatinné miesta. Vstup: **0...999999999**	Funkcia
ABS **ABS**	**Vytvorenie absolútnej hodnoty** Napr. **Q4 = ABS Q22**	Funkcia
FRAC **FRAC**	**Vytvorenie zlomku** Odstránenie miest pred desatinnou čiarkou Napr. **Q5 = FRAC Q23**	Funkcia
SGN **SGN**	**Kontrola# znamienka** Napr. **Q12 = SGN Q50** Ak **Q50 = 0**, potom **SGN Q50 = 0** Ak **Q50 < 0**, potom **SGN Q50 = -1** Ak **Q50 > 0**, potom **SGN Q50 = 1**	Funkcia
% **%**	**Výpočet modulovej hodnoty (zvyšku delenia)** Napr. **Q12 = 400 % 360** Výsledok: **Q12 = 40**	Funkcia

Ďalšie informácie: "Adresár Zákl.aritmetické operácie", Strana 554
Ďalšie informácie: "Adresár Uhlové funkcie", Strana 557
Kroky výpočtu môžete definovať aj pre reťazce, teda reťazce znakov.
Ďalšie informácie: "Reťazcové funkcie", Strana 580

Zadávanie vzorca pomocou automatického dopĺňania

Vzorec zadáte pomocou automatického dokončovania takto:

Vložiť funkciu NC

- ▶ Zvoľte možnosť **Vložiť funkciu NC**.
- > Ovládanie otvorí okno **Vložiť funkciu NC**.
- ▶ Zvoľte možnosť **Vzorec**.
- ▶ Definujte premennú pre výsledok
- ▶ Potvrďte vstup
- ▶ Zvoľte krok výpočtu, napr. **SIN**
- ▶ Zadajte hodnotu
- ▶ Vyberte medzerník
- > Kontrola zobrazuje aktuálne možné kroky výpočtu.
- ▶ Výber kroku výpočtu
- ▶ Zadajte hodnotu
- ▶ V prípade potreby vyberte opäť medzerník
- ▶ V prípade potreby vyberte opäť krok výpočtu
- ▶ Ukončenie bloku NC po vykonaní všetkých požadovaných záznamov

Príklad

Bodkové výpočty pred čiarkovými

11 Q1 = 5 * 3 + 2 * 10	; Výsledok = 35

- 1. krok výpočtu: 5 * 3 = 15
- 2. krok výpočtu: 2 * 10 = 20
- 3. krok výpočtu: 15 + 20 = 35

mocnina pred čiarkovými výpočtami

11 Q2 = SQ 10 - 3^3	; Výsledok = 73

- 1. krok výpočtu: 10 na druhú = 100
- 2. krok výpočtu : 3 na tretiu = 27
- 3. krok výpočtu: 100 – 27 = 73

Funkcia pred mocninou

11 Q4 = SIN 30 ^ 2	; Výsledok = 0,25

- 1. krok výpočtu: výpočet sínusu 30 = 0,5
- 2. krok výpočtu: 0,5 na druhú = 0,25

Zátvorky pred funkciou

11 Q5 = SIN (50 - 20)	; Výsledok = 0,5

- 1. krok výpočtu: odstránenie zátvoriek 50 - 20 = 30
- 2. krok výpočtu: výpočet sínusu 30 = 0,5

19.3 Reťazcové funkcie

Aplikácia

Pomocou reťazcových funkcií môžete reťazce definovať a spracovať prostredníctvom parametrov QS, napr. na vytvorenie variabilných protokolov s funkciou **FN 16: F-PRINT**. V informatike sa za reťazec považuje sled alfanumerických znakov.

Súvisiace témy

- Oblasti premenných
  Ďalšie informácie: "Typy premenných", Strana 542

Opis funkcie

Parametru QS môžete priradiť max. 255 znakov.

V rámci parametrov QS sú povolené nasledujúce znaky:

- Písmená
- Číslice
- Špeciálne znaky, napr. **?**
- Riadiace značky, napr. **** pre cesty
- Medzera

Hodnoty parametrov QS môžete spracovať alebo skontrolovať pomocou funkcií NC **Vzorec Q/QL/QR** a **Reťazcový vzorec QS**.

Syntax	Funkcia NC	Nadradená funkcia NC
DECLARE STRING	Priradenie alfanumerickej hodnoty parametru QS **Ďalšie informácie:** "Priradenie alfanumerickej hodnoty parametru QS", Strana 584	
STRING-FORMEL	Združenie obsahov parametrov QS a priradenie parametru QS **Ďalšie informácie:** "Združenie alfanumerických hodnôt", Strana 585	**Reťazcový vzorec QS**
TONUMB	Transformácia alfanumerickej hodnoty parametra QS na numerickú hodnotu a priradenie parametru Q, QL alebo QR **Ďalšie informácie:** "Transformácia alfanumerických hodnôt na numerické ", Strana 585	**Vzorec Q/QL/QR**
TOCHAR	Transformácia numerickej hodnoty na alfanumerickú a priradenie parametru QS **Ďalšie informácie:** "Transformácia numerických hodnôt na alfanumerické", Strana 586	**Reťazcový vzorec QS**

Syntax	Funkcia NC	Nadradená funkcia NC
SUBSTR	Kopírovanie čiastkového reťazca z parametra QS a priradenie parametru QS **Ďalšie informácie:** "Kopírovanie čiastkového reťazca z parametra QS", Strana 586	**Reťazcový vzorec QS**
SYSSTR	Načítanie systémových údajov a priradenie obsahov parametru QS **Ďalšie informácie:** "Čítanie systémových dát pomocou SYSSTR", Strana 582	**Reťazcový vzorec QS**
INSTR	Vyhľadanie čiastkového reťazca v parametri QS a priradenie nájdených miest parametru Q, QL alebo QR **Ďalšie informácie:** "Vyhľadávanie čiastkového reťazca v rámci obsahu parametra QS", Strana 586	**Vzorec Q/QL/QR**
STRLEN	Zistenie počtu znakov parametra QS a priradenie parametru Q, QL alebo QR **Ďalšie informácie:** "Zistenie počtu znakov obsahu parametra QS", Strana 586	**Vzorec Q/QL/QR**
STRCOMP	Porovnanie vzostupného lexikálneho poradia parametrov QS a priradenie výsledku parametru Q, QL alebo QR **Ďalšie informácie:** "Porovnanie lexikálneho poradia dvoch alfanumerických reťazcov znakov", Strana 587	**Vzorec Q/QL/QR**
CFGREAD	Načítanie obsahu parametra stroja a priradenie parametru QS **Ďalšie informácie:** "Prevzatie obsahu parametra stroja", Strana 588	■ **Reťazcový vzorec QS** ■ **Vzorec Q/QL/QR**

Ovládanie poskytuje nasledujúce možnosti zadávania vzorcov:

- Automatické dopĺňanie
  Ďalšie informácie: "Zadávanie vzorca pomocou automatického dopĺňania", Strana 579
- Klávesnica na zadávanie vzorcov z lišty akcií alebo z formulára
- Režim zadávania vzorcov z klávesnice na obrazovke
  Ďalšie informácie: "Klávesnica na obrazovke ovládacej lišty", Strana 662

Čítanie systémových dát pomocou SYSSTR

Pomocou funkcie NC **SYSSTR** môžete čítať systémové údaje a ukladať obsahy v parametroch QS. Systémový dátum vyberiete pomocou čísla skupiny **ID** a čísla **NR**.

Voliteľne môžete zadať **IDX** a **DAT**.

Môžete čítať nasledujúce systémové dáta:

Názov skupiny, ID č.	Číslo	Význam
Informácie o programe, 10010	1	Cesta do aktívneho hlavného programu alebo programu paliet
	2	Cesta aktuálne spracúvaného programu NC
	3	Cesta do programu NC zvoleného pomocou cyklu **12 PGM CALL**
	10	Cesta do programu NC zvoleného pomocou funkcie **SEL PGM**
Údaje kanála, 10025	1	Názov aktuálneho kanála, napr. **CH_NC**
Hodnoty naprogramované vo vyvolaní nástroja, 10060	1	Názov aktuálneho nástroja Funkcia NC uloží názov nástroja, len keď nástroj vyvoláte pomocou názvu nástroja.
Kinematika, 10290	10	Kinematika naprogramovaná v poslednej funkcii NC **FUNCTION MODE**
Aktuálny systémový čas, 10321	1 - 16, 20	■ 1: D.MM.RRRR h:mm:ss ■ 2: D.MM.RRRR h:mm ■ 3: D.MM.RR hh:mm ■ 4: RRRR-MM-DD hh:mm:ss ■ 5: RRRR-MM-DD hh:mm ■ 6: RRRR-MM-DD h:mm ■ 7: RR-MM-DD h:mm ■ 8: DD.MM.RRRR ■ 9: D.MM.RRRR ■ 10: D.MM.RR ■ 11: RRRR-MM-DD ■ 12: RR-MM-DD ■ 13: hh:mm:ss ■ 14: h:mm:ss ■ 15: h:mm ■ 16: DD.MM.RRRR hh:mm ■ 20: XX Označenie XX predstavuje 2-miestne vygenerovanie aktuálneho kalendárneho týždňa, ktorý podľa normy ISO 8601 vykazuje tieto vlastnosti: ■ Má sedem dní ■ Začína pondelkom ■ Je číslovaný priebežne ■ Prvý kalendárny týždeň obsahuje prvý štvrtok roka
Údaje snímacieho systému, 10350	50	Typ snímacieho systému aktívneho snímacieho systému obrobku TS

Názov skupiny, ID č.	Číslo	Význam
	70	Typ snímacieho systému aktívneho snímacieho systému nástroja TT
	73	Názov aktívneho snímacieho systému nástroja TT z parametra stroja **activeTT**
Údaje na spracovanie paliet, 10510	1	Názov aktuálne spracúvanej palety
	2	Cesta do aktuálne vybranej tabuľky paliet
Verzia softvéru NC, 10630	10	Číslo verzie softvéru NC
Informácie pre cyklus nevyváženia, 10855	1	Cesta do kalibračnej tabuľky nevyváženia Kalibračná tabuľka nevyváženia patrí k aktívnej kinematike.
Údaje nástroja, 10950	1	Názov aktuálneho nástroja
	2	Obsah stĺpca **DOC** aktuálneho nástroja
	3	Regulačné nastavenie AFC aktuálneho nástroja
	4	Kinematika nosiča aktuálneho nástroja

Čítanie parametrov stroja pomocou CFGREAD

Pomocou funkcie NC **CFGREAD** môžete načítať obsahy parametrov strojov z ovládania ako numerické alebo alfanumerické hodnoty. Načítané numerické hodnoty sa na výstup odosielajú vždy v metrických jednotkách.

Na načítanie parametra stroja musíte v editore konfigurácie ovládania zistiť nasledujúce obsahy:

Symbol	Typ	Význam
	Kľúč	Názov skupiny parametra stroja Názov skupiny môžete voliteľne uviesť.
	Entita	Objekt parametra Názov začína vždy reťazcom znakov **Cfg**.
	Atribút	Názov parametra stroja
	Index	Index zoznamu parametra stroja Index zoznamu môžete voliteľne uviesť.

> V editore konfigurácie pre parametre strojov môžete zmeniť zobrazenie dostupných parametrov. Pri štandardnom nastavení sa parametre zobrazia so stručným vysvetľujúcim textom.

Keď parameter stroja načítate pomocou funkcie NC **CFGREAD**, musíte vždy najskôr definovať pomocou atribútu, entity a kľúča parameter QS.

Ďalšie informácie: "Prevzatie obsahu parametra stroja", Strana 588

19.3.1 Priradenie alfanumerickej hodnoty parametru QS

Kým budete môcť použiť a spracovať alfanumerické hodnoty, musíte parametrom QS priradiť znaky. Použite na to príkaz **DECLARE STRING**.

Alfanumerickú hodnotu priradíte parameteru QS takto:

- ▶ Zvoľte možnosť **Vložiť funkciu NC**.
- > Ovládanie otvorí okno **Vložiť funkciu NC**.
- ▶ Vyberte **DECLARE STRING**
- ▶ Definujte parameter QS pre výsledok.
- ▶ Zvoľte možnosť **Náz.**.
- ▶ Vložte požadovanú hodnotu.
- ▶ Ukončite blok NC.
- ▶ Spracujte blok NC.
- > Ovládanie uloží zadanú hodnotu do cieľového parametra.

V tomto príklade priradí ovládanie parametru **QS10** alfanumerickú hodnotu.

11 DECLARE STRING QS10 = "workpiece"	; Priradenie alfanumerickej hodnoty **QS10**

19.3.2 Združenie alfanumerických hodnôt

Pomocou operátora združenia **| |** môžete vzájomne združiť obsahy viacerých parametrov QS. Môžete napr. kombinovať pevné a variabilné alfanumerické hodnoty.

Obsahy viacerých parametrov QS združíte takto:

Vložiť funkciu NC

- ▶ Zvoľte možnosť **Vložiť funkciu NC**.
- > Ovládanie otvorí okno **Vložiť funkciu NC**.
- ▶ Zvoľte možnosť **Vzorec retazca QS**.
- ▶ Definujte parameter QS pre výsledok.
- ▶ Potvrďte vstup
- ▶ Vyberte možnosť Späť
- > Ovládací prvok odstráni úvodzovky.
- ▶ Zvoľte možnosť **QS**.
- ▶ Zadajte číslo premennej
- ▶ Vyberte medzerník
- > Kontrola zobrazuje aktuálne možné prvky syntaxe.
- ▶ Vyberte operátor združenia **| |**
- ▶ Zvoľte možnosť **QS**.
- ▶ Zadajte číslo premennej
- ▶ Ukončite blok NC
- > Ovládanie uloží čiastkové reťazce po spracovaní za sebou do cieľového parametra ako alfanumerickú hodnotu.

V tomto príklade združí ovládanie obsahy parametrov **QS12** a **QS13**. Alfanumerickú hodnotu priradí ovládanie parametru **QS10**.

11 QS10 = QS12 | | QS13	; Združenie obsahov z **QS12** a **QS13** a priradenie parametru **QS10**

Obsahy parametrov:

- **QS12**: **Statv:**
- **QS13**: **Nepodarok**
- **QS10**: **Stav: nepodarok**

19.3.3 Transformácia alfanumerických hodnôt na numerické

Pomocou funkcie NC **TONUMB** môžete transformovať výlučne numerické znaky parametra QS na iný typ premennej. Následne môžete tieto hodnoty použiť vo výpočtoch.

V tomto príklade transformuje ovládanie alfanumerickú hodnotu parametra QS **QS11** na numerickú. Túto hodnotu priradí ovládanie parametru **Q82**.

11 Q82 = TONUMB (SRC_QS11)	; Transformácia alfanumerickej hodnoty z parametra **QS11** na numerickú a jej priradenie parametru **Q82**

19.3.4 Transformácia numerických hodnôt na alfanumerické

Pomocou funkcie NC **TOCHAR** môžete obsah premennej uložiť do parametra QS. Uložený obsah môžete napr. združiť s inými parametrami QS.

V tomto príklade transformuje ovládanie numerickú hodnotu parametra **Q50** na alfanumerickú. Túto hodnotu priradí ovládanie parametru **QS11**.

11 QS11 = TOCHAR (DAT+Q50 DECIMALS3)	; Transformácia numerickej hodnoty z parametra **Q50** na alfanumerickú a jej priradenie parametru **QS11**

19.3.5 Kopírovanie čiastkového reťazca z parametra QS

Pomocou funkcie NC **SUBSTR** môžete definovaný čiastkový reťazec uložiť z jedného parametra QS do iného parametra QS. Túto funkciu NC môžete použiť napr. na extrahovanie názvu súboru z absolútnej cesty do súboru.

V tomto príklade uloží ovládanie čiastkový reťazec parametra **QS10** do parametra **QS13**. Pomocou prvku syntaxe **BEG2** definujte, že ovládanie bude kopírovať od tretieho znaku. Pomocou prvku syntaxe **LEN4** definujte, že ovládanie bude kopírovať nasledujúce štyri znaky.

11 QS13 = SUBSTR (SRC_QS10 BEG2 LEN4)	; Priradenie čiastkového reťazca z **QS10**parametru **QS13**

19.3.6 Vyhľadávanie čiastkového reťazca v rámci obsahu parametra QS

Pomocou funkcie NC **INSTR** môžete skontrolovať, či sa určitý čiastkový reťazec nachádza v rámci parametra QS. Tým môžete napr. zistiť, či združenie viacerých parametrov QS fungovalo. Na kontrolu sú potrebné dva parametre QS. Ovládanie prehľadá v prvom parametri QS prítomnosť obsahu z druhého parametra QS.

Keď ovládanie nájde čiastkový reťazec, uloží počet znakov po nájdené miesto čiastkového reťazca do parametra výsledku. Pri viacerých nájdených miestach je výsledok rovnaký, pretože ovládanie uloží prvé nájdené miesto.

Ak ovládanie nenájde vyhľadávaný čiastkový reťazec, uloží do parametra výsledku celkový počet znakov.

V tomto príklade hľadá ovládanie v parametri **QS10** reťazec znakov uložený v parametri **QS13**. Vyhľadávanie začína od tretieho miesta. Pri počítaní znakov začína ovládanie od nuly. Ovládanie priradí nájdené miesto parametru **Q50** formou počtu znakov.

37 Q50 = INSTR (SRC_QS10 SEA_QS13 BEG2)

19.3.7 Zistenie počtu znakov obsahu parametra QS

Funkcia NC **STRLEN** zistí počet znakov obsahu parametra QS. Pomocou tejto funkcie NC môžete zistiť napr. dĺžku cesty do súboru.

Keď nie je definovaný zvolený parameter QS, poskytne ovládanie hodnotu **-1**.

V tomto príklade zistí ovládanie počet znakov parametra **QS15**. Numerickú hodnotu počtu znakov priradí ovládanie parametru **Q52**.

11 Q52 = STRLEN (SRC_QS15)	; Zistenie počtu znakov parametra **QS15** a priradenie parametru **Q52**

19.3.8 Porovnanie lexikálneho poradia dvoch alfanumerických reťazcov znakov

Pomocou funkcie NC **STRCOMP** porovnáte lexikálne poradie obsahu dvoch parametrov QS.

Ovládanie poskytne nasledujúce výsledky:

- **0**: Obsah oboch parametrovh QS je identický.
- **-1**: Obsah prvého parametra QS je z hľadiska lexikálneho poradia **pred** obsahom druhého parametra QS.
- **+1**: Obsah prvého parametra QS je z hľadiska lexikálneho poradia **za** obsahom druhého parametra QS.

Lexikálne poradie má nasledujúci obsah:

1 špeciálne znaky, napr. ?_,
2 číslice, napr. 123,
3 veľké písmená, napr. ABC,
4 malé písmená, napr. abc.

> Ovládanie vykonáva kontrolu od prvého znaku, kým nezistí rozdiel obsahu parametrov QS. Keď sa obsahy napr. líšia od štvrtého miesta, preruší ovládanie kontrolu na tomto mieste.
>
> Kratšie obsahy s identickým reťazcom znakov sa v poradí zobrazujú skôr, napr. abc pred abcd.

V tomto príklade porovná ovládanie lexikálne poradie parametrov **QS12** a **QS14**. Výsledok priradí ovládanie ako numerickú hodnotu parametru **Q52**.

11 Q52 = STRCOMP (SRC_QS12 SEA_QS14)	; Porovnanie lexikálneho poradia hodnôt parametrov **QS12** a **QS14**

19.3.9 Prevzatie obsahu parametra stroja

V závislosti od obsahu parametra stroja môžete pomocou funkcie NC **CFGREAD** prevziať alfanumerické hodnoty do parametrov QS alebo numerické hodnoty do parametrov Q, QL alebo QR.

V tomto príklade uloží ovládanie faktor prekrytia z parametra stroja **pocketOverlap** ako numerickú hodnotu v parametri Q.

Prednastavené nastavenia v parametroch stroja:

- **ChannelSettings**
- **CH_NC**
  - **CfgGeoCycle**
    - **pocketOverlap**

Príklad

11 QS11 = "CH_NC"	; Priradenie kľúča parametru **QS11**
12 QS12 = "CfgGeoCycle"	; Priradenie entity parametru **QS12**
13 QS13 = "pocketOverlap"	; Priradenie atribútu parametru **QS13**
14 Q50 = CFGREAD(KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13)	; Načítanie obsahu parametra stroja

Funkcia NC **CFGREAD** obsahuje nasledujúce prvky syntaxe:

- **KEY_QS**: názov skupiny (kľúč) parametra stroja

  > Keď nie je dostupný žiadny názov skupiny, definujte pre príslušný parameter QS prázdnu hodnotu.

- **TAG_QS**: názov objektu (entita) parametra stroja
- **ATR_QS**: názov (atribút) parametra stroja
- **IDX**: index parametra stroja

Ďalšie informácie: "Čítanie parametrov stroja pomocou CFGREAD", Strana 583

Upozornenie

Keď použijete funkciu NC **Reťazcový vzorec QS**, je výsledkom vždy alfanumerická hodnota. Keď použijete funkciu NC **Vzorec Q/QL/QR**, je výsledkom vždy numerická hodnota.

19.4 Definovanie počítadla pomocou funkcie FUNCTION COUNT

Aplikácia

Funkcia NC **FUNCTION COUNT** vám umožní ovládanie počítadla z programu NC. Pomocou tohto počítadla môžete napr. definovať požadovaný počet. Ovládanie má program NC opakovať až po dosiahnutie tohto požadovaného počtu.

Opis funkcie

Stav počítadla zostane zachovaný aj po reštarte ovládania.

Ovládanie zohľadní funkciu **FUNCTION COUNT** len v prevádzkovom režime **Priebeh programu**.

Ovládanie zobrazí aktuálny stav počítadla a definovaný požadovaný počet na karte **PGM** pracovnej oblasti **Stav**.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

Zadanie

11 FUNCTION COUNT TARGET5	; Zadajte požadovaný počet počítadla na **5**.

Vložiť funkciu NC ▶ Všetky funkcie ▶ FN ▶ FUNCTION COUNT

Funkcia NC obsahuje nasledujúce prvky syntaxe:

Prvok syntaxe	Význam
FUNCTION COUNT	Otvárač syntaxe pre počítadlo
INC, **RESET**, **ADD**, **SET**, **TARGET** alebo **REPEAT**	Definovanie funkcie počítadla **Ďalšie informácie:** "Funkcie počítadiel", Strana 589

Funkcie počítadiel

Funkcia NC **FUNCTION COUNT** ponúka nasledujúce funkcie počítadla:

Syntax	Funkcia
INC	Zvýšiť počítadlo o hodnotu 1
RESET	Vynulovať počítadlo
ADD	Zvýšiť počítadlo o definovanú hodnotu Pevné alebo premenné číslo alebo názov Vstup: **0...9999**
NAST.	Priradiť počítadlu definovanú hodnotu Pevné alebo premenné číslo alebo názov Vstup: **0...9999**
TARGET	Definovať cieľový požadovaný počet Pevné alebo premenné číslo alebo názov Vstup: **0...9999**
REPEAT	Zopakovať program NC od návestia, ak sa ešte nedosiahol požadovaný počet Pevné alebo premenné číslo alebo názov

Upozornenia

UPOZORNENIE

Pozor, hrozí strata údajov!

Ovládanie spravuje len jedno počítadlo. Ak spracujete program NC, v ktorom vynulujete počítadlo, vymaže sa stav počítadla iného programu NC.

- Pred obrábaním skontrolujte, či je počítadlo aktívne

- Voliteľným parametrom stroja **CfgNcCounter** (č. 129100) výrobca stroja definuje, či môžete editovať počítadlo.
- Aktuálny stav počítadla môžete vygravírovať pomocou cyklu **225 GRAVIROVAT**.
  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Obrábacie cykly

19.4.1 Príklad

11 FUNCTION COUNT RESET	; Vynulovanie stavu počítadla
12 FUNCTION COUNT TARGET10	; Definovanie požadovaného počtu obrábaní
13 LBL 11	; Vloženie značky skoku
* - ...	; Spracovanie obrábania
21 FUNCTION COUNT INC	; Zvýšenie stavu počítadla o hodnotu 1
22 FUNCTION COUNT REPEAT LBL 11	; Opakovanie obrábania, kým sa nedosiahne požadovaný počet

19.5 Prístup do tabuliek s príkazmi SQL

19.5.1 Základy

Aplikácia

Keď budete chcieť získať prístup k numerickému alebo alfanumerickému obsahu tabuliek, alebo keď budete chcieť upravovať tabuľky (napr. premenovať stĺpce alebo riadky), použite dostupné príkazy SQL.

Syntax interne dostupných príkazov SQL je silne viazaná na programovací jazyk SQL, no nezodpovedá mu bez obmedzení. Ovládanie okrem toho nepodporuje celý rozsah jazyka SQL.

Súvisiace témy

- Otvorenie, popisovanie a načítanie voľne definovateľných tabuliek
  Ďalšie informácie: "Funkcie NC pre voľne definovateľné tabuľky", Strana 571

Predpoklady

- Kódové číslo 555343
- Tabuľka dostupná
- Vhodný názov tabuľky
  Názvy tabuliek a stĺpcov tabuliek musia začínať písmenom a nesmú obsahovať žiadne výpočtové znaky, napr. **+**. Tieto znaky môžu na základe príkazov SQL spôsobovať problémy pri načítaní alebo preberaní údajov.

Opis funkcie

V softvéri NC zabezpečuje prístup do tabuliek server SQL. Na ovládanie tohto servera sa používajú dostupné príkazy SQL. Príkazy SQL môžete definovať priamo v programe NC.

Server je založený na modeli transakcií. **Transakcia** obsahuje viacero krokov, ktoré sa vykonávajú spoločne, a tým zaručia usporiadané a definované spracovanie záznamov v tabuľkách.

Príkazy SQL pôsobia v prevádzkovom režime **Priebeh programu** a aplikácii **MDI**.

Príklad transakcie:

- Priradenie stĺpcov tabuliek pre prístupy na čítanie a zápis parametrov Q pomocou **SQL BIND**
- Selektovanie údajov s **SQL EXECUTE** s príkazom **SELECT**
- Načítajte, upravte alebo pripojte údaje pomocou **SQL FETCH**, **SQL UPDATE** alebo **SQL INSERT**
- Potvrďte alebo zamietnite interakciu pomocou **SQL COMMIT** alebo **SQL ROLLBACK**
- Väzby medzi stĺpcami tabuliek a parametrami Q povoľte pomocou **SQL BIND**

> Bezpodmienečne zatvorte všetky spustené transakcie, aj keď používate výlučne prístupy s právom čítania. Iba zatvorením transakcií sa zaručí prevzatie zmien a doplnkov, zrušenie blokácií, ako aj uvoľnenie použitých zdrojov.

Result-set opisuje výsledné množstvo tabuľkového súboru. Požiadavka aktivovaná pomocou **SELECT** definuje výsledné množstvo.

Result-set vzniká pri realizácii požiadavky v serveri SQL a obsadzuje tam zdroje.

Táto požiadavka účinkuje ako filter na tabuľku, ktorý spôsobí, že je viditeľná len časť dátových záznamov. Na umožnenie požiadavky musíte v prípade potreby načítať tabuľkový súbor na tomto mieste.

Na identifikáciu **Result-set** pri načítaní a zmene údajov a pri ukončení transakcie zadá server SQL identifikátor **Handle**. Identifikátor **Handle** zobrazuje v programe NC viditeľný výsledok požiadavky. Hodnota 0 označuje neplatný identifikátor **Handle**, v dôsledku čoho sa pre požiadavku nedal vytvoriť žiadny **Result-set**. Ak uvedenú podmienku nespĺňajú žiadne riadky, vytvorí sa prázdny **Result-set** pod platným identifikátorom **Handle**.

Prehľad príkazov SQL

Ovládanie poskytuje nasledujúce príkazy SQL:

Syntax	Funkcia	Ďalšie informácie
SQL BIND	**SQL BIND** vytvorí alebo zruší väzbu medzi stĺpcami tabuliek a parametrami Q alebo QS	Strana 593
SQL SELECT	**SQL SELECT** načíta samostatnú hodnotu z tabuľky a neotvorí pri tom žiadnu transakciu	Strana 594
SQL EXECUTE	**SQL EXECUTE** otvorí transakciu s výberom stĺpcov a riadkov tabuliek alebo umožní použitie ďalších príkazov SQL (dodatočné funkcie).	Strana 597
SQL FETCH	**SQL FETCH** prenesie hodnoty do naviazaných parametrov Q	Strana 602
SQL ROLLBACK	**SQL ROLLBACK** odmietne všetky zmeny a zatvorí transakciu	Strana 603
SQL COMMIT	**SQL COMMIT** uloží všetky zmeny a zatvorí transakciu	Strana 605
SQL UPDATE	**SQL UPDATE** rozširuje transakciu o zmenu existujúceho riadka	Strana 606
SQL INSERT	**SQL INSERT** vytvorí nový riadok tabuľky	Strana 608

Upozornenia

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Prístupy na čítanie a zápis príkazov SQL sa aktivujú vždy s metrickými jednotkami bez ohľadu na nastavenú mernú jednotku tabuľky alebo programu NC. Keď teda napr. z tabuľky uložíte do parametra Q dĺžku, bude jej hodnota vždy metrická. Pri následnom použití tejto hodnoty v palcovom programe na polohovanie (**L X+Q1800**) bude výsledkom nesprávna poloha.

- V programoch v palcoch sa načítané hodnoty pred požitím prepočítajú

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak simulujete NC program, ktorý obsahuje príkazy SQL, ovládanie môže prepísať hodnoty tabuľky. Ak ovládanie prepíše hodnoty tabuľky, môže to viesť k nesprávnemu polohovaniu stroja. Hrozí nebezpečenstvo kolízie.

- Naprogramovanie programu NC tak, aby sa príkazy SQL nevykonávali v simulácii
- Pomocou **FN18: SYSREAD ID992 NR16** skontrolujte, či je NC program aktívny v inom prevádzkovom režime alebo **Simulácia**.

- Aby sa s pevnými diskami HDR dosiahla maximálna rýchlosť pri tabuľkových aplikáciách a šetrila výpočtová kapacita, odporúča spoločnosť HEIDENHAIN používanie funkcií SQL namiesto **FN 26**, **FN 27** a **FN 28**.

19.5.2 Naviazanie premennej na stĺpec tabuľky pomocou SQL BIND

Aplikácia

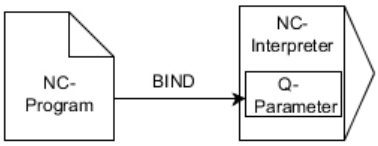
SQL BIND naviaže parameter Q na stĺpec tabuľky. Príkazy SQL **FETCH**, **UPDATE** a **INSERT** vyhodnotia túto väzbu (priradenie) pri prenose dát medzi **Result-set** (výsledné množstvo) a programom NC.

Predpoklady

- Kódové číslo 555343
- Tabuľka dostupná
- Vhodný názov tabuľky

  Názvy tabuliek a stĺpcov tabuliek musia začínať písmenom a nesmú obsahovať žiadne výpočtové znaky, napr. **+**. Tieto znaky môžu na základe príkazov SQL spôsobovať problémy pri načítaní alebo preberaní údajov.

Opis funkcie



Naprogramujte ľubovoľné množstvo väzieb pomocou príkazu **SQL BIND...** pred použitím príkazov **FETCH**, **UPDATE** alebo **INSERT**.

Príkaz **SQL BIND** bez názvu tabuľky a stĺpca zruší väzbu. Väzba sa zruší najneskôr pri ukončení programu NC alebo podprogramu.

Zadanie

11 SQL BIND Q881 "Tab_example.Position_Nr"	; Naviazanie **Q881** na stĺpec "Position_Nr" tabuľky "Tab_Example"

K tejto funkcii sa dostanete takto:

Vložiť funkciu NC ▶ Všetky funkcie ▶ FN ▶ SQL ▶ SQL BIND

Funkcia NC obsahuje nasledujúce prvky syntaxe:

Prvok syntaxe	Význam
SQL BIND	Otvárač syntaxe pre príkaz SQL **BIND**
Q, **QL**, **QR**, **QS** alebo **Q REF**	Premenná na naviazanie
Meno alebo **QS**	Názov tabuľky a stĺpec tabuľky, oddelené pomocou **.**, alebo parameter QS s definíciou Pevný alebo variabilný názov Prvok syntaxe, voliteľne

Upozornenia

- Ako názov tabuľky zadajte cestu do tabuľky alebo synonymum.

  Ďalšie informácie: "Vykonať príkazy SQL pomocou SQL EXECUTE", Strana 597
- Pri čítaní a zápise zohľadní ovládanie výlučne stĺpce, ktoré uvediete pomocou príkazu **SELECT**. Keď v príkaze **SELECT** uvediete stĺpce bez väzby, preruší ovládanie čítanie a zápis chybovým hlásením.

19.5.3 Načítajte hodnotu z tabuľky pomocou SQL SELECT

Aplikácia

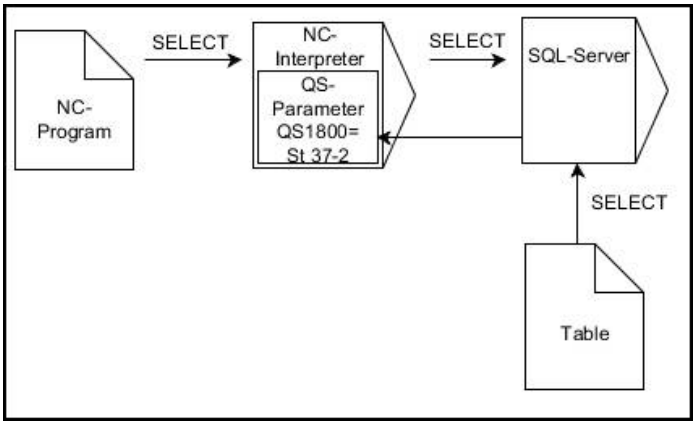
SQL SELECT načíta samostatnú hodnotu z tabuľky a uloží výsledok v definovanom parametri Q.

Predpoklady

- Kódové číslo 555343
- Tabuľka dostupná
- Vhodný názov tabuľky

  Názvy tabuliek a stĺpcov tabuliek musia začínať písmenom a nesmú obsahovať žiadne výpočtové znaky, napr. **+**. Tieto znaky môžu na základe príkazov SQL spôsobovať problémy pri načítaní alebo preberaní údajov.

Opis funkcie



Čierne šípky a príslušná syntax zobrazujú interné procesy **SQL SELECT**

Pri príkaze **SQL SELECT** neexistuje žiadna transakcia a nie sú dostupné ani väzby medzi stĺpcom tabuľky a parametrom Q. Ovládanie nezohľadňuje prípadné väzby s uvedenými stĺpcami. Načítanú hodnotu nakopíruje ovládanie výlučne do parametra uvedeného pre výsledok.

Zadanie

11 SQL SELECT Q5 "SELECT Mess_X FROM Tab_Example WHERE Position_NR==3"	; Uloženie hodnoty stĺpca "Position_Nr" tabuľky "Tab_Example" do **Q5**

K tejto funkcii sa dostanete takto:

Vložiť funkciu NC ▶ **Všetky funkcie** ▶ **FN** ▶ **SQL** ▶ **SQL SELECT**

Funkcia NC obsahuje nasledujúce prvky syntaxe:

Prvok syntaxe	Význam
SQL SELECT	Otvárač syntaxe pre príkaz SQL **SELECT**
Q, **QL**, **QR**, **QS** alebo **Q REF**	Premenná, do ktorej ovládanie ukladá výsledok
Meno alebo **QS**	Príkaz SQL alebo parameter QS s definíciou s nasledujúcim obsahom: ■ **SELECT**: stĺpec tabuľky hodnoty určenej na prenos ■ **FROM**: synonymum alebo absolútna cesta tabuľky (cesta v apostrofoch) ■ **WHERE**: označenie stĺpca, podmienka a porovnávacia hodnota (parameter Q za **:** medzi apostrofmi) Pevný alebo variabilný názov

Upozornenia

- Viacero hodnôt alebo viacero stĺpcov vyberiete pomocou príkazu SQL **SQL EXECUTE** a príkazu **SELECT**.
- Za syntaktickým prvkom **WHERE** môžete definovať aj porovnávanú hodnotu ako premennú. Ak pre porovnanie použijete parametre Q, QL alebo QR, ovládanie zaokrúhli definovanú hodnotu na celé číslo. Ak použijete parameter QS, ovládanie použije definovanú hodnotu.
- Pre príkazy v rámci príkazu SQL môžete použiť aj jednoduché alebo zložené parametre QS.

  Ďalšie informácie: "Združenie alfanumerických hodnôt", Strana 585
- Keď skontrolujete obsah parametra QS v prídavnom zobrazení stavu (karta **QPARA**), budete vidieť výlučne prvých 30 riadkov, a teda nie celý obsah.

  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

Príklad

Výsledok nasledujúcich programov NC je identický.

0 BEGIN PGM SQL_READ_WMAT MM	
1 SQL Q1800 "CREATE SYNONYM my_table FOR 'TNC:\table \WMAT.TAB'"	; Vytvoriť synonymum
2 SQL BIND QS1800 "my_table.WMAT"	; Naviazať parameter QS
3 SQL QL1 "SELECT WMAT FROM my_table WHERE NR==3"	; Definovať hľadanie
* - ...	

* - ...	
3 SQL SELECT QS1800 "SELECT WMAT FROM my_table WHERE NR==3"	; Načítanie a uloženie hodnoty
* - ...	

* - ...	
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	
* - ...	

19.5.4 Vykonať príkazy SQL pomocou SQL EXECUTE

Aplikácia

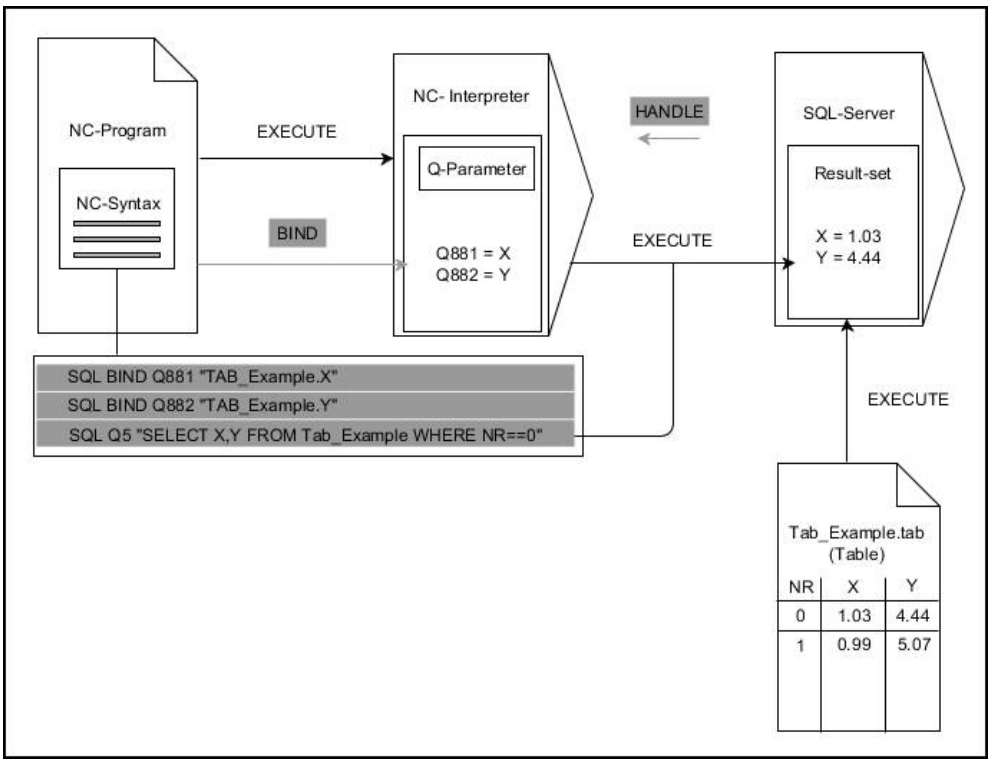
SQL EXECUTE používajte v spojení s rôznymi príkazmi SQL.

Predpoklady

- Kódové číslo 555343
- Tabuľka dostupná
- Vhodný názov tabuľky

  Názvy tabuliek a stĺpcov tabuliek musia začínať písmenom a nesmú obsahovať žiadne výpočtové znaky, napr. **+**. Tieto znaky môžu na základe príkazov SQL spôsobovať problémy pri načítaní alebo preberaní údajov.

Opis funkcie



Čierne šípky a príslušná syntax označujú interné procesy príkazu **SQL EXECUTE**. Sivé šípky a príslušná syntax nepatria bezprostredne do príkazu **SQL EXECUTE**.

Ovládanie ponúka nasledujúce príkazy SQL v príkaze **SQL EXECUTE**:

Inštrukcia	Funkcia
SELECT	Vybrať dáta
CREATE SYNONYM	Vytvoriť synonymum (nahradenie dlhých ciest krátkym názvom)
DROP SYNONYM	Vymazať synonymum
CREATE TABLE	Vytvoriť tabuľku
COPY TABLE	Kopírovať tabuľku
RENAME TABLE	Premenovať tabuľku
DROP TABLE	Vymazať tabuľku
INSERT	Vložiť riadky tabuľky
UPDATE	Aktualizácia riadkov tabuľky
DELETE	Vymazať riadky tabuľky
ALTER TABLE	■ Pomocou **ADD** vložíte stĺpec tabuľky ■ Pomocou **DROP** vymažete stĺpec tabuľky
RENAME COLUMN	Premenovať stĺpce tabuliek

SQL EXECUTE s príkazom SQL SELECT

Server SQL uloží dáta po riadkoch do **Result-set** (výsledné množstvo). Riadky budú číslované priebežne začínajúc od 0. Toto číslo riadka (**INDEX**) používajú príkazy SQL **FETCH** a **UPDATE**.

SQL EXECUTE v spojení s príkazom SQL **SELECT** vyberie hodnoty z tabuľky, prenesie ich do **Result-set** a pri tom vždy otvorí transakciu. Na rozdiel od príkazu SQL **SQL SELECT** umožňuje kombinácia príkazu **SQL EXECUTE** a príkazu **SELECT** súčasný výber viacerých stĺpcov a riadkov.

Vo funkcii **SQL ... "SELECT...WHERE..."** nastavte kritériá usporiadania. Takto obmedzíte v prípade potreby počet prenášaných riadkov. Keď nepoužijete túto možnosť, nahrajú sa všetky riadky tabuľky.

Vo funkcii **SQL ... "SELECT...ORDER BY..."** nastavte kritérium usporiadania. Informácia sa skladá z označenia stĺpca a kľúčového slova (**ASC**) na vzostupné alebo (**DESC**) zostupné usporiadanie. Keď nepoužijete túto funkciu, riadky sa uložia v náhodnom poradí.

Funkciou **SQL ... "SELECT...FOR UPDATE"** uzamknete vybrané riadky pre iné aplikácie. Iné aplikácie budú môcť tieto riadky aj naďalej čítať, ale nie ich meniť. Túto možnosť používajte bezpodmienečne pri zmenách záznamov v tabuľkách.

Prázdny Result-set: Ak nie sú dostupné žiadne riadky, ktoré zodpovedajú kritériu vyhľadávania, poskytne server SQL platný identifikátor **HANDLE**, ale nie záznamy tabuľky.

Podmienky zadania WHERE

Podmienka	Programovanie
rovná sa	= ==
nerovná sa	!= <>
menší	<
menší alebo rovný	<=
väčší	>
väčší alebo rovný	>=
prázdny	IS NULL
nie je prázdny	IS NOT NULL
Zlúčenie viacerých podmienok:	
Logický výraz A	AND
Logický výraz ALEBO	OR

Upozornenia

- Ak vyberiete funkciu NC **SQL EXECUTE**, ovládanie vloží syntaktický prvok**SQL** do programu NC.
- Synonymá môžete definovať aj pre ešte nevytvorené tabuľky.
- Poradie stĺpcov vo vytvorenom súbore zodpovedá poradiu v príkaze **AS SELECT**.
- Pre príkazy v rámci príkazu SQL môžete použiť aj jednoduché alebo zložené parametre QS.

  Ďalšie informácie: "Združenie alfanumerických hodnôt", Strana 585
- Za syntaktickým prvkom **WHERE** môžete definovať aj porovnávanú hodnotu ako premennú. Ak pre porovnanie použijete parametre Q, QL alebo QR, ovládanie zaokrúhli definovanú hodnotu na celé číslo. Ak použijete parameter QS, ovládanie použije definovanú hodnotu.
- Keď skontrolujete obsah parametra QS v prídavnom zobrazení stavu (karta **QPARA**), budete vidieť výlučne prvých 30 riadkov, a teda nie celý obsah.

  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

Príklad

Príklad: Výber riadkov tabuľky

```
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"
```

Príklad: Výber riadkov tabuľky pomocou funkcie WHERE

```
20 SQL Q5 "SELECT
    Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z
    FROM Tab_Example WHERE Position_Nr<20"
```

Príklad: Výber riadkov tabuľky pomocou funkcie WHERE a parametra Q

```
20 SQL Q5 "SELECT
    Position_Nr,Measure_X,Measure_Y,
    Measure_Z FROM Tab_Example WHERE
    Position_Nr==:'Q11'"
```

Príklad: Definovanie názvu tabuľky pomocou absolútneho zadania cesty

```
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'"                    ; Vytvoriť synonymum
2  SQL Q10 "CREATE TABLE NEW AS SELECT X,Y,Z
    FROM 'TNC:\prototype_for_NewTab.tab'"  ; Vytvoriť tabuľku
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
```

19.5.5 Načítanie riadku z výsledného množstva pomocou SQL FETCH

Aplikácia

SQL FETCH načíta riadky z **Result-set** (výsledné množstvo). Hodnoty jednotlivých buniek uloží ovládanie do naviazaných parametrov Q. Transakciu definuje zadávaný identifikátor **HANDLE**, riadok identifikátor **INDEX**.

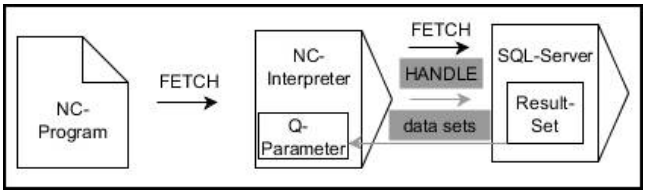
SQL FETCH zohľadňuje všetky stĺpce, ktoré sú uvedené v príkaze **SELECT** (príkaz SQL **SQL EXECUTE**).

Predpoklady

- Kódové číslo 555343
- Tabuľka dostupná
- Vhodný názov tabuľky

  Názvy tabuliek a stĺpcov tabuliek musia začínať písmenom a nesmú obsahovať žiadne výpočtové znaky, napr. **+**. Tieto znaky môžu na základe príkazov SQL spôsobovať problémy pri načítaní alebo preberaní údajov.

Opis funkcie



Čierne šípky a príslušná syntax zobrazujú interné procesy príkazu **SQL FETCH**. Sivé šípky a príslušná syntax nepatria bezprostredne do príkazu **SQL FETCH**.

Ovládanie ukazuje v definovanej premennej, či bolo čítanie úspešné (0) alebo chybné (1).

Zadanie

11 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX 5 IGNORE UNBOUND UNDEFINE MISSING	; Načítanie výsledku transakcie **Q5** riadok 5

Funkcia NC obsahuje nasledujúce prvky syntaxe:

Prvok syntaxe	Význam
SQL FETCH	Otvárač syntaxe pre príkaz SQL **FETCH**
Q/QL/QR alebo **Q REF**	Premenná, do ktorej ovládanie ukladá výsledok
HANDLE	Parameter Q s identifikáciou transakcie
INDEX	Číslo riadka v rámci **Result-set** ako číslo premennej Bez zadania siahne ovládanie na riadok 0. Prvok syntaxe, voliteľne
IGNORE UNBOUND	Len pre výrobcu stroja Prvok syntaxe, voliteľne
UNDEFINE MISSING	Len pre výrobcu stroja Prvok syntaxe, voliteľne

Príklad

Číslo riadka sa zadáva v parametri 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
```

19.5.6 Odmietnutie zmien transakcie pomocou funkcie SQL ROLLBACK

Aplikácia

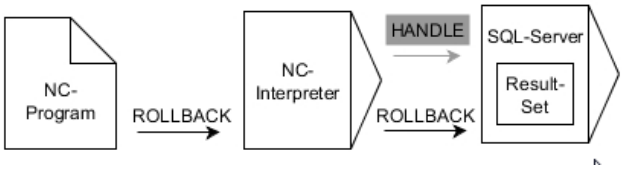
SQL ROLLBACK odmietne všetky zmeny a doplnky transakcie. Transakciu definuje zadávaný identifikátor **HANDLE**.

Predpoklady

- Kódové číslo 555343
- Tabuľka dostupná
- Vhodný názov tabuľky

  Názvy tabuliek a stĺpcov tabuliek musia začínať písmenom a nesmú obsahovať žiadne výpočtové znaky, napr. **+**. Tieto znaky môžu na základe príkazov SQL spôsobovať problémy pri načítaní alebo preberaní údajov.

Opis funkcie



Čierne šípky a príslušná syntax zobrazujú interné procesy príkazu **SQL ROLLBACK**. Sivé šípky a príslušná syntax nepatria bezprostredne do príkazu **SQL ROLLBACK**.

Funkcia príkazu **SQL ROLLBACK** závisí od identifikátora **INDEX**:

- Bez identifikátora **INDEX**:
  - Ovládanie odmietne všetky zmeny a doplnky transakcie.
  - Ovládanie zruší uzamknutie aktivované príkazom **SELECT...FOR UPDATE**.
  - Ovládanie zatvorí transakciu (identifikátor **HANDLE** stratí svoju platnosť)
- S identifikátorom **INDEX**:
  - V **Result-set** zostane výlučne indexovaný riadok (ovládanie odstráni všetky ostatné riadky)
  - Ovládanie odmietne všetky prípadné zmeny a doplnky v neuvedených riadkoch.
  - Ovládanie uzamkne výlučne riadky indexované príkazom **SELECT...FOR UPDATE** (a zruší všetky ostatné uzamknutia)
  - Uvedeným (indexovaným) riadkom bude následne nový riadok 0 **Result-set**
  - Ovládanie **neuzatvorí** transakciu (identifikátor **HANDLE** si zachová svoju platnosť)
  - Je potrebné neskoršie ručné uzamknutie transakcie pomocou príkazu **SQL ROLLBACK** alebo **SQL COMMIT**

Zadanie

11 SQL ROLLBACK Q1 HANDLE Q5 INDEX 5	; Vymazanie všetkých riadkov transakcie **Q5** okrem riadka 5

Funkcia NC obsahuje nasledujúce prvky syntaxe:

Prvok syntaxe	Význam
SQL ROLLBACK	Otvárač syntaxe pre príkaz SQL **ROLLBACK**
Q/QL/QR alebo **Q REF**	Premenná, do ktorej ovládanie ukladá výsledok
HANDLE	Parameter Q s identifikáciou transakcie
INDEX	Číslo riadka v rámci **Result-set** ako číslo alebo premenná, ktorá zostáva zachovaná Bez zadania odmietne ovládanie všetky zmeny a doplnenia transakcie Prvok syntaxe, voliteľne

Príklad

```
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
```

19.5.7 Ukončenie transakcie pomocou funkcie SQL COMMIT

Aplikácia

SQL COMMIT prenesie súčasne všetky riadky zmenené a pripojené v transakcii späť do tabuľky. Transakciu definuje zadávaný identifikátor **HANDLE**. Ovládanie pri tom zruší uzamknutie aktivované príkazom **SELECT...FOR UPDATE**.

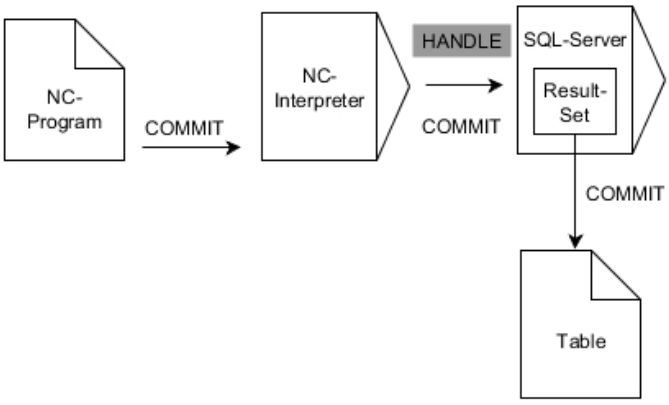
Predpoklady

- Kódové číslo 555343
- Tabuľka dostupná
- Vhodný názov tabuľky

  Názvy tabuliek a stĺpcov tabuliek musia začínať písmenom a nesmú obsahovať žiadne výpočtové znaky, napr. **+**. Tieto znaky môžu na základe príkazov SQL spôsobovať problémy pri načítaní alebo preberaní údajov.

Opis funkcie

Zadaný identifikátor **HANDLE** (operácia) stratí platnosť.



Čierne šípky a príslušná syntax zobrazujú interné procesy príkazu **SQL COMMIT**.

Ovládanie ukazuje v definovanej premennej, či bolo čítanie úspešné (0) alebo chybné (1).

Zadanie

11 SQL COMMIT Q1 HANDLE Q5	; Ukončiť všetky riadky transakcie **Q5** a aktualizovať tabuľku

Funkcia NC obsahuje nasledujúce prvky syntaxe:

Prvok syntaxe	Význam
SQL COMMIT	Otvárač syntaxe pre príkaz SQL **COMMIT**
Q/QL/QR alebo **Q REF**	Premenná, do ktorej ovládanie ukladá výsledok
HANDLE	Parameter Q s identifikáciou transakcie

Príklad

```
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
```

19.5.8 Zmeniť riadok výsledného množstva pomocou funkcie SQL UPDATE

Aplikácia

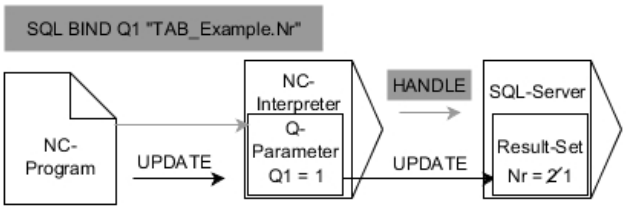
SQL UPDATE zmení riadok v **Result-set** (výsledné množstvo). Nové hodnoty jednotlivých buniek nakopíruje ovládanie z naviazaných parametrov Q. Transakciu definuje zadávaný identifikátor **HANDLE**, riadok identifikátor **INDEX**. Ovládanie úplne prepíše riadok existujúci v **Result-set**.

Predpoklady

- Kódové číslo 555343
- Tabuľka dostupná
- Vhodný názov tabuľky

  Názvy tabuliek a stĺpcov tabuliek musia začínať písmenom a nesmú obsahovať žiadne výpočtové znaky, napr. **+**. Tieto znaky môžu na základe príkazov SQL spôsobovať problémy pri načítaní alebo preberaní údajov.

Opis funkcie



Čierne šípky a príslušná syntax zobrazujú interné procesy príkazu **SQL UPDATE**. Sivé šípky a príslušná syntax nepatria bezprostredne do príkazu **SQL UPDATE**.

SQL UPDATE zohľadňuje všetky stĺpce, ktoré sú uvedené v príkaze **SELECT** (príkaz SQL **SQL EXECUTE**).

Ovládanie ukazuje v definovanej premennej, či bolo čítanie úspešné (0) alebo chybné (1).

Zadanie

11 SQL UPDATE Q1 HANDLE Q5 index5 RESET UNBOUND	; Ukončiť všetky riadky transakcie **Q5** a aktualizovať tabuľku

Funkcia NC obsahuje nasledujúce prvky syntaxe:

Prvok syntaxe	Význam
SQL UPDATE	Otvárač syntaxe pre príkaz SQL **UPDATE**
Q/QL/QR alebo **Q REF**	Premenná, do ktorej ovládanie ukladá výsledok
HANDLE	Parameter Q s identifikáciou transakcie
INDEX	Číslo riadka v rámci **Result-set** ako číslo premennej Bez zadania siahne ovládanie na riadok 0. Prvok syntaxe, voliteľne
RESET UNBOUND	Len pre výrobcu stroja Prvok syntaxe, voliteľne

Upozornenie

Ovládanie kontroluje pri zapisovaní do tabuliek dĺžku parametra reťazca. Keď záznamy prekračujú dĺžku popisovaných stĺpcov, vygeneruje ovládanie najprv chybové hlásenie.

Príklad

Číslo riadka sa zadáva v parametri 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
```

Priame naprogramovanie čísla riadka

```
31 SQL UPDATE Q1 HANDLE Q5 INDEX5
```

19.5.9 Vytvorenie nových riadkov vo výslednom množstve pomocou funkcie SQL INSERT

Aplikácia

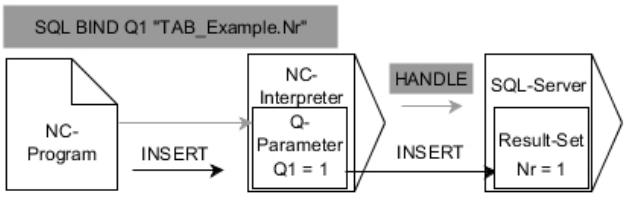
SQL INSERT vytvorí nový riadok v **Result-set** (výsledné množstvo). Hodnoty jednotlivých buniek nakopíruje ovládanie z naviazaných parametrov Q. Transakciu definuje zadávaný identifikátor **HANDLE**.

Predpoklady

- Kódové číslo 555343
- Tabuľka dostupná
- Vhodný názov tabuľky

  Názvy tabuliek a stĺpcov tabuliek musia začínať písmenom a nesmú obsahovať žiadne výpočtové znaky, napr. **+**. Tieto znaky môžu na základe príkazov SQL spôsobovať problémy pri načítaní alebo preberaní údajov.

Opis funkcie



Čierne šípky a príslušná syntax zobrazujú interné procesy príkazu **SQL INSERT**. Sivé šípky a príslušná syntax nepatria bezprostredne do príkazu **SQL INSERT**.

SQL INSERT zohľadňuje všetky stĺpce, ktoré sú uvedené v príkaze **SELECT** (príkaz SQL **SQL EXECUTE**). Do stĺpcov tabuľky bez príslušného príkazu **SELECT** (nie je súčasťou výsledku volania) zapíše ovládanie štandardné hodnoty.

Ovládanie ukazuje v definovanej premennej, či bolo čítanie úspešné (0) alebo chybné (1).

Zadanie

11 SQL INSERT Q1 HANDLE Q5	; Vytvorenie nového riadka v transakcii **Q5**

Funkcia NC obsahuje nasledujúce prvky syntaxe:

Prvok syntaxe	Význam
SQL INSERT	Otvárač syntaxe pre príkaz SQL **INSERT**
Q/QL/QR alebo **Q REF**	Premenná, do ktorej ovládanie ukladá výsledok
HANDLE	Parameter Q s identifikáciou transakcie

Upozornenie

Ovládanie kontroluje pri zapisovaní do tabuliek dĺžku parametra reťazca. Keď záznamy prekračujú dĺžku popisovaných stĺpcov, vygeneruje ovládanie najprv chybové hlásenie.

Príklad

```
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
```

19.5.10 Príklad

V nasledujúcom príklade sa z tabuľky (**WMAT.TAB**) načíta definovaný materiál a uloží sa v parametri QS ako text. Nasledujúci príklad prezentuje možné použitie a nevyhnutné programové operácie.

> Texty z parametrov QS môžete používať vo vlastných súboroch protokolu napr. pomocou funkcie **FN 16**.

Použiť synonymum

0 BEGIN PGM SQL_READ_WMAT MM	
1 SQL Q1800 "CREATE SYNONYM my_table FOR 'TNC:\table-\WMAT.TAB'"	; Vytvoriť synonymum
2 SQL BIND QS1800 "my_table.WMAT"	; Naviazať parameter QS
3 SQL QL1 "SELECT WMAT FROM my_table WHERE NR==3"	; Definovať hľadanie
4 SQL FETCH Q1900 HANDLE QL1	; Vykonať hľadanie
5 SQL ROLLBACK Q1900 HANDLE QL1	; Ukončiť transakciu
6 SQL BIND QS1800	; Zrušiť väzbu parametra
7 SQL Q1 "DROP SYNONYM my_table"	; Vymazať synonymum
8 END PGM SQL_READ_WMAT MM	

Krok	Vysvetlenie
1 Vytvoriť synonymum	Priraďte ceste synonymum (nahradenie dlhých ciest krátkym názvom) ■ Cesta **TNC:\table\WMAT.TAB** je vždy uvedená medzi apostrofmi ■ Zvolené synonymu je **my_table**
2 Naviazať parameter QS	Naviažte na stĺpec tabuľky parameter QS ■ Parameter **QS1800** je voľne dostupný v programoch NC ■ Synonymu nahrádza zadanie kompletnej cesty ■ Názov definovaného stĺpca z tabuľky je **WMAT**
3 Definovať hľadanie	Definícia hľadania obsahuje informáciu o prenesenej hodnote ■ Lokálny parameter **QL1** (voľne dostupný) slúži na identifikáciu transakcie (možných je aj viacero transakcií súčasne) ■ Synonymum určuje tabuľku ■ Zadanie **WMAT** určuje stĺpec tabuľky na čítanie ■ Zadania **NR** a **==3** určujú riadok tabuľky na čítanie ■ Vybraný stĺpec a riadok tabuľky definujú bunku na čítanie

4 Vykonať hľadanie	Ovládanie vykoná čítanie.
	■ Príkaz **SQL FETCH** nakopíruje hodnoty z **Result-set** do pripojených parametrov Q alebo QS
	  ■ **0** úspešné čítanie
	  ■ **1** chybné čítanie
	■ Syntax **HANDLE QL1** je transakcia označená parametrom **QL1**
	■ Parameter **Q1900** je vrátená hodnota na kontrolu, či sa údaje načítali

Krok	Vysvetlenie
5 Ukončiť transakciu	Transakcia sa ukončí a použité zdroje sa uvoľnia
6 Zrušiť väzbu	Väzba medzi stĺpcom tabuľky a parametrom QS sa zruší (uvoľnenie potrebných zdrojov)
7 Vymazať synonymum	Synonymum sa vymaže (uvoľnenie potrebných zdrojov)

Synonymá sú výlučnou alternatívou nevyhnutných absolútnych zadaní ciest. Zadanie relatívnych zadaní cesty nie je možné.

Nasledujúci program NC zobrazuje zadanie absolútnej cesty.

```
0 BEGIN PGM SQL_READ_WMAT_2 MM
1 SQL BIND QS 1800 "'TNC:\table-
  \WMAT.TAB'.WMAT"                  ; Naviazať parameter QS
2 SQL QL1 "SELECT WMAT FROM 'TNC:-
  \table\WMAT.TAB' WHERE NR ==3"    ; Definovať hľadanie
3 SQL FETCH Q1900 HANDLE QL1        ; Vykonať hľadanie
4 SQL ROLLBACK Q1900 HANDLE QL1     ; Ukončiť transakciu
5 SQL BIND QS 1800                  ; Zrušiť väzbu parametra
6 END PGM SQL_READ_WMAT_2 MM
```

20

Grafické programovanie

20.1 Základy

Aplikácia

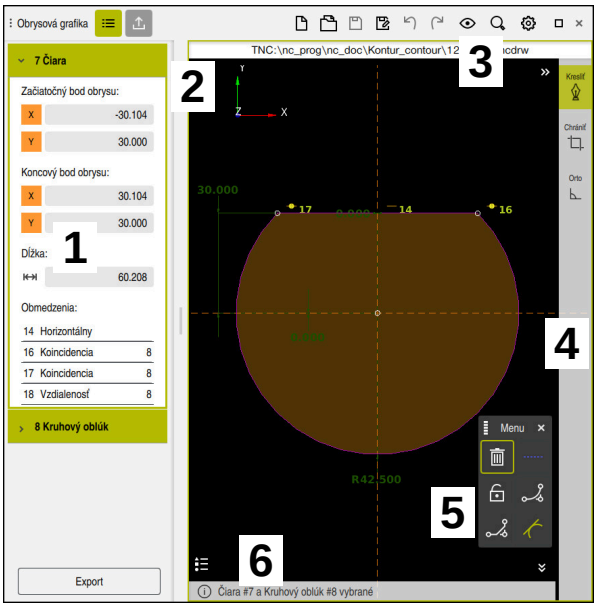
Grafické programovanie ponúka alternatívu ku konvenčnému nekódovanému programovaniu. Kreslením čiar a kruhových oblúkov môžete vytvoriť 2D náčrty a z toho vygenerovať obrys v nekódovanom texte. Okrem toho môžete existujúce obrysy z programu NC importovať do pracovnej oblasti **Obrysová grafika** a graficky ich editovať.

Grafické programovanie môžete používať samostatne pomocou vlastnej karty alebo vo forme samostatnej pracovnej oblasti **Obrysová grafika**. Ak používate grafické programovanie ako vlastnú kartu, nemôžete na tejto karte otvoriť žiadne ďalšie pracovné oblasti prevádzkového režimu **Programovanie**.

Opis funkcie

Pracovná oblasť **Obrysová grafika** je dostupná v prevádzkovom režime **Programovanie**.

Rozloženie obrazovky



Rozdelenie obrazovky pracovnej oblasti **Obrysová grafika**

Pracovná oblasť **Obrysová grafika** obsahuje nasledujúce sekcie:

1 Oblasť Informácie o prvku
2 Oblasť Kreslenie
3 Záhlavie okna
4 Panel s nástrojmi
5 Funkcie kreslenia
6 Lišta Informácie

Ovládacie prvky a gestá v grafickom programovaní

V grafickom programovaní môžete pomocou rôznych prvkov vytvoriť 2D náčrt.

Ďalšie informácie: "Prvé kroky v grafickom programovaní", Strana 627

Následné prvky sú k dispozícii v grafickom programovaní:

- Čiara
- Kruhový oblúk
- Bod konštrukcie
- Čiara konštrukcie
- Kruh konštrukcie
- Skosenie
- Zaoblenie

Gestá

Okrem špeciálnych gest dostupných pre grafické programovanie môžete použiť aj rôzne všeobecné gestá v grafickom programovaní.

Ďalšie informácie: "Všeobecná gestá pre dotykovú obrazovku", Strana 91

Symbol	Gesto	Význam
	Ťuknutie	Vyberte bod alebo prvok
	Podržanie	Vložiť bod konštrukcie
	Potiahnutie dvomi prstami	Presunúť náhľad znakov
	Nakresliť rovné prvky	Vložiť prvok **Čiara**
	Nakresliť kruhové prvky	Vložiť prvok **Kruhový oblúk**

Symboly záhlavia okna

Záhlavie okna pracovnej oblasti **Obrysová grafika** zobrazuje okrem symbolov dostupných len na grafické programovanie aj všeobecné symboly rozhrania ovládania.

Ďalšie informácie: "Symboly rozhrania ovládania", Strana 100

Ovládanie zobrazí na záhlaví okna nasledujúce symboly:

Symbol alebo kombinácia tlačidiel	Význam
	Otvorenie alebo zatvorenie stĺpca **Export**
CTRL + N	**Odmietnuť** obrysu
CTRL + O	**Otvoriť súbor**
	Otvorte alebo zatvorte výberové menu **Možnosti náhľadu**
	Skryť kótovanie
	Zobraziť kótovanie
	Skryť obmedzenia
	Zobraziť obmedzenia
	Skryť referenčné osi
	Zobraziť referenčné osi
	Otvorte alebo zatvorte výberové menu **Možnosti stupňovania**
	Plocha na kreslenie Nastavenie mierky podľa kresliacej plochy Veľkosť kresliacej plochy môžete definovať v nastaveniach obrysu. **Ďalšie informácie:** "Okno Nastavenia obrysu", Strana 620
	Zvolené prvky Mierka na vybrané prvky
	Všetky prvky Mierka na všetky prvky
	Okno **Nastavenia obrysu** otvoriť alebo zatvoriť **Ďalšie informácie:** "Okno Nastavenia obrysu", Strana 620

Možné farby

Ovládanie zobrazuje prvky v nasledujúcich farbách:

Symbol	Význam
	Prvok Nakreslený prvok, ktorý nie je úplne kótovaný, zobrazuje ovládanie oranžovou a pretiahnuto.
	Konštrukčný prvok Nakreslené prvky je možné prepínať na konštrukčné prvky. Konštrukčné prvky môžete použiť na to, aby ste získali doplnkové body na vytvorenie vášho náčrtu. Konštrukčné prvky zobrazuje ovládanie modrou farbou a prerušovane.
	Referenčná os Nakreslené referenčné osi tvoria karteziánsky súradnicový systém. Kótovania vychádzajú v grafickom programovaní z priesečníka referenčných osí. Priesečník referenčných osí zodpovedá pri exporte údajov obrysu vzťažnému bodu obrobku. Ovládanie zobrazuje referenčné osi hnedou farbou a prerušovane.
	Zablokovaný prvok Zablokované prvky nemôžete upraviť. Ak chcete spracovať zablokovaný prvok, musíte ho najprv odblokovať. Zablokované prvky zobrazuje ovládanie červenou farbou a pretiahnuto.
	Úplne okótovaný prvok Ovládanie zobrazuje úplne okótované prvky tmavozelenou farbou. Na úplne okótovaný prvok už nemôžete pridať žiadne ďalšie obmedzenia ani kótovania, pretože prvok bude inak nadmerne určený.
	Obrysový prvok Obrysové prvky medzi **Začiatočným bodom** a **Koncovým bodom** zobrazuje ovládanie v menu **Export** ako zelené pretiahnuté prvky.

Symboly v oblasti Kreslenie

Ovládanie zobrazuje v oblasti Kreslenie nasledujúce symboly:

Symbol alebo kombinácia tlačidiel	Označenie	Význam
	Smer frézovania	Zvolený **Smer frézovania** určuje, či sa definované prvky obrysu vygenerujú v smere hodinových ručičiek alebo proti smeru hodinových ručičiek.
	Vymazať	Vymaže všetky označené prvky
	Zmeniť popis	Prepína zobrazenie medzi dĺžkovým a uhlovým kótovaním.
	Prepnúť konštrukčný prvok	Táto funkcia premení prvok na konštrukčný prvok. Konštrukčné prvky sa nemôžu vygenerovať pri exporte obrysu.
	Zablokovať prvok	Ak sa zobrazuje tento symbol, je zvolený prvok pre obrábanie zablokovaný. Ak vyberiete symbol, prvok sa odblokuje.
	Odblokovať prvok	Ak sa zobrazuje tento symbol, je zvolený prvok pre obrábanie odblokovaný. Ak vyberiete symbol, prvok sa zablokuje.
	Vlozenie nulove-ho bodu	Táto funkcia presunie zvolený bod na začiatok súradnicového systému. Všetky ďalšie nakreslené prvky sa takisto presúvajú po zohľadnení daných odstupov a kótovaní. Funkcia **Vlozenie nuloveho bodu** vedie príp. k novému výpočtu dostupných obmedzení.
	Zaobliť rohy	Vloží zaoblenie Po výbere plochy uzatvoreného obrysu môžete zaobliť všetky rohy obrysu.
	Skosenie	Vloží skosenie Po výbere plochy uzatvoreného obrysu môžete na všetky rohy obrysu vložiť skosenie.
	Koincidencia	Táto funkcia vloží pre dva označené body obmedzenie **Koincidencia**. Ak použijete túto funkciu, tak sa zvolené dva prvky vzájomne prepoja. Slovo Koincidencia znamená zhodne.
	Vertikálny	Táto funkcia nastaví pre označený prvok **Čiara** obmedzenie **Vertikálny**. Vertikálne prvky sú automaticky zvislé.
	Horizontálny	Táto funkcia nastaví pre označený prvok **Čiara** obmedzenie **Horizontálny**. Horizontálne prvky sú automaticky vodorovné.
	Kolmo	Táto funkcia nastaví pre dva označené prvky typu **Čiara** obmedzenie **Kolmo**. Medzi kolmými prvkami je uhol 90°.
	Paralelne	Táto funkcia nastaví pre dva označené prvky typu **Čiara** obmedzenie **Paralelne**. Ak použijete túto funkciu, uhol dvoch čiar sa prispôsobí. Najprv ovládanie skontroluje, či sú existujú obmedzenia, napr. **Horizontálny**.

Symbol alebo kombinácia tlačidiel	Označenie	Význam
		Reakcia pri obmedzeniach: ■ Ak je k dispozícii obmedzenie, tak sa **Čiara** bez obmedzenia prispôsobí **Čiara** s obmedzením. ■ Ak majú obe čiary obmedzenia, nie je možné použiť funkciu. Kótovanie je nadmerne určené. ■ Ak nie sú žiadne obmedzenia, je poradie voľby rozhodujúce. Ako druhá zvolená **Čiara** sa prispôsobí prvej zvolenej **Čiara**.
=	**Rovna sa**	Táto funkcia nastaví pre dva označené prvky obmedzenie **Rovna sa**. Keď použijete túto funkciu, vyrovná sa veľkosť dvoch prvkov, napr. dĺžka alebo priemer. Ovládanie najprv kontroluje, či existujú obmedzenia, napr. definovanú dĺžka. Reakcia pri obmedzeniach: ■ Ak je k dispozícii obmedzenie, tak sa prvok bez obmedzenia prispôsobí prvku s obmedzením. ■ Ak majú oba prvky príslušné obmedzenia, nie je možné použiť funkciu. Kótovanie je nadmerne určené. ■ Ak neexistujú žiadne obmedzenia, vytvorí ovládanie priemernú hodnotu z daných veličín.
	Tangenciálny	Táto funkcia nastaví pre dva označené prvky typu **Čiara** a **Kruhový oblúk** alebo **Kruhový oblúk** a **Kruhový oblúk** obmedzenie **Tangenciálny**. Ak použijete túto funkciu, tak sa kruhové oblúky, ako aj čiary posunú. Príslušné prvky sa po presunutí dotýkajú v presne jednom bode a tvoria tangenciálny prechod.
	Symetria	Táto funkcia nastaví pre označený prvok typu **Čiara** a dva označené body iných konštrukčných prvkov obmedzenie **Symetria**. Ak použijete túto funkciu, polohuje ovládanie odstup oboch bodov symetricky k zvolenej čiare. Ak dodatočne zmeníte odstup jedného bodu, druhý bod sa automaticky prispôsobí zmene.
	Bod na prvku	Táto funkcia nastaví pre označený prvok a bod iného označeného prvku obmedzenie **Bod na prvku**. Ak použijete túto funkciu, tak sa zvolený bod presunie na zvolený prvok.
	Legenda	Touto funkciou zapínate alebo vypínate zobrazenie legendy s vysvetlivkami všetkých ovládacích prvkov.
CTRL + D	**Kresliť**	Aby sa pri presúvaní zabránilo kresleniu, aby neúmyselne kreslilo prvky, môžete režim kreslenia deaktivovať. Režim kreslenia zostáva deaktivovaný dovtedy, kým ho znova neaktivujete. Ak deaktivujete režim kreslenia, podloží ovládanie ikonu zelenou farbou.
CTRL + T	**Chrániť**	Ak sa prekrývajú viaceré prvky, môžete v režime **Chrániť** skrátiť prvky až po najbližší hraničný prvok. Režim **Chrániť** je aktívny dovtedy, kým ho znova nedeaktivujete. Ak je funkcia aktívna, podloží ovládanie ikonu zelenou farbou.
	Orto	Touto funkciou môžete kresliť už len pravouhlé čiary. Ovládanie nepovolí šikmé čiary ani kruhové oblúky.

Symbol alebo kombinácia tlačidiel	Označenie	Význam
		Ak je funkcia aktívna, podloží ovládanie ikonu zelenou farbou.
CTRL + A	**Označiť všetko**	Pomocou funkcie **Označiť všetko** môžete súčasne označiť všetky nakreslené prvky.

Okno Nastavenia obrysu

Okno **Nastavenia obrysu** obsahuje nasledujúce oblasti:

- **Všeobecne**
- **Kresliť**
- **Export**

Ovládanie uloží nastavenia natrvalo.

Len nastavenia **Rovina** a **Programovanie priemeru** sa neuložia.

Oblasť Všeobecne

Oblasť **Všeobecne** obsahuje nasledujúce nastavenia:

Nastavenie	Význam
Rovina	Výberom kombinácie osí vyberiete, v ktorej úrovni sa kreslí. Dostupné úrovne: ■ **XY** ■ **ZX** ■ **YZ**
Programovanie priemeru	Pomocou spínača vyberiete, či sa nakreslené sústružené obrysy v rovine XZ a YZ pri exporte interpretujú ako polomer alebo ako rozmery priemeru (#50 / #4-03-1).
Šírka kresliacej plochy	Prednastavená veľkosť kresliacej plochy v šírke
Výška kresliacej plochy	Prednastavená veľkosť kresliacej plochy vo výške
Desatinné miesta	Počet desatinných miest pri kótovaní

Oblasť Kresliť

Oblasť **Kresliť** obsahuje nasledujúce nastavenia:

Nastavenie	Význam
Polomer zaoblenia	Štandardná veľkosť pre vložený zaobľovací polomer
Dĺžka skos. hrany	Štandardná veľkosť pre vložené skosenie
Veľkosť kružnice výberu	Veľkosť kružnice výberu pri výber prvkov

Oblasť Export

Oblasť **Export** obsahuje nasledujúce nastavenia:

Nastavenie	Význam
Vygenerovať kruh	Vyberiete, či sa kruhy vygenerujú ako **CC** a **C** alebo **CR**.
Vygenerovať RND	Pomocou spínača vyberiete, či sa funkciou **RND** nakreslené zaoblenia exportujú aj ako **RND** do programu NC.
Výstup CHF	Pomocou spínača vyberiete, či sa funkciou **CHF** nakreslené skosenia exportujú aj ako **CHF** do programu NC.

20.1.1 Pripojiť nový obrys

Nový obrys vytvoríte takto:

- Vyberte prevádzkový režim **Programovanie**
- Zvoľte možnosť **Pridat**.
  - Ovládanie otvorí pracovné oblasti **Rýchly výber** a **Otvoriť súbor**.
- Zvoľte možnosť **Obrys**.
  - Ovládanie otvorí obrys na novej karte.

20.1.2 Zablokovať a odblokovať prvky

Ak chcete nejaký prvok chrániť pred úpravami, môžete prvok zablokovať. Zablokovaný prvok nie je možné meniť. Ak chcete upraviť zablokovaný prvok, musíte prvok najprv odblokovať.

Prvky v grafickom programovaní uzamknete a odomknete takto:

- Vyberte nakreslený prvok
- Vyberte funkciu **Zablokovať prvok**
  - Ovládanie zablokuje prvok.
  - Ovládanie zobrazí zablokovaný prvok červenou farbou.
- Vyberte funkciu **Odblokovať prvok**
  - Ovládanie odblokuje prvok.
  - Ovládanie zobrazí odblokovaný prvok žltou farbou.

Upozornenia

- Pred kreslením stanovte **Nastavenia obrysu**.
  Ďalšie informácie: "Okno Nastavenia obrysu", Strana 620
- Vykonajte kótovanie každého prvku bezprostredne po kreslení. Ak kótujete až po nakreslení celého obrysu, môže sa obrys nežiadane presunúť.
- Nakresleným prvkom môžete priradiť obmedzenia. Aby ste konštrukciu zbytočne nezaťažovali, pracujte len s potrebnými obmedzeniami.
  Ďalšie informácie: "Symboly v oblasti Kreslenie", Strana 618
- Ak zvolíte prvky obrysu, podloží ovládanie prvky na lište menu zelenou farbou.

Definície

Typ súboru	Definícia
H	Program NC v nekódovanom texte
TNCDRW	Súbor obrysov HEIDENHAIN

20.2 Importovať obrysy do grafického programovania

Aplikácia

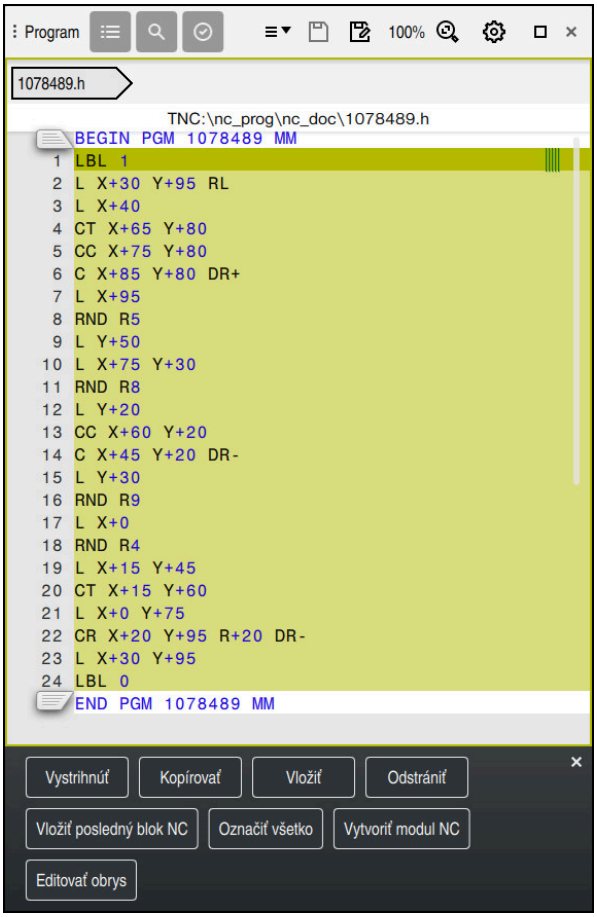
Pomocou pracovnej oblasti **Obrysová grafika** môžete nielen vytvoriť nové obrysy, ale takisto importovať obrysy z existujúcich programov NC a v prípade potreby ich graficky editovať.

Predpoklad

- Max. 200 blokov NC
- Žiadne cykly
- Žiadne prisunutia a odsunutia
- Žiadne priame čiary **LN** (#9 / #4-01-1)
- Žiadne technologické údaje, napr. posuvy alebo prídavné funkcie
- Žiadne pohyby osí, ktoré sa nachádzajú mimo stanovenej roviny, napr. rovina XY

Ak sa pokúsite importovať nepovolený blok NC do grafického programovania, vygeneruje ovládanie chybové hlásenie.

Opis funkcie



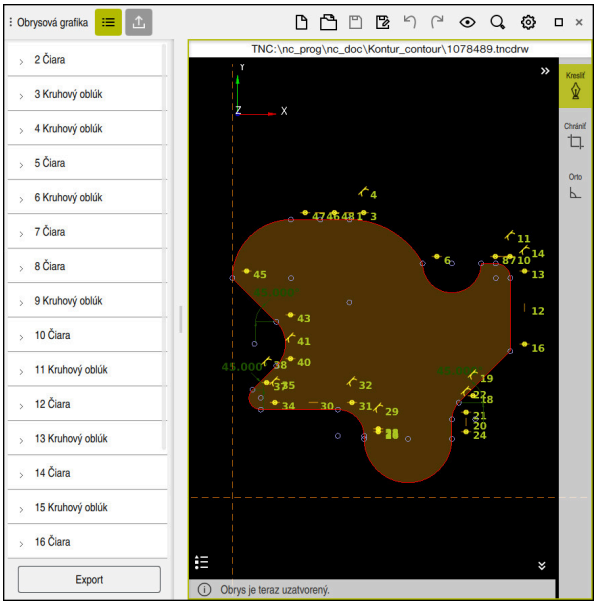
Obrys, ktorý sa má importovať z programu NC

V grafickom programovaní sa všetky obrysy skladajú výlučne z lineárnych alebo kruhových prvkov s absolútnymi kartézskymi súradnicami.

Ovládanie transformuje nasledujúce dráhové funkcie pri importe do pracovnej oblasti **Obrysová grafika**:

- Kruhová dráha **CT**
  Ďalšie informácie: "Kruhová dráha CT", Strana 223
- Bloky NC s polárnymi súradnicami
  Ďalšie informácie: "Polárne súradnice", Strana 204
- Bloky NC s inkrementálnymi zadaniami
  Ďalšie informácie: "Inkrementálne zadania", Strana 207
- Voľné programovanie obrysu **FK**

20.2.1 Importovanie obrysov



Importovaný obrys

Obrysy z programov NC importujete takto:

- Vyberte prevádzkový režim **Programovanie**
- Otvorte dostupný program NC s obsiahnutým obrysom
- Vyhľadajte obrys v programe NC
- Podržte prvý blok NC obrysu
- > Ovládanie otvorí kontextové menu.
- Zvoľte možnosť **Označiť**.
- > Ovládanie zobrazí dve označovacie šípky.
- Požadovanú sekciu vyberte označovacími šípkami
- Zvoľte možnosť **Editovať obrys**.
- > Ovládanie otvorí označenú oblasť obrysu v pracovnej oblasti **Obrysová grafika**.

> Obrysy môžete importovať aj tak, že označené bloky NC potiahnete do otvorenej pracovnej oblasti **Obrysová grafika**. Na to zobrazí ovládanie na pravom okraji prvého označeného bloku NC zelený symbol.
>
> **Ďalšie informácie:** "Všeobecná gestá pre dotykovú obrazovku", Strana 91

Upozornenia

- V okne **Nastavenia obrysu** môžete určiť, či sa rozmery rotačných obrysov v rovine XZ alebo YZ interpretujú ako rozmery polomeru alebo priemeru (#50 / #4-03-1).

  Ďalšie informácie: "Okno Nastavenia obrysu", Strana 620
- Ak pomocou funkcie **Editovať obrys** importujete obrys do grafického programovania, sú všetky prvky najprv zablokované. Skôr ako začnete s úpravou prvkov, musíte prvky odblokovať.

  Ďalšie informácie: "Zablokovať a odblokovať prvky", Strana 621
- Obrysy môžete po importovaní graficky editovať, ako aj exportovať.

  Ďalšie informácie: "Prvé kroky v grafickom programovaní", Strana 627

  Ďalšie informácie: "Export obrysov z grafického programovania", Strana 624
- Spolu s obrysmi môžete importovať aj funkcie NC na transformáciu súradníc. Len čo importujete aj transformáciu, ovládanie zohľadní napríklad zrkadlenie pomocou funkcie **TRANS MIRROR**.

20.3 Export obrysov z grafického programovania

Aplikácia

Pomocou stĺpca **Export** môžete v pracovnej oblasti **Obrysová grafika** exportovať nové vytvorené alebo graficky editované obrysy.

Súvisiace témy

- Importovanie obrysov

  Ďalšie informácie: "Importovať obrysy do grafického programovania", Strana 621
- Prvé kroky v grafickom programovaní

  Ďalšie informácie: "Prvé kroky v grafickom programovaní", Strana 627

Opis funkcie

Stĺpec **Export** obsahuje tieto oblasti:

- **Začiatočný bod obrysu**

  V tejto oblasti nastavíte **Začiatočný bod obrysu**. **Začiatočný bod obrysu** môžete nastaviť buď graficky alebo zadať hodnotu osi. Ak zadáte hodnotu osi, zistí ovládanie druhú hodnotu osi automaticky.
- **Koncový bod obrysu**

  V tejto oblasti nastavíte **Koncový bod obrysu**. **Koncový bod obrysu** môžete zadať rovnakým spôsobom ako **Začiatočný bod obrysu**.

Symboly alebo tlačidlá

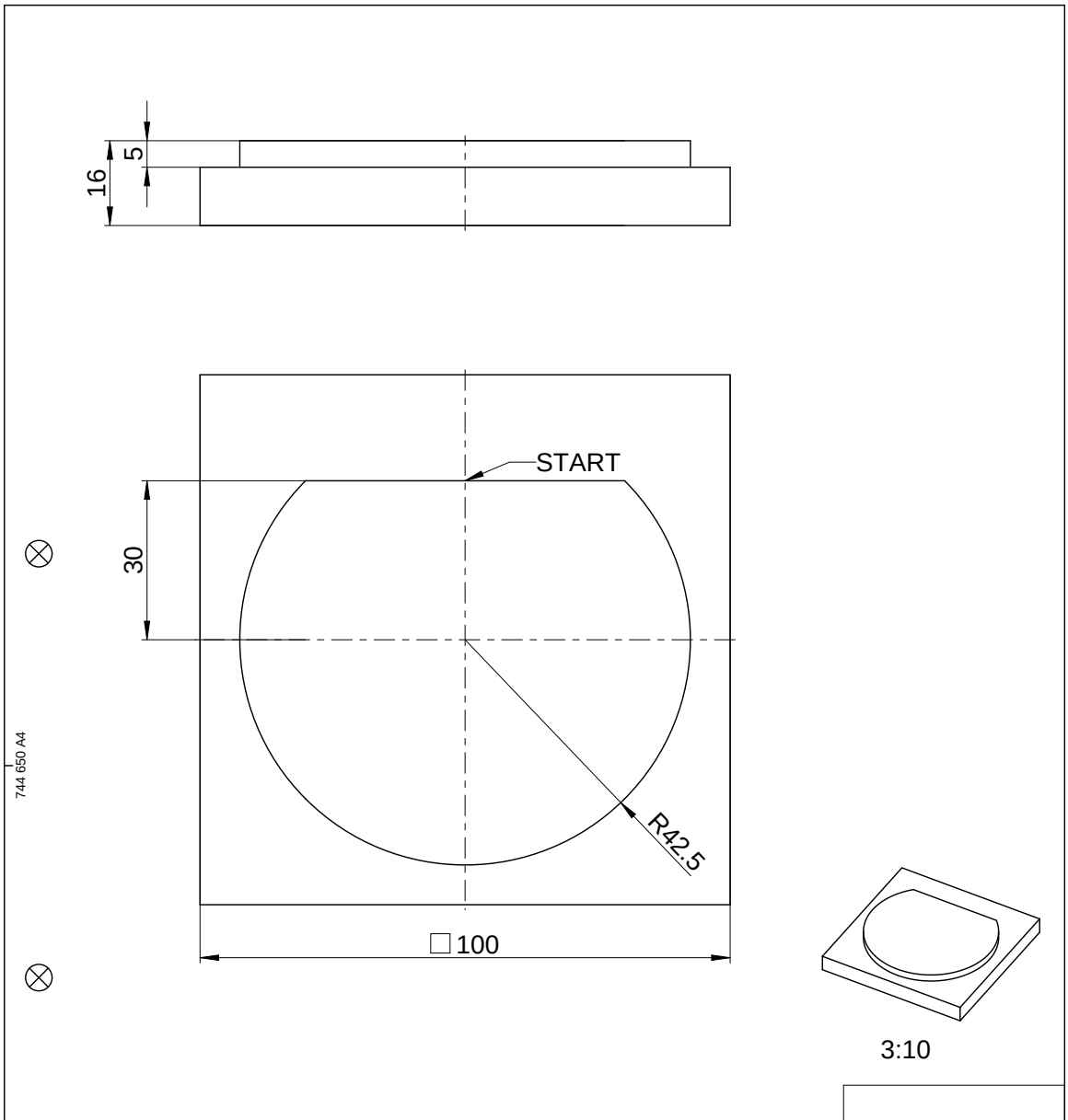
Symbol alebo tlačidlo	Význam
Vložiť graficky	Nastaviť graficky Začiatočný bod obrysu alebo Koncový bod obrysu
	Uzatvorený obrys Pri uzavretom obryse sú počiatočný a koncový bod rovnaké. Ak vyberiete počiatočný bod, ovládanie automaticky nastaví koncový bod.
	Otvorený obrys Pri uzavretom obryse nie sú počiatočný a koncový bod rovnaké. Ak vyberiete symbol, ovládanie uzavrie obrys a automaticky nastaví koncový bod na začiatočný bod.
Invertovať smer	Touto funkciou zmeníte naprogramovaný smer obrysu.
Generovať nekód.text	Touto funkciou exportujete obrys ako program NC alebo podprogram. Ovládanie môže exportovať len určité dráhové funkcie. Všetky generované obrysy obsahujú absolútne kartézske súradnice. **Ďalšie informácie:** "Okno Nastavenia obrysu", Strana 620 Editor obrysov dokáže generovať nasledujúce dráhové funkcie: ■ Priamka **L** ■ Stred kruhu **CC** ■ Kruhová dráha **C** ■ Kruhová dráha **CR** ■ Polomer **RND** ■ Skosenie **CHF**
Resetovať výber	Prostredníctvom tejto funkcie môžete zrušiť označenie obrysu.

Upozornenia

- Pomocou funkcií **Začiatočný bod obrysu** a **Koncový bod obrysu** môžete snímať aj čiastkové oblasti nakreslených prvkov a z toho vygenerovať obrys.
- Nakreslené obrysy s typom súboru ***.tncdrw** môžete uložiť na ovládaní.

20.4 Prvé kroky v grafickom programovaní

20.4.1 Príkladová úloha D1226664



20.4.2 Kreslenie príkladového obrysu

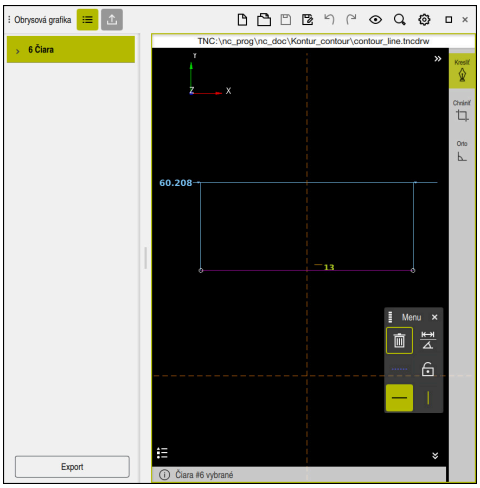
Zobrazený obrys nakreslíte takto:

- Pripojiť nový obrys
  Ďalšie informácie: "Pripojiť nový obrys", Strana 621
- Vykonajte **Nastavenia obrysu**

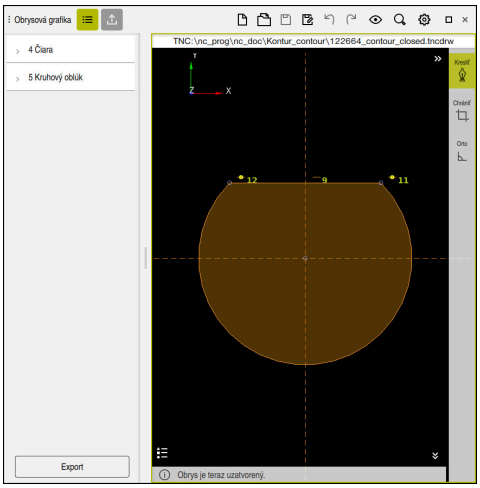
> V okne **Nastavenia obrysu** môžete definovať základné nastavenia pre kreslenie. Pre tento príklad môžete použiť štandardné nastavenia.

Ďalšie informácie: "Okno Nastavenia obrysu", Strana 620

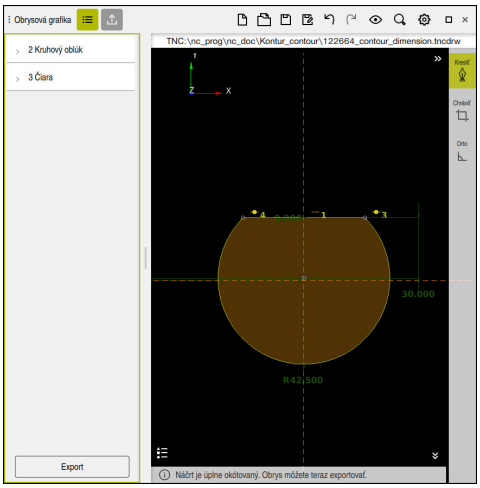
- Nakreslite horizontálnu **Čiara**
- Zvoľte koncový bod nakreslenej čiary
- > Ovládanie zobrazí vzdialenosť X a Y čiary od stredu.
- Zadajte vzdialenosť Y od stredu, napr. **30**
- > Ovládanie umiestni čiaru podľa nastavenej podmienky.
- Nakreslite **Kruhový oblúk** od koncového bodu čiary po druhý koncový bod
- > Ovládanie zobrazí zatvorený obrys žltou farbou.
- Zvoľte stredový bod kruhového oblúka
- > Ovládanie zobrazí súradnice stredového bodu kruhového oblúka v **X** a **Y**.
- Pre súradnice stredového bodu X a Y kruhového oblúka zadajte **0**
- > Ovládanie presunie obrys.
- Zvoľte nakreslený kruhový oblúk
- > Ovládanie zobrazí aktuálnu hodnotu polomeru kruhového oblúka.
- Zadajte polomer **42,5**
- > Ovládanie upraví polomer kruhového oblúka.
- > Obrys je úplne definovaný.



Nakreslená čiara



Uzatvorený obrys



Okótovaný obrys

20.4.3 Export okótovaného obrysu

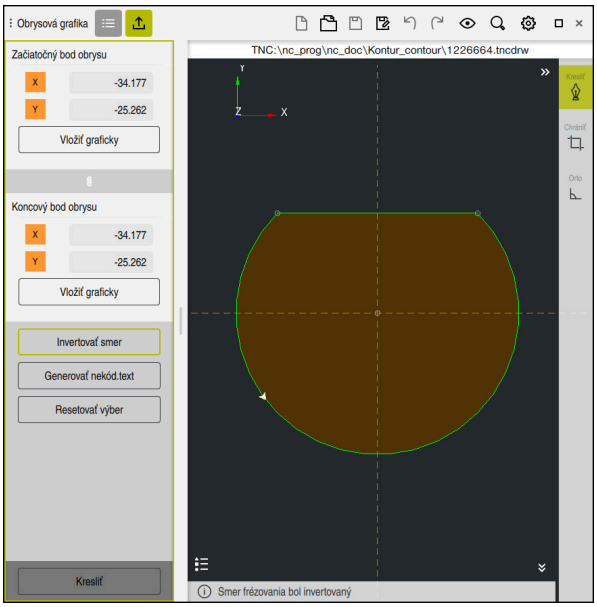
Nakreslený obrys exportujete takto:

- Nakreslite obrys

- Zvoľte stĺpec **Export**
- > Ovládanie zobrazí stĺpec **Export**.
- Zvoľte v oblasti **Začiatočný bod obrysu Vložiť graficky**
- Zvoľte začiatočný bod na nakreslenom obryse
- > Ovládanie zobrazí súradnice zvoleného začiatočného bodu, označený obrys a naprogramovaný smer.

> Naprogramovaný smer môžete upraviť pomocou funkcie **Invertovať smer**.

- Vyberte funkciu **Generovať nekód.text**
- > Ovládanie vygeneruje obrys pomocou definovaných údajov.



Vybrané obrysové prvky v stĺpci **Export** s definovaným **Smer frézovania**

21

ISO

21.1 Základy

Aplikácia

Norma DIN 66025/ISO 6983 definuje univerzálnu syntax NC.

Ďalšie informácie: "Príklad ISO", Strana 634

V TNC7 môžete spracúvať a programovať programy NC s podporovanými prvkami ISO syntaxe.

Opis funkcie

TNC7 ponúka v spojení s programami ISO nasledujúce možnosti:

- prenos súborov do ovládania,
  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie
- Programovanie programov ISO na ovládaní
  Ďalšie informácie: "ISO syntax", Strana 637
  - Okrem normalizovanej ISO syntaxe môžete špecifické cykly HEIDENHAIN programovať ako funkcie G.
    Ďalšie informácie: "Cykly", Strana 656
  - Nekódovaná syntax umožňuje používanie funkcií NC v programoch ISO.
    Ďalšie informácie: "Nekódované funkcie v ISO", Strana 658
- testovanie programov NC pomocou simulácie,
  Ďalšie informácie: "Pracovná oblasť Simulácia", Strana 687
- spracovanie programov NC.
  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

Obsahy programu ISO

Program ISO má nasledujúcu štruktúru:

ISO syntax	Funkcia
I	Typ súboru Príponou ***.i** definujete program ISO.
%NAME G71	Začiatok a koniec programu
G71	Merná jednotka mm
G70	Merná jednotka inch
N10 **N20** **N30** …	Čísla bloku NC Voliteľný parameter stroja **blockIncrement** (č. 105409) vám umožní definíciu rozsahu kroku medzi číslami blokov.
N99999999	Číslo bloku NC pre koniec programu Program NC je bez tohto čísla bloku NC neúplný. Ovládanie dopĺňa a aktualizuje čísla blokov NC v rámci súboru automaticky. Pracovná oblasť **Program** zobrazuje výlučne čísla nasledujúce za sebou bez zohľadnenia definovaného rozsahu kroku.
G01 X+0 Y+0 …	Funkcie NC

Ďalšie informácie: "Obsahy programu NC", Strana 130

Obsahy bloku NC

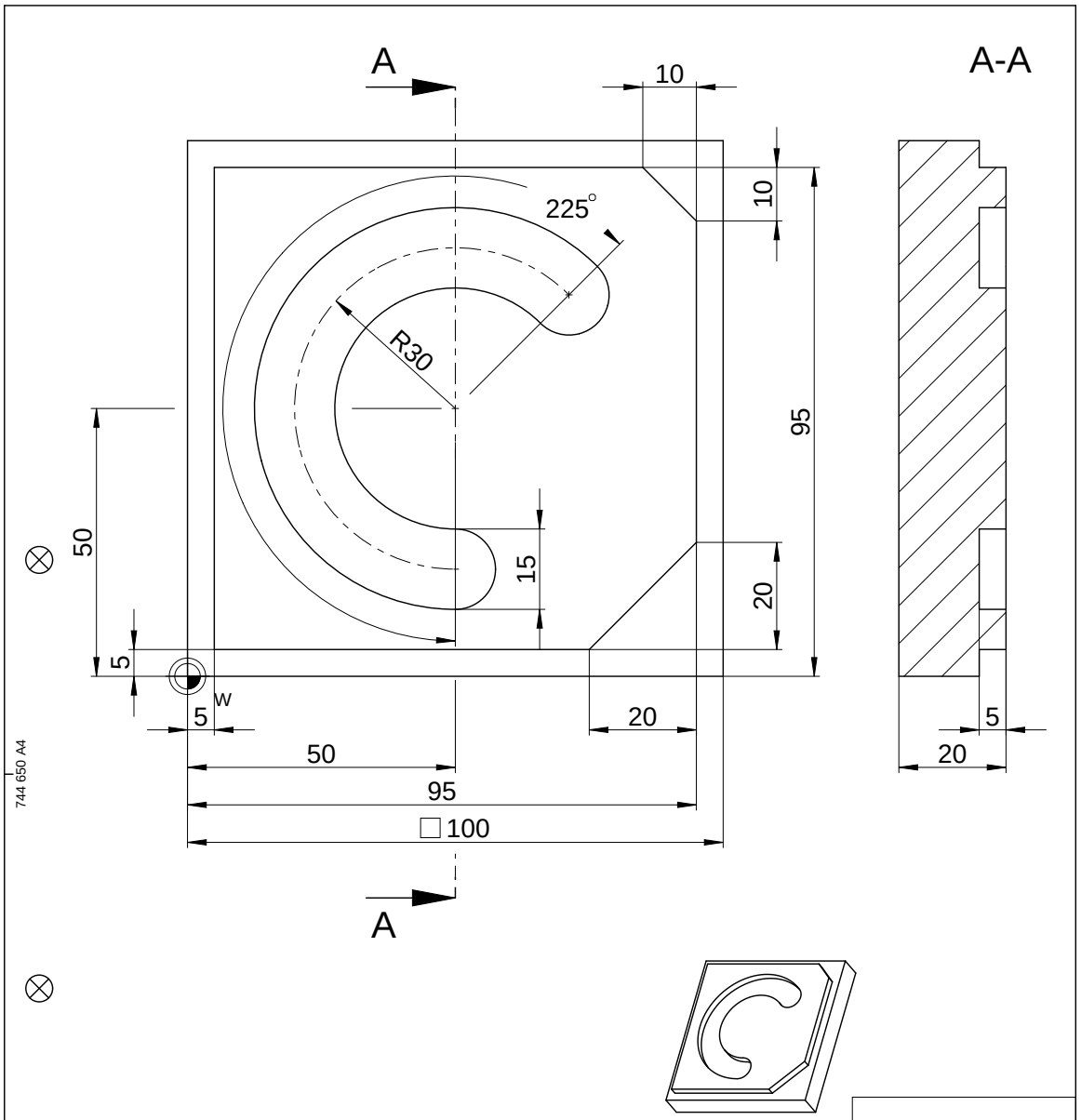
```
N110 G01 G90 X+10 Y+0 G41 F3000 M3
```

Blok NC obsahuje nasledujúce prvky syntaxe:

ISO syntax	Funkcia
G01	Otvárač syntaxe
G90	Absolútny alebo inkrementálny vstup **Ďalšie informácie:** "Absolútny a inkrementálny vstup", Strana 637
X+10 Y+0	Údaje súradníc **Ďalšie informácie:** "Základy k definovaniu súradníc", Strana 204
G41	Korekcia polomeru nástroja **Ďalšie informácie:** "Korekcia polomeru nástroja", Strana 648
F3000	Posuv **Ďalšie informácie:** "Posuv", Strana 639
M3	Prídavné funkcie **Ďalšie informácie:** "Prídavné funkcie", Strana 495

Príklad ISO

Názorná úloha 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	Created	Responsible	Released	Version	Revision	Sheet	Page
DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH 83301 Traunreut, Germany	M-TS			D1358459-00-A-01			1 of 1
	05.08.2021			Document number			

Názorné riešenie 1338459

% 1339889 G71	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40	; Definícia polovýrobku
N20 G31 X+100 Y+100 Z+0	; Definícia polovýrobku
N30 T16 G17 S6500	; Vyvolanie nástroja
N40 G00 G90 Z+250 G40 M3	; Bezpečná poloha v osi nástroja
N50 G00 X-20 Y-20	; Predpolohovanie v rovine obrábania
N60 G00 Z+5	; Predpolohovanie v osi nástroja
N70 G01 Z-5 F3000 M8	; Prísuv na hĺbku obrábania
N80 G01 X+5 Y+5 G41 F700	; Prvý bod obrysu
N90 G26 R8	; Nábehová funkcia
N100 G01 Y+95	; Priamka
N110 G01 X+95	
N120 G24 R10	; Skosenie
N130 G01 Y+5	
N140 G24 R20	
N150 G01 X+5	
N160 G27 R8	; Funkcia odsunutia
N170 G01 X-20 Y-20 G40 F1000	; Bezpečná poloha v rovine obrábania
N180 G00 Z+250	; Bezpečná poloha v osi nástroja
N190 T6 G17 S6500	; Vyvolanie nástroja
N200 G00 G90 Z+250 G40 M3	
N210 G00 X+50 Y+50 M8	
N220 CYCL DEF 254 OBLA DRAZ. ~	
Q215=+0 ;ROZSAH OBRABANIA ~	
Q219=+15 ;S. DRAZKY ~	
Q368=+0.1 ;PRID. NA STR. ~	
Q375=+60 ;PRIEM. ROZST. KR. ~	
Q367=+0 ;VZT. POL. DR. ~	
Q216=+50 ;STRED 1. OSI ~	
Q217=+50 ;STRED 2. OSI ~	
Q376=+45 ;START. UHOL ~	
Q248=+225 ;UHOL OTVORENIA ~	
Q378=+0 ;UHLOVY KROK ~	
Q377=+1 ;POCET OBRABANI ~	
Q207=+500 ;POSUV FREZOVANIA ~	
Q351=+1 ;DRUH FREZOVANIA ~	
Q201=-5 ;HLBKA ~	
Q202=+5 ;HLBKA PRISUVU ~	
Q369=+0.1 ;PRID. DO HLBKY ~	
Q206=+150 ;POS. PRISUVU DO HL. ~	
Q338=+5 ;PRIS. OBRAB. NACISTO ~	

Q200=+2	;BEZP. VZDIALENOST ~	
Q203=+0	;SURAD. POVRCHU ~	
Q204=+50	;2. BEZP. VZDIALENOST ~	
Q366=+2	;PONOR. ~	
Q385=+500	;POSUV OBR. NA CISTO ~	
Q439=+0	;VZTAH POSUVU	
N230 G79		; Vyvolanie cyklu
N240 G00 Z+250 M30		
N99999999 % 1339889 G71		

Upozornenia

- Pomocou okna **Vložiť funkciu NC** môžete vkladať aj syntax ISO.
  Ďalšie informácie: "Okno Vložiť funkciu NC", Strana 146
- V programe ISO môžete vyvolať nekódovaný program, napr. na využitie možností grafického programovania.
  Ďalšie informácie: "Vyvolanie programu NC", Strana 645
  Ďalšie informácie: "Grafické programovanie", Strana 613
- V programe ISO môžete vyvolať nekódovaný program, napr. na využitie funkcií NC dostupných len na nekódované programovanie.
  Ďalšie informácie: "Obrábanie s polárnou kinematikou s FUNCTION POLARKIN", Strana 474

21.2 ISO syntax

21.2.1 Tlačidlá

Pomocou tlačidiel môžete vložiť nasledujúcu syntax ISO:

Tlačidlo	ISO syntax	Ďalšie informácie
TOOL CALL	Vyvolanie nástroja **T**	Strana 638
TOOL DEF	Definícia nástroja **G99**	Strana 639
L	Priamka **G01**	Strana 640
CHF	Skosenie **G24**	Strana 640
RND	Zaoblenie **G25**	Strana 641
CC	Kruhová dráha **G02**	Strana 642
C	Kruhová dráha **G03**	Strana 642
CR	Kruhová dráha **G05**	Strana 642
CT	Tangenciálna kruhová dráha **G06**	Strana 643
LBL SET	Návestie **G98**	Strana 644
LBL CALL	Vyvolanie podprogramu a opakovanie časti programu **L**	Strana 645 Strana 645
STOP	Zastavenie v programe NC **G38**	Strana 648

Absolútny a inkrementálny vstup

Ovládanie poskytuje nasledujúce zadania rozmerov:

Syntax	Význam
G90	Absolútne zadania sa vždy vzťahujú na jeden začiatočný bod. Pri kartézskych súradniciach je začiatočným bodom nulový bod a pri polárnych súradniciach pól, ako aj vzťažná os uhla.
Funkcia **G91** zodpovedá nekódovanej syntaxi **I**.	Inkrementálne zadania sa vždy vzťahujú na naposledy naprogramované súradnice. Pri kartézskych súradniciach sú to hodnoty osí **X**, **Y** a **Z**. Pri polárnych súradniciach sú to hodnoty polomeru polárnych súradníc **R** a uhla polárnych súradníc **H**.

Os nastroja

V niektorých funkciách NC môžete zvoliť os nástroja, aby ste mohli zadefinovať napr. rovinu obrábania.

> Plný rozsah funkcií ovládania je dostupný výlučne pri použití osi nástroja **Z**, napr. definícia vzoru **PATTERN DEF**.
>
> Obmedzene a výrobcom stroja pripravené a nakonfigurované je použitie osí nástroja **X** a **Y**.

Ovládanie rozlišuje nasledujúce osi nástroja:

Syntax	Rovina obrábania
G17 zodpovedá osi nástroja **Z**	**XY**, ako aj **UV**, **XV**, **UY**
G18 zodpovedá osi nástroja **Y**	**ZX**, ako aj **VW**, **YW**, **VZ**
G19 zodpovedá osi nástroja **X**	**YZ** ako aj **WU**, **ZU**, **WX**

Polovýrobok

Pomocou funkcií NC **G30** a **G31** definujete kvádrovitý polovýrobok na simuláciu programu NC.

Kváder definujete zadaním bodu MIN na ľavom dolnom prednom rohu a bodu MAX na pravom hornom zadnom rohu.

```
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40    ; Definícia bodu MIN.
N20 G31 X+100 Y+100 Z+0     ; Definícia bodu MAX.
```

Funkcie **G30** a **G31** zodpovedajú nekódovanej syntaxi **BLK FORM 0.1** a **BLK FORM 0.2**.

Ďalšie informácie: "Definovanie polovýrobku s BLK FORM", Strana 178

Pomocou funkcií **G17**, **G18** a **G19** definujete os nástroja.

Ďalšie informácie: "Os nastroja", Strana 638

Nekódovaná syntax vám dodatočne umožňuje definovanie nasledujúcich polovýrobkov:

- Valcový polovýrobok s **BLK FORM CYLINDER**
  Ďalšie informácie: "Valcový polovýrobok s BLK FORM CYLINDER", Strana 181
- Rotačne symetrický polovýrobok s **BLK FORM ROTATION**
  Ďalšie informácie: "Rotačne symetrický polovýrobok s BLK FORM ROTATION", Strana 182
- Súbor STL ako polovýrobok s **BLK FORM FILE**
  Ďalšie informácie: "Súbor STL ako polovýrobok s BLK FORM FILE", Strana 184

nástroje,

Vyvolanie nástroja

Pomocou funkcie NC **T** vyvoláte nástroj v programe NC.

T zodpovedá nekódovanej syntaxi **TOOL CALL**.

Ďalšie informácie: "Vyvolanie nástroja pomocou TOOL CALL", Strana 195

Pomocou funkcií **G17**, **G18** a **G19** definujete os nástroja.

Ďalšie informácie: "Os nastroja", Strana 638

Rezné parametre

Otáčky vretena

Otáčky vretena **S** definujete v jednotke otáčky vretena za minútu U/min.

Alternatívne môžete vo vyvolaní nástroja definovať konštantnú reznú rýchlosť **VC** v metroch za minútu m/min.

N110 T1 G17 S(VC = 200)	; Vyvolanie nástroja s konštantnou reznou rýchlosťou

Ďalšie informácie: "Otáčky vretena S", Strana 199

Posuv

Posuv v lineárnych osiach definujete v milimetroch za minútu mm/min.

Pri programoch v palcoch musíte posuv definovať v 1/10 palca/min.

Posuv pre osi otáčania definujete v stupňoch za minútu °/min.

Posuv môžete definovať s tromi desatinnými miestami.

Ďalšie informácie: "Posuv F", Strana 200

Definícia nástroja

Pomocou funkcie NC **G99** môžete definovať rozmery nástroja.

> Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
> Definícia nástroja pomocou funkcie **G99** je funkcia závisiaca od stroja.
> Spoločnosť HEIDENHAIN odporúča na definovanie nástroja namiesto funkcie **G99** správu nástrojov!

110 G99 T3 L+10 R+5	; Definovanie nástroja

Funkcia **G99** zodpovedá nekódovanej syntaxi **TOOL DEF**.

Ďalšie informácie: "Predvoľba nástroja pomocou funkcie TOOL DEF", Strana 202

Predvoľba nástroja

Pomocou funkcie NC **G51** pripraví ovládanie nástroj v zásobníku, vďaka čomu sa skráti čas na výmenu nástroja.

> Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
> Predvoľba nástroja pomocou funkcie **G99** je funkcia závisiaca od stroja.

110 G51 T3	; Predvoľba nástroja

Funkcia **G51** zodpovedá nekódovanej syntaxi **TOOL DEF**.

Ďalšie informácie: "Predvoľba nástroja pomocou funkcie TOOL DEF", Strana 202

Dráhové funkcie

Priamka

Kartézske súradnice

Pomocou funkcií NC **G00** a **G01** naprogramujete priamy posuv v rýchloposuve alebo obrábací posuv v ľubovoľnom smere.

N110 G00 Z+100 M3	; Priamka s rýchloposuvom
N120 G01 X+20 Y-15 F200	; Priamka s obrábacím posuvom

Posuv naprogramovaný číselnou hodnotou platí až po blok NC, v ktorom je naprogramovaný nový posuv. Funkcia **G00** platí len pre blok NC, v ktorom bol naprogramovaný. Po bloku NC s funkciou **G00** platí znovu posledný posuv naprogramovaný číselnou hodnotou.

> Pohyby rýchloposuvom programujte výlučne pomocou funkcie NC **G00** a nie pomocou príliš vysokých číselných hodnôt. Len pri tomto postupe zaručíte účinok rýchloposuvu po blokoch a umožníte jeho reguláciu oddelene od obrábacieho posuvu.

Funkcie **G00** a **G01** zodpovedajú nekódovanej syntaxi **L** s **FMAX** a **F**.

Ďalšie informácie: "Priamka L", Strana 212

Polárne súradnice

Pomocou funkcií NC **G10** a **G11** naprogramujete priamy posuv v rýchloposuve alebo obrábací posuv v ľubovoľnom smere.

N110 I+0 J+0	; Pól
N120 G10 R+10 H+10	; Priamka s rýchloposuvom
N130 G11 R+50 H+50 F200	; Priamka s obrábacím posuvom

Polomer polárnych súradníc **R** zodpovedá nekódovanej syntaxi **PR**.

Uhol polárnych súradníc **H** zodpovedá nekódovanej syntaxi **PA**.

Funkcie **G10** a **G11** zodpovedajú nekódovanej syntaxi **LP** s **FMAX** a **F**.

Ďalšie informácie: "Priamka LP", Strana 231

Skosenie

Pomocou funkcie NC **G24** môžete vložiť medzi dve priamky skosenie. Veľkosť skosenia sa vzťahuje na priesečník, ktorý naprogramujete pomocou priamok.

N110 G01 X+40 Y+5	; Priamka s obrábacím posuvom
N120 G24 R12	; Skosenie s obrábacím posuvom
N130 G01 X+5 Y+0	; Priamka s obrábacím posuvom

Hodnota po prvku syntaxe **R** zodpovedá veľkosti skosenia.

Funkcia **G24** zodpovedá nekódovanej syntaxi **CHF**.

Ďalšie informácie: "Skosenie CHF", Strana 214

Zaoblenie

Pomocou funkcie NC **G25** môžete vložiť medzi dve priamky zaoblenie. Zaoblenie sa vzťahuje na priesečník, ktorý naprogramujete pomocou priamok.

N110 G01 X+40 Y+25	; Priamka s obrábacím posuvom
N120 G25 R5	; Zaoblenie s obrábacím posuvom
N130 G01 X+10 Y+5	; Priamka s obrábacím posuvom

Funkcia **G25** zodpovedá nekódovanej syntaxi **RND**.

Hodnota po prvku syntaxe **R** zodpovedá polomeru.

Ďalšie informácie: "Zaoblenie RND", Strana 215

Stred kruhu

Kartézske súradnice

Pomocou funkcií NC **I**, **J** a **K** alebo **G29** definujete stred kruhu.

N110 I+25 J+25	; Stred kruhu v rovine XY

N110 G00 X+25 Y+25	; Predpolohovanie pomocou priamky
N120 G29	; Stred kruhu v poslednej polohe

- **I**, **J** a **K**
  Stred kruhu definujete v tomto bloku NC.
- **G29**
  Ovládanie prevezme ako stred kruhu poslednú naprogramovanú polohu.

I, **J** a **K** alebo funkcia **G29** zodpovedajú nekódovanej syntaxi **CC** s hodnotami osí alebo bez nich.

Ďalšie informácie: "Stred kruhu CC", Strana 217

> Pomocou **I** a **J** definujete stred kruhu v osiach **X** a **Y**. Na definovanie osi **Z** naprogramujte **K**.
> **Ďalšie informácie:** "Kruhová dráha v inej rovine", Strana 227

Polárne súradnice

Pomocou funkcií NC **I**, **J** a **K** alebo **G29** definujete pól. Všetky polárne súradnice sa vzťahujú na pól.

N110 I+25 J+25	; Pól

- **I**, **J** a **K**
  Pól definujete v tomto bloku NC.
- **G29**
  Ovládanie prevezme ako pól poslednú naprogramovanú polohu.

I, **J** a **K** alebo funkcia **G29** zodpovedajú nekódovanej syntaxi **CC** s hodnotami osí alebo bez nich.

Ďalšie informácie: "Počiatok polárnych súradníc: pól CC", Strana 229

Kruhová dráha okolo stredu kruhu

Kartézske súradnice

Pomocou funkcií NC **G02**, **G03** a **G05** naprogramujete kruhovú dráhu okolo stredu kruhu.

N110 I+25 J+25	; Stred kruhu
N120 G03 X+45 Y+25	; Kruhová dráha okolo stredu kruhu

- **G02**
  Kruhová dráha v smere hodinových ručičiek zodpovedá nekódovanej syntaxi **C** s **DR-**.
- **G03**
  Kruhová dráha proti smeru hodinových ručičiek zodpovedá nekódovanej syntaxi **C** s **DR+**.
- **G05**
  Kruhová dráha bez smeru otáčania zodpovedá nekódovanej syntaxi **C** bez **DR**.
  Ovládanie používa posledný naprogramovaný smer otáčania.

Ďalšie informácie: "Kruhová dráha C ", Strana 218

> Ak naprogramujete polomer **R**, nemusíte definovať stred kružnice.
> **Ďalšie informácie:** "Kruhová dráha s definovaným polomerom", Strana 643

Polárne súradnice

Pomocou funkcií NC **G12**, **G13** a **G15** naprogramujete kruhovú dráhu okolo definovaného pólu.

N110 I+25 J+25	; Pól
N120 G13 H+180	; Kruhová dráha okolo pólu

- **G12**
  Kruhová dráha v smere hodinových ručičiek zodpovedá nekódovanej syntaxi **CP** s **DR-**.
- **G13**
  Kruhová dráha proti smeru hodinových ručičiek zodpovedá nekódovanej syntaxi **CP** s **DR+**.
- **G15**
  Kruhová dráha bez smeru otáčania zodpovedá nekódovanej syntaxi **CP** bez **DR**.
  Ovládanie používa posledný naprogramovaný smer otáčania.

Uhol polárnych súradníc **H** zodpovedá nekódovanej syntaxi **PA**.

Ďalšie informácie: "Kruhová dráha CP okolo pólu CC", Strana 233

Kruhová dráha s definovaným polomerom

Kartézske súradnice

Pomocou funkcií NC **G02**, **G03** a **G05** naprogramujete kruhovú dráhu s definovaným polomerom. Len čo naprogramujete údaj o polomere, bude ovládanie potrebovať stred kruhu.

N110 G03 X+70 Y+40 R+20	; Kruhová dráha s definovaným polomerom

- **G02**
  Kruhová dráha v smere hodinových ručičiek zodpovedá nekódovanej syntaxi **CR** s **DR-**.
- **G03**
  Kruhová dráha proti smeru hodinových ručičiek zodpovedá nekódovanej syntaxi **CR** s **DR+**.
- **G05**
  Kruhová dráha bez smeru otáčania zodpovedá nekódovanej syntaxi **CR** bez **DR**.
  Ovládanie používa posledný naprogramovaný smer otáčania.

Ďalšie informácie: "Kruhová dráha CR", Strana 220

Kruhová dráha s tangenciálnym napojením

Kartézske súradnice

Pomocou funkcie NC **G06** naprogramujete kruhovú dráhu s tangenciálnym napojením na predchádzajúcu dráhovú funkciu.

N110 G01 X+25 Y+30 F300	; Priamka
N120 G06 X+45 Y+20	; Kruhová dráha s tangenciálnym napojením

Funkcia **G06** zodpovedá nekódovanej syntaxi **CT**.

Ďalšie informácie: "Kruhová dráha CT", Strana 223

Polárne súradnice

Pomocou funkcie NC **G16** naprogramujete kruhovú dráhu s tangenciálnym napojením na predchádzajúcu dráhovú funkciu.

N110 G01 G42 X+0 Y+35 F300	; Priamka
N120 I+40 J+35	; Pól
N130 G16 R+25 H+120	; Kruhová dráha s tangenciálnym napojením

Polomer polárnych súradníc **R** zodpovedá nekódovanej syntaxi **PR**.

Uhol polárnych súradníc **H** zodpovedá nekódovanej syntaxi **PA**.

Funkcia **G16** zodpovedá nekódovanej syntaxi **CTP**.

Ďalšie informácie: "Kruhová dráha CTP", Strana 235

Nábeh a odchod od obrysu

Pomocou funkcií NC **G26** a **G27** môžete vykonať mäkký nábeh na obrys a mäkké odsunutie od obrysu pomocou kruhového segmentu.

N110 G01 G40 G90 X-30 Y+50	; Začiatočný bod
N120 G01 G41 X+0 Y+50 F350	; Prvý bod obrysu
N130 G26 R5	; Tangenciálny nábeh
*** - ...**	
N210 G27 R5	; Tangenciálne odsunutie
N220 G00 G40 X-30 Y+50	; Koncový bod

Spoločnosť HEIDENHAIN odporúča používanie výkonných funkcií NC **APPR** a **DEP**. Tieto funkcie NC kombinujú na nábeh na obrys a odsunutie od obrysu sčasti viaceré bloky NC.

Funkcie **G41** a **G42** zodpovedajú nekódovanej syntaxi **RL** a **RR**.

Ďalšie informácie: "Nábehové funkcie a funkcie odsunutia s kartézskymi súradnicami", Strana 243

Funkcie NC **APPR** a **DEP** môžete naprogramovať aj pomocou polárnych súradníc.

Ďalšie informácie: "Nábehové funkcie a funkcie odsunutia s polárnymi súradnicami", Strana 256

Programovacie techniky

Podprogramy a opakovania častí programu

Programovacie techniky pomáhajú pri štruktúrovaní programu NC, ako aj pri eliminovaní zbytočných opakovaní. Pomocou podprogramov musíte napr. obrábacie polohy pre viacero nástrojov definovať len raz. Pomocou opakovania programov zabránite viacnásobnému naprogramovaniu identických blokov NC nasledujúcich po sebe alebo programových sekvencií. Kombinácia a vnáranie oboch programovacích techník umožňujú tvorbu kratších programov NC, ako aj vykonávanie príp. zmien len na niekoľkých centrálnych miestach.

Ďalšie informácie: "Podprogramy a opakovania častí programu s návestím LBL", Strana 268

Definovanie návestia

Pomocou funkcie NC **G98** definujete nové návestie v programe NC.

Každé návestie musí byť v programe NC jednoznačne identifikovateľné pomocou čísla alebo názvu. Ak číslo alebo názov existuje v programe NC dvakrát, zobrazí ovládanie pred blokom NC výstrahu.

Keď návestie naprogramujete po funkcii **M30** alebo **M2**, zodpovedá návestie podprogramu. Podprogramy musíte vždy ukončiť funkciou **G98 L0**. Toto číslo sa môže ako jediné v programe NC vyskytovať ľubovoľne často.

N110 G98 L1	; Začiatok podprogramu definovaný číslom
N120 G00 Z+100	; Odsunutie rýchloposuvom
N130 G98 L0	; Koniec podprogramu

N110 G98 L "UP"	; Začiatok podprogramu definovaný názvom

Funkcia **G98 L** zodpovedá nekódovanej syntaxi **LBL**.

Ďalšie informácie: "Definovanie návestia pomocou funkcie LBL SET", Strana 268

Vyvolanie podprogramu

Pomocou funkcie NC **L** vyvoláte podprogram, ktorý je naprogramovaný po funkcii **M30** alebo **M2**.

Keď ovládanie prečíta funkciu NC **L**, preskočí na definované návestie a pokračuje v spracúvaní programu NC od tohto bloku NC. Keď ovládanie prečíta funkciu **G98 L0**, preskočí späť na ďalší blok NC po vyvolaní pomocou **L**.

N110 L1	; Vyvolanie podprogramu

L bez funkcie **G98** zodpovedá nekódovanej syntaxi **CALL LBL**.

Ďalšie informácie: "Vyvolanie návestia pomocou funkcie CALL LBL", Strana 269

> Ak definujete počet požadovaných opakovaní, napr. **L1.3**, programujete opakovanie časti programu.
> **Ďalšie informácie:** "Opakovanie časti programu", Strana 645

Opakovanie časti programu

Pomocou opakovania časti programu môžete úsek programu opakovať ľubovoľne často. Úsek programu musí začínať definíciou návestia **G98 L** a musí byť ukončený pomocou **L**. Číslom za desatinnou bodkou môžete voliteľne definovať, ako často zopakuje ovládanie tento úsek programu.

N110 L1.2	; Vyvolanie návestia 1 dvakrát

L bez funkcie **98** za desatinnou bodkou zodpovedajú nekódovanej syntaxi **CALL LBL REP**.

Ďalšie informácie: " Opakovanie časti programu", Strana 271

Funkcie výberu

Ďalšie informácie: "Funkcie výberu", Strana 272

Vyvolanie programu NC

Pomocou funkcie NC **%** môžete z jedného programu NC vyvolať iný, samostatný program NC.

N110 %TNC:\nc_prog\reset.i	; Vyvolanie programu NC

Funkcia **%** zodpovedá nekódovanej syntaxi **CALL PGM**.

Ďalšie informácie: "Vyvolanie programu NC pomocou funkcie CALL PGM", Strana 272

Aktivácia tabuľky nulových bodov v programe NC

Pomocou funkcie NC **%:TAB:** môžete z programu NC aktivovať tabuľku nulových bodov.

N110 %:TAB: "TNC:\table\zeroshift.d"	; Aktivácia tabuľky nulových bodov

Funkcia **%:TAB:** zodpovedá nekódovanej syntaxi **SEL TABLE**.

Ďalšie informácie: "Aktivácia tabuľky nulových bodov v programe NC", Strana 302

Výber tabuľky bodov

Pomocou funkcie NC **%:PAT:** môžete z programu NC aktivovať tabuľku bodov.

N110 %:PAT: "TNC:\nc_prog \positions.pnt"	; Aktivácia tabuľky bodov

Funkcia **%:PAT:** zodpovedá nekódovanej syntaxi **SEL PATTERN**.

Výber programu NC s definíciou obrysu

Pomocou funkcie NC **%:CNT:** môžete z jedného programu NC vybrať iný program NC s definíciou obrysu.

N110 %:PAT: "TNC:\nc_prog\contour.h"	; Výber programu NC s definíciou obrysu

Ďalšie informácie: "Grafické programovanie", Strana 613

Funkcia **%:CNT:** zodpovedá nekódovanej syntaxi **SEL CONTOUR**.

Výber a vyvolanie programu NC

Pomocou funkcie NC **%:PGM:** môžete vybrať iný, samostatný program NC. Pomocou funkcie NC **%<>%** vyvoláte vybraný program NC na inom mieste v aktívnom programe NC.

N110 %:PGM: "TNC:\nc_prog\reset.i"	; Výber programu NC
*** - ...**	
N210 %<>%	; Vyvolanie vybraného programu NC

Funkcie **%:PGM:** a **%<>%** zodpovedajú nekódovanej syntaxi **SEL PGM** a **CALL SELECTED PGM**.

Ďalšie informácie: "Vyvolanie programu NC pomocou funkcie CALL PGM", Strana 272

Ďalšie informácie: "Výber a vyvolanie programu NC pomocou funkcií SEL PGM a CALL SELECTED PGM ", Strana 274

Definovanie programu NC ako cyklu

Pomocou funkcie NC **G: :** môžete z jedného programu NC definovať iný program NC ako obrábací cyklus.

N110 G: : "TNC:\nc_prog\cycle.i"	; Definovanie programu NC ako obrábacieho cyklu

Funkcia **G: :** zodpovedá nekódovanej syntaxi **SEL CYCLE**.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Obrábacie cykly

Vyvolanie cyklu

Cykly obrábania materiálu musíte v programe NC nielen definovať, ale aj vyvolať. Vyvolanie sa vždy vzťahuje na naposledy definovaný obrábací cyklus v programe NC.

Ovládanie poskytuje nasledujúce možnosti na vyvolanie cyklu:

Syntax	Význam
Funkcia **G79** zodpovedá nekódovanej syntaxi **CYCL CALL**.	Ovládanie vyvolá posledný naprogramovaný obrábací cyklus na poslednej naprogramovanej polohe.
Funkcia **G79 PAT** zodpovedá nekódovanej syntaxi **CYCL CALL PAT**.	Ovládanie vyvolá posledný naprogramovaný obrábací cyklus na všetkých polohách, ktoré ste definovali v tabuľke bodov.
Funkcia **G79 | G01** zodpovedá nekódovanej syntaxi **CYCL CALL POS**.	Ovládanie vyvolá posledný naprogramovaný obrábací cyklus na polohe, ktorú ste v bloku NC definovali pomocou funkcií **G79 | G01**.
M89 a **M99**	Ovládanie vykoná pri funkcii **M99** posledný naprogramovaný obrábací cyklus na poslednej naprogramovanej polohe. Pri funkcii **M89** vykoná ovládanie posledný naprogramovaný obrábací cyklus po každom polohovacom bloku, kým nenačíta funkciu **M99**.

N110 G79 M3	; Vyvolanie cyklu
N110 G79 PAT F200 M3	; Vyvolanie cyklu na všetkých polohách tabuľky bodov
N110 G79 | G01 G90 X+0 X+25	; Vyvolanie cyklu na definovanej polohe
N110 G01 X+0 X+25 M89	; Vyvolanie cyklu na definovanej polohe a pri každom opakovanom polohovacom bloku
N120 G01 X+25 Y+25	
N130 G01 X+50 Y+25 M99	; Posledné vyvolanie cyklu na definovanej polohe

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Obrábacie cykly

Korekcia polomeru nástroja

Pri aktívnej korekcii polomeru nástroja už nevzťahuje ovládanie polohy v programe NC na stredový bod nástroja, ale na reznú hranu nástroja.

Blok NC môže obsahovať nasledujúce korekcie polomeru nástroja:

Syntax	Význam
Funkcia **G40** zodpovedá nekódovanej syntaxi **R0**.	Resetovanie aktívnej korekcie polomeru nástroja, polohovanie pomocou stredového bodu nástroja
Funkcia **G41** zodpovedá nekódovanej syntaxi **RL**.	Korekcia polomeru nástroja, vľavo od obrysu
Funkcia **G42** zodpovedá nekódovanej syntaxi **RR**.	Korekcia polomeru nástroja, vpravo od obrysu

Ďalšie informácie: "Korekcia polomeru nástroja", Strana 369

Prídavné funkcie

S prídavnými funkciami môžete aktivovať alebo deaktivovať funkcie ovládania a ovplyvniť reakcie ovládania.

Ďalšie informácie: "Prídavné funkcie", Strana 495

Funkcia **G38** zodpovedá nekódovanej syntaxi **STOP**.

Ďalšie informácie: "Prídavné funkcie M a STOP ", Strana 496

Programovanie premenných

Ovládanie ponúka nasledujúce možnosti na programovanie premenných v programoch ISO:

Skupina funkcií	Ďalšie informácie
Zákl.aritmetické operácie	Strana 650
Uhlové funkcie	Strana 651
Výpočty kruhu	Strana 652
Skokové príkazy	Strana 653
Špeciálne funkcie	Strana 655
Reťazcové funkcie	Zodpovedá nekódovanej syntaxi. Strana 580
Počítadlo	Zodpovedá nekódovanej syntaxi. Strana 589
Výpočet pomocou vzorcov	Zodpovedá nekódovanej syntaxi. Strana 576
Funkcia na definíciu zložitých obrysov	Zodpovedá nekódovanej syntaxi. Pozrite si používateľskú príručku obrábacích cyklov

Ovládanie rozlišuje druhy premenných **Q**, **QL**, **QR** a **QS**.
Ďalšie informácie: "Premenné programovanie", Strana 539

> V programoch ISO nie sú dostupné všetky funkcie NC programovania premenných, napr. prístupy do tabuliek pomocou príkazov SQL.
> **Ďalšie informácie:** "Prístup do tabuliek s príkazmi SQL", Strana 590

Zákl.aritmetické operácie

Pomocou funkcií **D01** až **D05** môžete v programe NC vypočítať hodnoty. Keď chcete počítať s premennými, musíte najskôr pomocou funkcie **D00** priradiť každej premennej počiatočnú hodnotu.

Ovládanie poskytuje nasledujúce funkcie:

Syntax	Význam
D00	Priradenie Priradenie jednej hodnoty alebo stavu **bez definície**
D01	Sčítanie Vytvorenie a priradenie súčtu dvoch hodnôt
D02	Odčítanie Vytvorenie a priradenie rozdielu dvoch hodnôt
D03	Násobenie Vytvorenie a priradenie súčinu dvoch hodnôt
D04	Delenie Vytvorenie a priradenie podielu dvoch hodnôt Obmedzenie: žiadne delenie hodnotou 0
D05	Druhá odmoc. Vytvorenie a priradenie druhej odmocniny z čísla Obmedzenie: Odmocnina zo zápornej hodnoty nie je možná.

```
N110 D00 Q5 P01 +60          ; Priradenie, Q5 = 60
N110 D01 Q1 P01 -Q2 P02 -5   ; Sčítanie, Q1 = −Q2+(−5)
N110 D02 Q1 P01 +10 P02 +5   ; Odčítanie, Q1 = +10−(+5)
N110 D03 Q2 P01 +3 P02 +3    ; Násobenie, Q2 = 3*3
N110 D04 Q4 P01 +8 P02 +Q2   ; Delenie, Q4 = 8/Q2
N110 D05 Q20 P01 4           ; Druhá odmocnina, Q20 =√4
```

Funkcia **D** zodpovedá nekódovanej syntaxi **FN**.

Čísla ISO syntaxe zodpovedajú číslam nekódovanej syntaxe.

P01, **P02** atď. sú pseudoznaky nahrádzajúce výpočtové znaky, ktoré ovládanie zobrazuje v nekódovanej syntaxi.

Ďalšie informácie: "Adresár Zákl.aritmetické operácie", Strana 554

> Spoločnosť HEIDENHAIN odporúča priame zadávanie vzorcov, pretože v jednom bloku NC môžete naprogramovať viac krokov výpočtu.
>
> **Ďalšie informácie:** "Vzorce v programe NC", Strana 576

Uhlové funkcie

S týmito funkciami môžete vypočítať uhlové funkcie, aby ste napr. naprogramovali trojuholníkové obrysy.

Ovládanie poskytuje nasledujúce funkcie:

Syntax	Význam
D06	Sínus Výpočet a priradenie sínusu uhla v stupňoch
D07	Kosínus Výpočet a priradenie kosínusu uhla v stupňoch
D08	Odmocnina zo súčtu druhých mocnín Vytvorenie a priradenie dĺžky z dvoch hodnôt, napr. výpočet tretej strany trojuholníka.
D13	Uhol Určenie a priradenie uhla pomocou arctan z protiľahlej odvesny a priľahlej odvesny alebo pomocou sin a cos uhla (0 < uhol < 360°)

N110 D06 Q20 P01 -Q5	; Sínus, Q20 = sin(–Q5)
N110 D07 Q21 P01 -Q5	; Kosínus, Q21 = cos(–Q5)
N110 D08 Q10 P01 +5 P02 +4	; Odmocnina zo súčtu druhých mocnín, Q10 = $\sqrt{(5^2+4^2)}$
N110 D13 Q20 P01 +10 P02 -Q1	; Uhol, Q20 = arctan(25/–Q1)

Funkcia **D** zodpovedá nekódovanej syntaxi **FN**.

Čísla ISO syntaxe zodpovedajú číslam nekódovanej syntaxe.

P01, **P02** atď. sú pseudoznaky nahrádzajúce výpočtové znaky, ktoré ovládanie zobrazuje v nekódovanej syntaxi.

Ďalšie informácie: "Adresár Uhlové funkcie", Strana 557

> Spoločnosť HEIDENHAIN odporúča priame zadávanie vzorcov, pretože v jednom bloku NC môžete naprogramovať viac krokov výpočtu.
>
> **Ďalšie informácie:** "Vzorce v programe NC", Strana 576

Výpočet kruhu

Týmito funkciami môžete zo súradníc troch alebo štyroch bodov kruhu vypočítať stred kruhu a polomer kruhu, teda napr. polohu a veľkosť rozstupovej kružnice.

Ovládanie poskytuje nasledujúce funkcie:

Syntax	Význam
D23	Údaje kruhu z troch bodov kruhu Ovládanie uloží zistené hodnoty v troch po sebe nasledujúcich parametroch Q, z čoho vyplýva, že musíte naprogramovať len číslo prvej premennej.
D24	Údaje kruhu zo štyroch bodov kruhu Ovládanie uloží zistené hodnoty v troch po sebe nasledujúcich parametroch Q, z čoho vyplýva, že musíte naprogramovať len číslo prvej premennej.

```
N110 D23 Q20 P01 Q30          ; Údaje kruhu z troch bodov kruhu
```

```
N110 D24 Q20 P01 Q30          ; Údaje kruhu zo štyroch bodov kruhu
```

Funkcia **D** zodpovedá nekódovanej syntaxi **FN**.

Čísla ISO syntaxe zodpovedajú číslam nekódovanej syntaxe.

P01, **P02** atď. sú pseudoznaky nahrádzajúce výpočtové znaky, ktoré ovládanie zobrazuje v nekódovanej syntaxi.

Ďalšie informácie: "Adresár Výpočet kruhu", Strana 558

Skokové príkazy

Pri rozhodnutiach ak/potom porovnáva ovládanie variabilnú alebo pevnú hodnotu s inou variabilnou alebo pevnou hodnotou. Ak je podmienka splnená, vykoná ovládanie skok na návestie, ktoré je naprogramované za podmienkou.

Ak podmienka nie je splnená, spracuje ovládanie nasledujúci blok NC.

Ovládanie poskytuje nasledujúce funkcie:

Syntax	Význam
D09	Skok pri rovnosti Pri rovnosti oboch hodnôt vykoná ovládanie skok na definované návestie.
	Skok pri stave bez definície Pri nedefinovanej premennej vykoná ovládanie skok na definované návestie.
	Skok pri stave s definíciou Pri definovanej premennej vykoná ovládanie skok na definované návestie.
D10	Skok pri nerovnosti Pri nerovnosti hodnôt vykoná ovládanie skok na definované návestie.
D11	Skok pri stave väčšia ako Ak je prvá hodnota väčšia ako druhá, vykoná ovládanie skok na definované návestie.
D12	Skok pri stave menšia ako Ak je prvá hodnota menšia ako druhá, vykoná ovládanie skok na definované návestie.

```
N110 D09 P01 +Q1 P02 +Q3 P03 “LBL“      ; Skok pri rovnosti

N110 D09 P01 +Q1 IS UNDEFINED P03
     “LBL“                              ; Skok pri stave bez definície

N110 D09 P01 +Q1 IS DEFINED P03
     “LBL“                              ; Skok pri stave s definíciou

N110 D10 P01 +10 P02 -Q5 P03 10         ; Skok pri nerovnosti

N110 D11 P01 +Q1 P02 +10 P03 QS5        ; Skok pri stave väčšia ako

N110 D12 P01 +Q5 P02 +0 P03 “LBL“       ; Skok pri stave menšia ako
```

Funkcia **D** zodpovedá nekódovanej syntaxi **FN**.

Čísla ISO syntaxe zodpovedajú číslam nekódovanej syntaxe.

P01, **P02** atď. sú pseudoznaky nahrádzajúce výpočtové znaky, ktoré ovládanie zobrazuje v nekódovanej syntaxi.

Ďalšie informácie: "Adresár Skokové príkazy", Strana 559

Funkcie pre voľne definovateľné tabuľky

Môžete otvoriť ľubovoľnú voľne definovateľnú tabuľku a následne získať do nej prístup s oprávnením na zápis alebo čítanie.

Ovládanie poskytuje nasledujúce funkcie:

Syntax	Význam
D26	Otvorenie voľne definovateľnej tabuľky **Ďalšie informácie:** "Otvorenie voľne definovateľnej tabuľky pomocou FN 26: TABOPEN", Strana 571
D27	Popis voľne definovateľnej tabuľky **Ďalšie informácie:** "Zapísať do voľne definovateľnej tabuľky pomocou FN 27: TABWRITE", Strana 572
D28	Čítanie voľne definovateľnej tabuľky **Ďalšie informácie:** "Čítanie voľne definovateľnej tabuľky pomocou FN 28: TABREAD", Strana 574

N110 D26 TNC:\DIR1\TAB1.TAB	; Otvorenie voľne definovateľnej tabuľky

N110 Q5 = 3.75	; Definovanie hodnoty pre stĺpec **Polomer**
N120 Q6 = -5	; Definovanie hodnoty pre stĺpec **Depth**
N130 Q7 = 7,5	; Definovanie hodnoty pre stĺpec **D**
N140 D27 P01 5/“Radius,Depth,D“ = Q5	Zapíšte do tabuľky definované hodnoty

N110 D28 Q10 = 6/“X,Y,D“*	; Načítanie numerických hodnôt zo stĺpcov **X**, **Y** a **D**
N120 D28 QS1 = 6/“DOC“*	; Načítanie alfanumerickej hodnoty zo stĺpca **DOC**

Funkcia **D** zodpovedá nekódovanej syntaxi **FN**.

Čísla ISO syntaxe zodpovedajú číslam nekódovanej syntaxe.

P01, **P02** atď. sú pseudoznaky nahrádzajúce výpočtové znaky, ktoré ovládanie zobrazuje v nekódovanej syntaxi.

Špeciálne funkcie

Ovládanie poskytuje nasledujúce funkcie:

Syntax	Význam
D14	Vygenerovanie chybových hlásení **Ďalšie informácie:** "Vygenerovanie chybových hlásení pomocou FN 14: ERROR", Strana 561 **Ďalšie informácie:** "Vopred obsadené čísla chýb pre FN 14: ERROR", Strana 769
D16	Výstup formátovaných textov **Ďalšie informácie:** "Vygenerovanie formátovaných textov pomocou funkcie FN 16: F-PRINT", Strana 562
D18	Čítanie systémových dát **Ďalšie informácie:** "Čítanie systémových dát s FN 18: SYSRE-AD", Strana 569 **Ďalšie informácie:** "Systémové údaje", Strana 775
D19	Prenos hodnôt do PLC **Ďalšie informácie:** "Špeciálne funkcie týkajúce sa správania stroja", Strana 768
D20	Synchronizácia NC a PLC **Ďalšie informácie:** "Špeciálne funkcie týkajúce sa správania stroja", Strana 768
D29	Prenos hodnôt do PLC **Ďalšie informácie:** "Špeciálne funkcie týkajúce sa správania stroja", Strana 768
D37	Tvorba vlastných cyklov **Ďalšie informácie:** "Špeciálne funkcie týkajúce sa správania stroja", Strana 768
D38	Odoslanie informácií z programu NC **Ďalšie informácie:** "Odoslanie informácií z programu NC pomocou FN 38: SEND", Strana 570

N110 D14 P01 1000	; Výstup chybového hlásenia číslo 1000
N110 D16 P01 F-PRINT TNC:\mask.a / TNC: \Prot1.txt	; Zobrazenie výstupného súboru s **D16** na obrazovke ovládania
N110 D18 Q25 ID210 NR4 IDX3	; Uloženie aktívneho faktora mierky osi Z v **Q25**
N110 D38 /"Q-Parameter Q1: %F Q23: %F" P02 +Q1 P02 +Q23	; Zápis hodnôt parametrov **Q1** a **Q23** do prevádzkového denníka

Funkcia **D** zodpovedá nekódovanej syntaxi **FN**.

Čísla ISO syntaxe zodpovedajú číslam nekódovanej syntaxe.

P01, **P02** atď. sú pseudoznaky nahrádzajúce výpočtové znaky, ktoré ovládanie zobrazuje v nekódovanej syntaxi.

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Zmeny v PLC môžu spôsobiť nežiaduce reakcie a vážne chyby, napr. znemožnenie obsluhy ovládania. Z tohto dôvodu je prístup do PLC chránený heslom. Funkcie **D19**, **D20**, **D29**, ako aj **D37** ponúkajú spoločnosti HEIDENHAIN, výrobcovi stroja a externému dodávateľovi možnosti na komunikáciu z programu NC s PLC. Neodporúča sa sprístupnenie tejto funkcie operátorovi stroja alebo programátorovi programov NC. Počas spracovania funkcií a pri následnom obrábaní hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- Funkcie používajte výlučne so súhlasom spoločnosti HEIDENHAIN, výrobcu stroja alebo externého dodávateľa.
- Rešpektujte dokumentácie od spol. HEIDENHAIN, výrobcu stroja a externých dodávateľov

21.3 Cykly

Základy

Okrem funkcií NC s ISO syntaxou môžete v programoch ISO používať aj vybrané cykly s nekódovanou syntaxou. Programovanie je rovnaké ako pri nekódovanom programovaní.

Čísla nekódovaných cyklov zodpovedajú číslam funkcií G. Výnimky existujú pri starších cykloch s číslami nižšími ako **200**. V takýchto prípadoch nájdete príslušné číslo funkcie G v opise cyklu.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Obrábacie cykly

V programoch ISO nie sú dostupné nasledujúce cykly:

- Cyklus **1 REF. BOD POLARNY**
- Cyklus **3 MERAT**
- Cyklus **4 MERAT 3D**
- Cyklus **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**

Spoločnosť HEIDENHAIN odporúča používať namiesto cyklu **G80 ROVINA OBRABANIA** výkonnejšie funkcie **PLANE**. Pomocou funkcií **PLANE** sa môžete voľne rozhodnúť, či naprogramujete uhol osi alebo priestorový uhol.

Ďalšie informácie: "PLANE SPATIAL", Strana 317

Posunutie nul. bodu

Pomocou funkcií NC **G53** alebo **G54** naprogramujete posunutie nulového bodu. Funkcia **G54** presunie nulový bod obrobku na súradnice, ktoré definujete priamo vo funkcii. Funkcia **G53** používa súradnice z tabuľky nulových bodov. Pomocou posunutia nulového bodu môžete obrábania opakovať na ľubovoľnom mieste obrobku.

N110 G54 X+0 Y+50	; Presunutie nulového bodu obrobku na definované súradnice

N110 G53 P01 10	; Presunutie nulového bodu obrobku na súradnice z riadka tabuľky 10

Presunutie nulového bodu vrátite späť takto:

- Vo funkcii **G54** definujte pri každej osi hodnotu **0**.
- Vo funkcii **G53** vyberte riadok tabuľky, ktorý má v každom stĺpci hodnotu **0**.

Ovládanie zobrazí v pracovnej oblasti **Stav** nasledujúce informácie:

- Názov a cesta aktívnej tabuľky nulových bodov
- Aktívne číslo nulového bodu
- Komentár zo stĺpca **DOC** aktívneho čísla nulového bodu

Upozornenia

Pomocou parametra stroja **CfgDisplayCoordSys** (č. 127501) definuje výrobca stroja, v ktorom súradnicovom systéme zobrazuje zobrazenie stavu aktívne presunutie nulového bodu.

- Nulové body z tabuľky nulových bodov sa vzťahujú vždy na aktuálny vzťažný bod obrobku.
- Keď budete chcieť presunúť nulový bod obrobku pomocou tabuľky nulových bodov, musíte najskôr tabuľku nulových bodov aktivovať pomocou **%:TAB:**.

  Ďalšie informácie: "Aktivácia tabuľky nulových bodov v programe NC", Strana 645
- Pri práci bez **%:TAB:** musíte tabuľku nulových bodov aktivovať ručne.

  Ďalšie informácie: "Ručná aktivácia tabuľky nulových bodov", Strana 302

21.4 Nekódované funkcie v ISO

Základy

Okrem funkcií NC s ISO syntaxou a cyklov môžete v programoch ISO používať aj vybrané funkcie NC s nekódovanou syntaxou. Programovanie je rovnaké ako pri nekódovanom programovaní.

Ďalšie informácie o programovaní nájdete v príslušných kapitolách jednotlivých funkcií NC.

Nasledujúce funkcie NC sú dostupné len v nekódovaných programoch:

- Definície vzoru s **PATTERN DEF**
- Funkcie NC na transformáciu súradníc **TRANS DATUM**, **TRANS MIRROR**, **TRANS ROTATION** a **TRANS SCALE**
  Ďalšie informácie: "Funkcie NC pre transformáciu súradníc", Strana 303
- Funkcie súborov **FUNCTION FILE** a **OPEN FILE**
  Ďalšie informácie: "Programovateľné funkcie súborov", Strana 417
- Funkcie na obrábanie s paralelnými osami **PARAXCOMP** a **PARAXMODE**
  Ďalšie informácie: "Obrábanie s paralelnými osami U, V a W", Strana 464
- Programy s vektormi normál
  Ďalšie informácie: "Programy NC vygenerované pomocou CAM", Strana 480
- Prístupy do tabuliek pomocou príkazov SQL
  Ďalšie informácie: "Prístup do tabuliek s príkazmi SQL", Strana 590
- Zmena kinematiky pomocou **WRITE KINEMATICS**

22

Prevádzkové pomôcky

22.1 Pracovná oblasť Pomocník

Aplikácia

V pracovnej oblasti **Pomocník** zobrazí ovládanie pomocný obrázok pre aktuálny prvok syntaxe funkcie NC alebo integrovaného pomocníka k produktu **TNCguide**.

Súvisiace témy

- Aplikácia **Pomocník**
  Ďalšie informácie: "Aplikácia Pomocník", Strana 61
- Používateľská príručka ako integrovaný pomocník k produktu **TNCguide**
  Ďalšie informácie: "Používateľská príručka ako integrovaný pomocník k produktu TNCguide", Strana 60

Opis funkcie

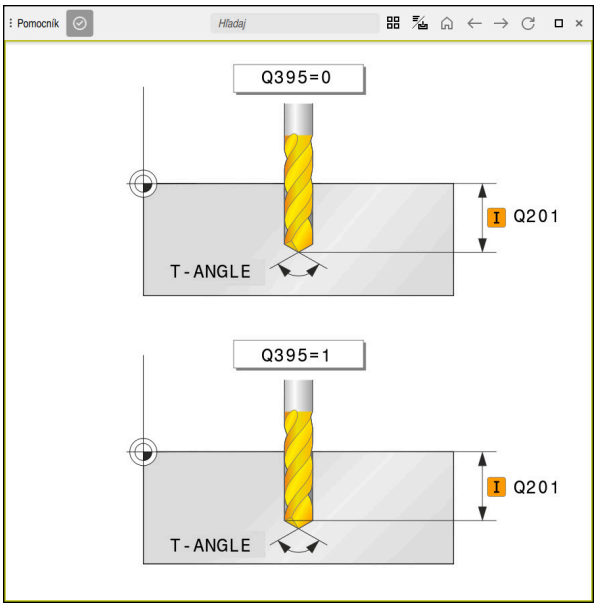
Pracovnú oblasť **Pomocník** je možné zvoliť v prevádzkovom režime **Programovanie** a v aplikácii **MDI**.

Ďalšie informácie: "Prevádzkový režim Programovanie", Strana 133

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

Keď je aktívna pracovná oblasť **Pomocník**, zobrazí ovládanie pomocný obrázok v nej namiesto prekrývacieho okna.

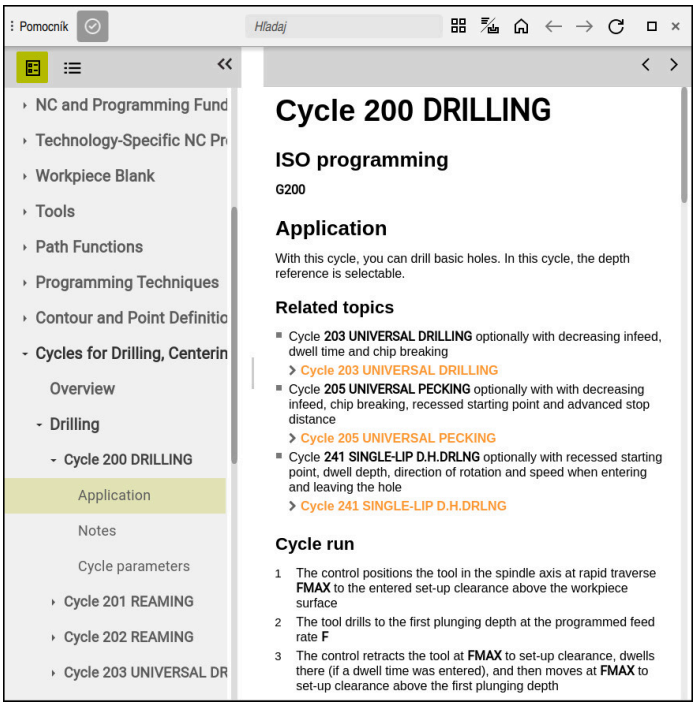
Ďalšie informácie: "Pomocný obrázok", Strana 137



Pracovná oblasť **Pomocník** s pomocnou obrazovkou parametra cyklu

Ak je aktívna pracovná oblasť **Pomocník**, môže ovládanie zobraziť integrovaného Pomocníka k produktu **TNCguide**.

Ďalšie informácie: "Používateľská príručka ako integrovaný pomocník k produktu TNCguide", Strana 60



Pracovná oblasť **Pomocník** s otvoreným **TNCguide**

Symboly

Pracovná oblasť **Pomocník** obsahuje nasledujúce symboly:

Symbol	Význam
	Otvorenie alebo zatvorenie stĺpca **Výsledky vyhľadávania** **Ďalšie informácie:** "Vyhľadávať v TNCguide", Strana 63
	Otvoriť úvodnú stránku Úvodná stránka zobrazuje všetky dostupné dokumentácie. Zvoľte požadovanú dokumentáciu pomocou navigačných dlaždíc, napr. **TNCguide**. Ak je dostupná výlučne jedna dokumentácia, ovládanie otvorí obsah priamo. Ak je otvorená dokumentácia, môžete použiť funkciu vyhľadávania. **Ďalšie informácie:** "Symboly", Strana 62
	Otvoriť **TNCguide** alebo **Pom. obr.** Ovládanie prepína medzi **TNCguide** a **Pom. obr.**. Pom. obr. sa zobrazuje iba vtedy, keď upravujete blok NC, ku ktorému je k dispozícii Pom. obr..
	Otvorte **TNCguide** v aplikácii **Pomocník** Ovládanie otvorí **TNCguide** na príslušnej pozícii. **Ďalšie informácie:** "Aplikácia Pomocník", Strana 61
← →	**Navigovať** Navigovať medzi naposledy otvorenými obsahmi
	Aktualizovať

TNCguide obsahuje ďalšie symboly.

Ďalšie informácie: "Používateľská príručka ako integrovaný pomocník k produktu TNCguide", Strana 60

22.2 Klávesnica na obrazovke ovládacej lišty

Aplikácia

Klávesnicou na obrazovke môžete zadávať funkcie NC, písmená a číslice a navigovať.

Klávesnica na obrazovke ponúka nasledujúce režimy:

- Zadanie NC
- Vkladanie textu
- Zadanie vzorca

Opis funkcie

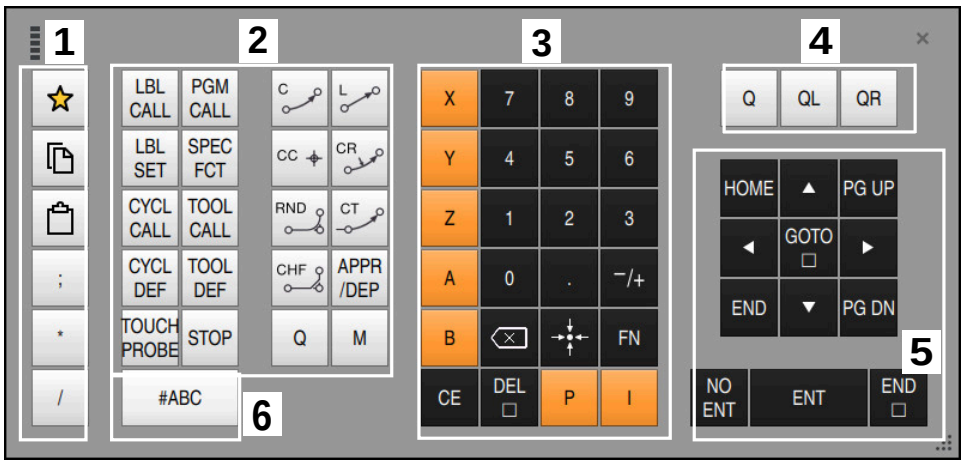
Ovládanie otvorí po spustení štandardne režim Zadanie NC.

Klávesnicu na obrazovke môžete presúvať. Klávesnica zostáva aktívna pri zmene prevádzkového režimu, kým sa nezatvorí.

Ovládanie si zaznamená polohu a režim klávesnice na obrazovke až po vypnutie.

Pracovná oblasť **Klávesnica** ponúka rovnaké funkcie ako klávesnica na obrazovke.

Oblasti zadania NC



Klávesnica na obrazovke v režime Zadanie NC

Zadanie NC obsahuje nasledujúce oblasti:

1 Funkcie súborov
   - Definovanie obľúbených položiek
   - Kopírovať
   - Vložiť
   - Vložiť komentár
   - Vložiť členiaci bod
   - Vypnúť zobrazenie bloku NC
2 Funkcie NC
3 Tlačidlá osí a číselné zadanie
4 Parametre Q
5 Navigačné a dialógové tlačidlá
6 Prepnutie na zadanie textu

> Ak v oblasti Funkcie NC zvolíte tlačidlo **Q** viackrát, zmení ovládanie vloženú syntax v nasledujúcom poradí:
> - **Q**
> - **QL**
> - **QR**

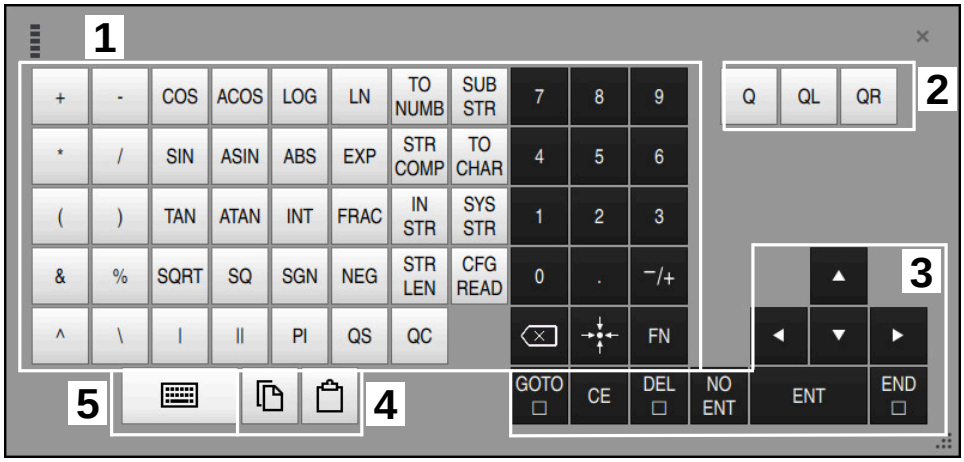
Oblasti a textové zadanie

Klávesnica na obrazovke v režime textové zadanie

Textové zadanie obsahuje nasledujúce oblasti:

1 Zadanie
2 Navigačné a dialógové tlačidlá
3 Kopírovať a vložiť
4 Prepnúť na vloženie vzorca

Oblasti vloženia vzorca



Klávesnica na obrazovke v režime vloženia vzorca

Vloženie vzorca obsahuje nasledujúce oblasti:

1 Zadanie
2 Parametre Q
3 Navigačné a dialógové tlačidlá
4 Kopírovať a vložiť
5 Prepnúť na zadanie NC

22.2.1 Otvoriť a zatvoriť klávesnicu na obrazovke

Klávesnicu na obrazovke otvoríte takto:

- ▶ Na lište ovládania zvoľte **Klávesnica na obrazovke**
- > Ovládanie otvorí klávesnicu na obrazovke.

Klávesnicu na obrazovke zatvoríte takto:

- ▶ Zvoľte **Klávesnica na obrazovke** pri otvorenej klávesnici na obrazovke
- ▶ Alternatívne v rámci klávesnice na obrazovke zvoľte **Zatvoriť**
- > Ovládanie zatvorí klávesnicu na obrazovke.

22.3 Funkcia GOTO

Aplikácia

Pomocou tlačidla **GOTO** alebo tlačidla **GOTO č. bloku** definujte blok NC, ku ktorému ovládanie polohuje kurzor. V prevádzkovom režime **Tabuľky** definujte pomocou tlačidla **GOTO č. riadka** riadok tabuľky.

Opis funkcie

Ak ste otvorili program NC na spracovanie alebo v simulácii, umiestni ovládanie dodatočne akčný kurzor pred blok NC. Ovládanie spustí chod programu alebo simuláciu definovaného bloku NC bez toho, aby zohľadňovalo predchádzajúci program NC.

Číslo bloku môžete zadať alebo pomocou **Vyhľadať** zvoliť v programe NC.

22.3.1 Zvoľte blok NC s GOTO

Blok NC zvolíte takto:

- ▶ Vyberte **GOTO**
- > Ovládanie otvorí okno **Pokyn na skok GOTO**.
- ▶ Zadajte číslo bloku
- ▶ Vyberte možnosť **OK**
- > Ovládanie umiestni kurzor k definovanému bloku NC.

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak v chode programu pomocou funkcie **GOTO** zvolíte blok NC a následne spracujete program NC, ignoruje ovládanie všetky vopred naprogramované funkcie NC, napr. transformácie. Preto hrozí počas nasledujúcich posuvov nebezpečenstvo kolízie!

- ▶ Funkciu **GOTO** používajte len pri programovaní a testovaní programov NC
- ▶ Pri spracovaní programov NC používajte výlučne **Beh blokov**

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

Upozornenia

- Namiesto tlačidla **GOTO** môžete použiť aj klávesovú skratku **CTRL + G**..
- Ak ovládanie zobrazuje na lište akcií symbol na výber, môžete okno výberu otvoriť pomocou **GOTO**.

22.4 Vkladanie komentárov

Aplikácia

V programe NC môžete vložiť komentáre a pomocou tejto funkcie vysvetliť programové operácie alebo vložiť upozornenia.

Opis funkcie

Máte nasledujúce možnosti na vloženie komentára:

- Komentár v rámci bloku NC
- Komentár ako vlastný blok NC
- Definovať existujúci blok NC ako komentár

Komentáre označuje ovládanie znakom **;**. Ovládanie nespracováva komentáre v simulácii a v chode programu.

Komentár smie obsahovať max. 255 znakov.

Komentáre so zalomením riadku môžete upravovať len v režime textového editora alebo v stĺpci **Formulár**.

Ďalšie informácie: "Pracovná oblasť Program obsluha", Strana 142

22.4.1 Vloženie komentára ako bloku NC

Komentár ako samostatný blok NC vložíte takto:

▶ Zvoľte blok NC, za ktorým chcete vložiť komentár

▶ Zvoľte **;**

> Ovládanie vloží za zvoleným blokom NC komentár ako nový blok NC.

▶ Definovanie komentára

22.4.2 Vloženie komentára v bloku NC

Komentár v rámci bloku NC vložíte takto:

▶ Editujte požadovaný blok NC

▶ Zvoľte **;**

> Ovládanie vloží na konci bloku znak **;**.

▶ Definovanie komentára

22.4.3 Doplnenie alebo odstránenie komentára k bloku NC

Pomocou tlačidla **Doplniť/odstrániť komentár** môžete definovať existujúci blok NC ako komentár alebo komentár znova definovať ako blok NC.

Komentár NC môžete doplniť alebo odstrániť takto:

- Zvoľte požadovaný blok NC

- Zvoľte možnosť **Komentár Off/On**.
- > Ovládanie vloží znak **;** na začiatku bloku.
- > Ak je už blok NC definovaný ako komentár, odstráni ovládanie znak **;**.

22.5 Zakrytie blokov NC

Aplikácia

Pomocou **/** alebo tlačidla **Skrytý blok Off/On** môžete skryť bloky NC.

Ak skryjete bloky NC, môžete skryté bloky NC v chode programu preskočiť.

Súvisiace témy

- Prevádzkový režim **Priebeh programu**
  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

Opis funkcie

Ak blok NC označíte pomocou **/**, je blok NC zakrytý. Ak v prevádzkovom režime **Priebeh programu** alebo v aplikácii **MDI** aktivujete spínač **Deaktiv. veta**, preskočí ovládanie blok NC pri spracovaní.

Pri aktívnom spínači zobrazí ovládanie skryté bloky NC sivou farbou.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

22.5.1 Vypnutie alebo zapnutie zobrazenia blokov NC

Zobrazenie bloku NC môžete vypnúť alebo zapnúť takto:

- Zvoľte požadovaný blok NC

- Zvoľte možnosť **Skrytý blok Off/On**.
- > Ovládanie vloží znak **/** pred blokom NC.
- > Ak je blok NC už zobrazený, odstráni ovládanie znak **/**.

22.6 Členenie programov NC

Aplikácia

Pomocou členiacich bodov môžete dlhé a komplexné programy NC upraviť prehľadnejšie a zrozumiteľnejšie a rýchlejšie navigovať cez program NC.

Súvisiace témy

- Stĺpec **Členenie** pracovnej oblasti **Program**
  Ďalšie informácie: "Stĺpec Členenie v pracovnej oblasti Program", Strana 668

Opis funkcie

Svoje programy NC môžete štruktúrovať pomocou členiacich bodov. Členiace body sú texty, ktoré môžte ako komentár alebo nadpis použiť pre nasledujúce programové riadky.

Členiaci bod smie obsahovať max. 255 znakov.

Ovládanie zobrazuje členiace body v stĺpci **Členenie**.

Ďalšie informácie: "Stĺpec Členenie v pracovnej oblasti Program", Strana 668

22.6.1 Vložiť členiaci bod

Členiaci bod vložíte takto:

- Vyberte požadovaný blok NC, za ktorý chcete vložiť členiaci bod

- Zvoľte *****
- > Ovládanie vloží za zvoleným blokom NC členiaci bod ako nový blok NC.
- Definovanie členiaceho textu

22.7 Stĺpec Členenie v pracovnej oblasti Program

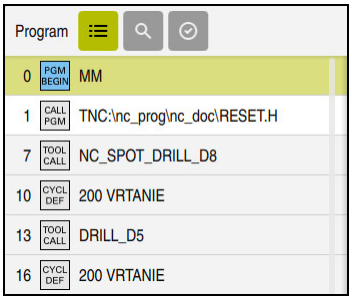
Aplikácia

Ak otvoríte program NC, prehľadá ovládanie program NC podľa štruktúrnych prvkov a zobrazí tieto štruktúrne prvky v stĺpci **Členenie**. Štruktúrne prvky pôsobia ako prepojenia, a tým umožňujú rýchlu navigáciu v programe NC.

Súvisiace témy

- Pracovná oblasť **Program**, definovanie obsahov stĺpca **Členenie**
  Ďalšie informácie: "Nastavenia v pracovnej oblasti Program", Strana 137
- Manuálne vloženie členiacich bodov
  Ďalšie informácie: "Členenie programov NC", Strana 668

Opis funkcie



Stĺpec **Členenie** s automaticky vytvorenými štruktúrnymi prvkami

Ak otvoríte program NC, vytvorí ovládanie členenie automaticky.

V okne **Nastavenia programu** definujete, ktoré štruktúrne prvky zobrazuje ovládanie v členení. Štruktúrne prvky **PGM BEGIN** a **PGM END** sa nedajú skryť.

Ďalšie informácie: "Nastavenia v pracovnej oblasti Program", Strana 137

Stĺpec **Členenie** zobrazuje nasledujúce informácie:

- Číslo bloku NC
- Symbol funkcie NC
- Informácie závislé od funkcie

Ovládanie zobrazuje v rámci členenia nasledujúce symboly:

Symbol	Syntax	Informácia
BEGIN PGM	**BEGIN PGM**	Merná jednotka programu NC **MM** alebo **INCH**
TOOL CALL	**TOOL CALL**	■ Príp. názov alebo číslo nástroja ■ Príp. index nástroja ■ Príp. komentár
*	*** členiaci blok**	■ Príp. zadaný reťazec znakov ■ Príp. komentár
LBL SET	**LBL SET**	■ Názov alebo číslo návestia ■ Príp. komentár
LBL SET	**LBL 0**	■ Číslo návestia ■ Príp. komentár
CYCL DEF	**CYCL DEF**	Číslo a názov definovaného cyklu
TCH PROBE	**TCH PROBE**	Číslo a názov definovaného cyklu
MON START	**MONITORING SECTION START**	■ Príp. sled znakov zadaný v prvku syntaxe **AS** ■ Príp. komentár
MON STOP	**MONITORING SECTION STOP**	Príp. komentár
CALL PGM	■ **CALL PGM** ■ **CALL SELECTED PGM**	■ Cesta k spustenému programu NC, napr. **TNC:\Safe.h** ■ Príp. komentár
SEL PGM	■ Cyklus **12.1 PGM** ■ **SEL PGM**	■ Cesta programu NC, napr. **TNC:\Safe.h** ■ Príp. komentár

Symbol	Syntax	Informácia
SPEC FCT	**FUNCTION MODE**	■ Vybraný obrábací režim **MILL**, **TURN** alebo **SET** ■ Príp. vybraná kinematika ■ Príp. komentár
M2 M30	**M2** alebo **M30**	Príp. komentár
M1	**M1**	Príp. komentár
STOP M0	**STOP** alebo **M0**	Príp. komentár
APPR	**APPR**	■ Vybraná nábehová funkcia ■ Príp. komentár
DEP	**DEP**	■ Vybraná funkcia odsunutia ■ Príp. komentár
END PGM	**PGM END**	Žiadne doplňujúce informácie

V prevádzkovom režime **Priebeh programu** obsahuje stĺpec **Členenie** všetky členiace body, ako aj volané programy NC. Ovládanie zaistí integráciu členenia volaných programov NC.

> Ovládanie nezobrazuje komentáre v rámci členenia ako samostatné bloky NC. Tieto bloky NC začínajú znakom **;**.
> **Ďalšie informácie:** "Vkladanie komentárov", Strana 666

22.7.1 Editovanie bloku NC pomocou členenia

Blok NC pomocou členenia editujete takto:

- Otvorte program NC
- Otvorte stĺpec **Členenie**
- Zvoľte štruktúrny prvok
  - > Ovládanie umiestni kurzor na príslušný blok NC v programe NC. Hľadáčik kurzora zostáva v stĺpci **Členenie**.
- Zvoľte šípku doprava
  - > Hľadáčik kurzora sa zmení na blok NC.
- Zvoľte šípku doprava
  - > Ovládanie edituje blok NC.

22.7.2 Označenie blokov NC pomocou obrysu

Blok NC pomocou členenia označíte takto:

- Otvorte program NC

- Otvorte stĺpec **Členenie**
- Podržte alebo kliknite pravým tlačidlom myši na prvok štruktúry
- > Ovládanie umiestni kurzor na príslušný blok NC v programe NC.
- > Ovládanie otvorí kontextové menu.

  Ďalšie informácie: "Kontextové menu", Strana 676
- Zvoľte možnosť **Označiť**.
- > Ovládanie zobrazí zaškrtávacie políčka vedľa štruktúrnych prvkov v stĺpci **Členenie**.
- > Ovládanie označí blok NC a program NC.
- V prípade potreby aktivujte ďalšie zaškrtávacie políčko
- > Ovládanie označí všetky štruktúrne prvky medzi dvoma vybranými štruktúrnymi prvkami a súvisiacimi blokmi NC.

> Namiesto kontextovej ponuky môžete použiť aj klávesovú skratku **CTRL + SPACE**..

Upozornenia

- Pri dlhých programoch NC môžete tvorba členenia trvať dlhšie ako načítanie programu NC. Aj keď členenie ešte nie je vytvorené, môžete nezávisle od toho pracovať v načítanom programe NC.
- V rámci stĺpca **Členenie** môžete pomocou tlačidiel so šípkami navigovať nahor a nadol.
- Ovládanie zobrazuje načítané programy NC v členení s bielym podkladom. Ak na takýto štruktúrny prvok ťuknete alebo kliknete dvakrát, otvorí ovládanie príp. program NC na novej karte. Ak je program NC otvorený, prejde ovládanie na príslušnú kartu.

22.8 Stĺpec Hľadaj v pracovnej oblasti Program

Aplikácia

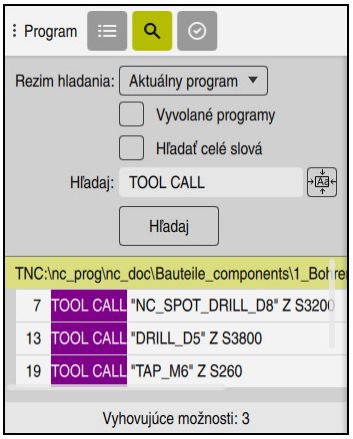
V stĺpci **Hľadaj** môžete program NC prehľadávať podľa ľubovoľného sledu znakov, napr. jednotlivé prvky syntaxe. Ovládanie zobrazí všetky nájdené výsledky.

Súvisiace témy

- Vyhľadanie rovnakého prvku syntaxe v programe NC pomocou tlačidiel so šípkami

  Ďalšie informácie: "Vyhľadať rovnaké prvky syntaxe v rôznych blokoch NC", Strana 144

Opis funkcie



Stĺpec **Hľadaj** v pracovnej oblasti **Program**

Plný rozsah funkcií ponúka ovládanie len v prevádzkovom režime **Programovanie**. V aplikácii **MDI** môžete vyhľadať len aktívny program NC. Prevádzkový režim **Priebeh programu** neponúka režim **Vyhľ. a nahradiť**.

Ovládanie poskytuje nasledujúce funkcie, symboly a tlačidlá v stĺpci **Hľadaj**:

Rozsah	Funkcia
Rezim hladania:	■ **Aktuálny program** Prehľadávať aktuálny program NC a voliteľne všetky vyvolané programy NC ■ **Otvorené programy** Prehľadávať všetky otvorené programy NC ■ **Vyhľ. a nahradiť** Vyhľadať reťazec znakov a nahradiť novým reťazcom znakov, napr. prvky syntaxe **Ďalšie informácie:** "Režim Vyhľ. a nahradiť", Strana 673
Hľadať celé slová	Po označení zaškrtávacieho políčka zobrazí ovládanie len presné zhody. Keď budete napr. hľadať reťazec **Z+10**, bude ovládanie reťazec **Z+100** ignorovať. Zaškrtávacie políčko je k dispozícii vo všetkých režimoch.
Hľadaj:	Vo vstupnom rozsahu definujete hľadaný pojem. Ak ste ešte nezadali žiadne znaky, ponúka ovládanie posledných šesť hľadaných pojmov na výber. Pri vyhľadávaní ovládanie nerozlišuje veľké a malé písmená.
	Pomocou symbolu **Prevziať výber** prevezmete aktuálne zvolený prvok syntaxe do vstupného rozsahu. Ak sa zvolený blok NC needituje, ovládanie prevezme otvárač syntaxe.
Hľadaj	Týmto tlačidlom spustíte vyhľadávanie v režimoch **Aktuálny program** a **Otvorené programy**.

Ovládanie zobrazuje nasledujúce informácie k výsledkom:

- Počet výsledkov
- Cesta k súboru programov NC
- Čísla bloku NC
- Úplné bloky NC

Ovládanie zoskupí výsledky podľa programov NC. Ak zvolíte nejaký výsledok, umiestni ovládanie kurzor na príslušný blok NC.

Režim Vyhľ. a nahradiť

V režime **Vyhľ. a nahradiť** môžete vyhľadávať podľa reťazcov znakov a nájdené výsledky nahradiť inými reťazcami znakov, napr. prvky syntaxe.

Ovládanie vykoná pred nahradením prvku syntaxe kontrolu syntaxe. Kontrolou syntaxe ovládanie zabezpečí, že nový obsah vytvorí správnu syntax. Ak výsledok vedie k chybe syntaxe, ovládanie nenahradí obsah a zobrazí hlásenie.

V režime **Vyhľ. a nahradiť** ponúka ovládanie nasledujúce zaškrtávacie políčka a tlačidlá:

Zaškrtávacie políčko alebo tlačidlo	Význam
Hľadať dozadu	Ovládanie prehľadáva program NC zdola nahor.
Na konci začať odznova	Ovládanie prehľadáva celý program NC, cez začiatok a koniec programu NC.
Hľadať ďalej	Ovládanie prehľadáva program NC podľa hľadaného pojmu. Ovládanie označí ďalší výsledok v programe NC.
Nahradiť	Ovládanie vykoná kontrolu syntaxe a nahradí označený obsah v programe NC obsahom poľa **Nahradiť s:**.
Nahradiť a hľadať ďalej	Ak sa ešte nevykonalo vyhľadávanie, ovládanie označí len prvý výsledok. Ak je označený výsledok, ovládanie vykoná kontrolu syntaxe a nahradí nájdený obsah automaticky obsahom poľa **Nahradiť s:**. Ovládanie následne označí ďalší výsledok.
Nahradit vsetko	Ovládanie vykoná kontrolu syntaxe a nahradí nájdené výsledky automaticky obsahom poľa **Nahradiť s:**.

22.8.1 Vyhľadať a nahradiť prvky syntaxe

Prvky syntaxe v programe NC vyhľadáte a nahradíte takto:

- Vyberte prevádzkový režim, napr. **Programovanie**
- Vyberte požadovaný program NC
> Ovládanie otvorí zvolený program NC v pracovnej oblasti **Program**.
- Otvorte stĺpec **Hľadaj**
- V poli **Rezim hladania:** vyberte funkciu **Vyhľ. a nahradiť**
> Ovládanie zobrazí polia **Hľadaj:** a **Nahradiť s:**.
- V poli **Hľadaj:** zadajte vyhľadávaný obsah, napr. **M4**
- V poli **Nahradiť s:** zadajte požadovaný obsah, napr. **M3**
- Zvoľte možnosť **Hľadať ďalej**.
> Ovládanie ukončí všetky vyvolané programy NC a prvý výsledok uloží do hlavného programu vo fialovej farbe.
- Zvoľte možnosť **Nahradiť**.
> Ovládanie vykoná kontrolu syntaxe a pri úspešnej kontrole nahradí obsah.

Upozornenia

- Výsledky vyhľadávania sa zachovajú dovtedy, kým sa ovládanie nevypne alebo sa nebude znova vyhľadávať.
- Ak na výsledok vyhľadávania vo vyvolanom programe NC dvakrát ťuknete alebo kliknete, ovládanie otvorí príp. program NC na novej karte. Ak je otvorený program NC, prejde ovládanie na príslušnú kartu.
- Keď vo funkcii **Nahradiť s:** nezapíšete žiadnu hodnotu, ovládanie vymaže hľadanú aj nahrádzanú hodnotu.

22.9 Porovnanie programov

Aplikácia

Pomocou funkcie **Porovnanie programov** zistíte rozdiely medzi dvoma programami NC. Odchýlky môžete prevziať do aktívneho programu NC. Ak sú v aktívnom programe NC k dispozícii neuložené zmeny, môžete program NC porovnať s naposledy uloženou verziou.

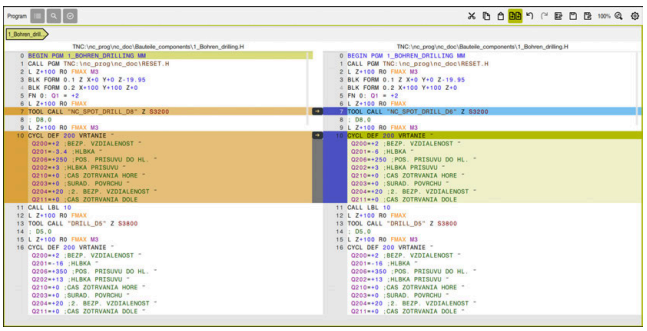
Predpoklady

- Max. 30 000 riadkov na každý program NC

  Ovládanie zohľadní skutočné riadky, nie počet blokov NC. Bloky NC môžu aj s číslom bloku obsahovať viaceré riadky, napr. cykly.

  Ďalšie informácie: "Obsahy programu NC", Strana 130

Opis funkcie



Porovnanie programov dvoch programov NC

Porovnanie programov môžete použiť len v prevádzkovom režime **Programovanie** v pracovnej oblasti **Program**.

Ovládanie zobrazí aktívny program NC vpravo a porovnávaný program vľavo.

Ovládanie označí rozdiely nasledovnými farbami:

Farba	Prvok syntaxe
Sivá	Chýbajúci blok NC alebo chýbajúci riadok pri rôzne dlhých funkciách NC
Oranžová	Blok NC s rozdielom v porovnávanom programe
modrá	Blok NC s rozdielom v aktívnom programe NC

Počas porovnávania programov môžete editovať aktívny program NC, porovnávaný program nie.

Ak sa bloky NC odlišujú, môžete pomocou symbolu šípky prevziať bloky NC porovnávaného programu do aktívneho programu NC.

22.9.1 Prevzatie rozdielov do aktívneho programu NC

Rozdiely prevezmete do aktívneho programu NC takto:

- ▶ Vyberte prevádzkový režim **Programovanie**
- ▶ Otvorte program NC
- ▶ Vyberte **porovnanie programov**
- > Ovládanie otvorí prekrývacie okno na výber súboru.
- ▶ Vyberte porovnávaný program
- ▶ Zvoľte možnosť **Vybrať**.
- > Ovládanie zobrazí oba programy NC v porovnávacom náhľade a označí všetky odlišné bloky NC.
- ▶ Pri požadovanom bloku NC vyberte symbol šípky
- > Ovládanie prevezme blok NC do aktívneho programu NC.
- ▶ Vyberte **porovnanie programov**
- > Ovládanie ukončí porovnávací náhľad a prevezme rozdiely do aktívneho programu NC.

Upozornenia

- Ak porovnávané programy NC obsahujú viac ako 1000 rozdielov, ovládanie preruší porovnávanie.
- Ak program NC obsahuje neuložené zmeny, ovládanie zobrazí na karte lišty aplikácie hviezdičku pred názvom programu NC.
- Ak označíte viacero blokov NC v porovnávanom programe, môžete tieto bloky NC prevziať súčasne. Ak označíte viacero blokov NC v aktívnom programe NC, môžete tieto bloky NC prepísať súčasne.

  Ďalšie informácie: "Kontextové menu", Strana 676

22.10 Kontextové menu

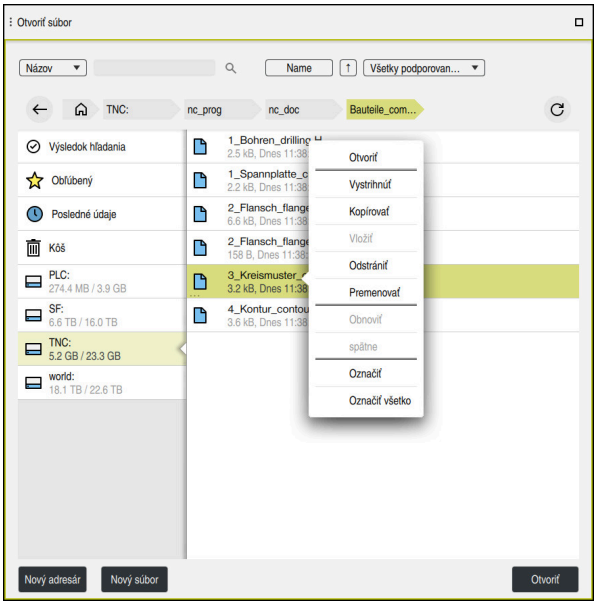
Aplikácia

Gestom podržania alebo kliknutím pravým tlačidlom myši otvorí ovládanie kontextové menu k zvolenému prvku, napr. blokom NC alebo súborom. Rôznymi funkciami kontextového menu môžete vykonávať funkcie pre aktuálne zvolené prvky.

Opis funkcie

Možné funkcie kontextového menu závisia od zvoleného prvku, ako aj od zvoleného prevádzkového režimu.

Všeobecne



Kontextová ponuka v pracovnej oblasti **Otvoriť súbor**

V závislosti od pracovnej oblasti a pracovného režimu ponúka kontextová ponuka nasledujúce funkcie:

- **Vystrihnúť**
- **Kopírovať**
- **Vložiť**
- **Odstrániť**
- **Obnoviť**
- **spätne**
- **Označiť**
- **Označiť všetko**

> Ak vyberiete funkcie **Označiť** alebo **Označiť všetko**, ovládanie otvorí lištu akcií. Lišta akcií zobrazí všetky funkcie, ktoré sú aktuálne možné v kontextovom menu na výber.

Alternatívne ku kontextovému menu môžete použiť aj klávesové skratky:

Ďalšie informácie: "Symboly rozhrania ovládania", Strana 100

Tlačidlo alebo klávesové skratky	Význam
CTRL + SPACE	Označenie zvoleného riadka
SHIFT + UP	Dodatočné označenie riadka nad
SHIFT + DOWN	Dodatočné označenie riadka pod
SHIFT + PG UP	Označenie až po začiatok strany Nie je v prevádzkovom režime **Tabuľky**
SHIFT + PG DN	Označenie až po koniec strany Nie je v prevádzkovom režime **Tabuľky**
SHIFT + HOME	Označenie až po prvý riadok Nie je v prevádzkovom režime **Tabuľky**
SHIFT + END	Označenie až po posledný riadok Nie je v prevádzkovom režime **Tabuľky**
ESC	Zrušenie označovania

> Klávesové skratky nefungujú v pracovnej oblasti **Zoznam zadaní**.

Kontextové menu v prevádzkovom režime Súbory

V prevádzkovom režime **Súbory** ponúka kontextové menu dodatočne nasledujúce funkcie:

- **Otvoriť**
- **Výber v chode programu**
- **Premenovať**

Kontextové menu ponúka pri navigačných funkciách vždy k tomu vhodné funkcie, napr. **Odmietnuť výsledky vyhľadávania**.

Ďalšie informácie: "Kontextové menu", Strana 676

Kontextové menu v prevádzkovom režime Tabuľky

V prevádzkovom režime **Tabuľky** ponúka kontextové menu dodatočne funkciu **Storno**. Pomocou funkcie **Storno** prerušíte označovanie.

V režime **Tabuľky** ponúka kontextové menu niekoľko funkcií pre bunky aj riadky.

Ak kopírujete alebo vyrezávate celý riadok tabuľky, ovládací prvok na lište akcií ponúka nasledujúce funkcie:

- **Prepísať**

  Ovládací prvok vloží riadok namiesto aktuálne vybraného riadku tabuľky.
- **Prílohy**

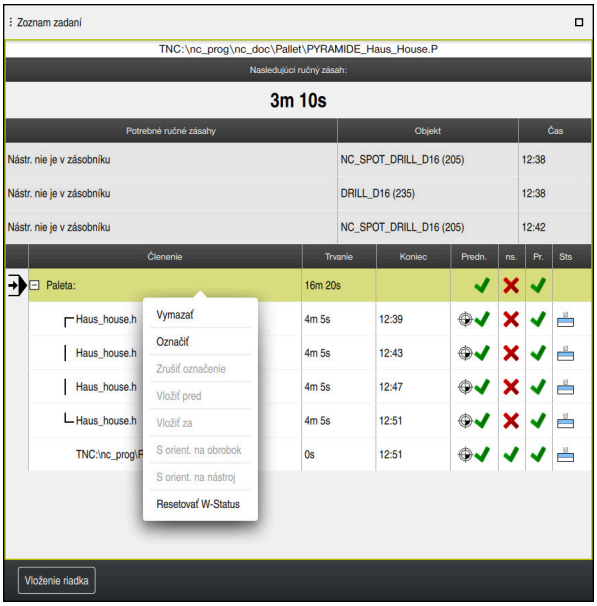
  Ovládanie vloží riadok na koniec tabuľky ako nový riadok.

> Ak schránka v aplikácii **Sprava nastrojov** obsahuje len indikované nástroje, ovládanie vytvorí riadky ako indexy pre aktuálne vybraný nástroj.

- **Storno**

Ďalšie informácie: "Prevádzkový režim Tabuľky", Strana 730

Kontextová ponuka v pracovnej oblasti Zoznam zadaní



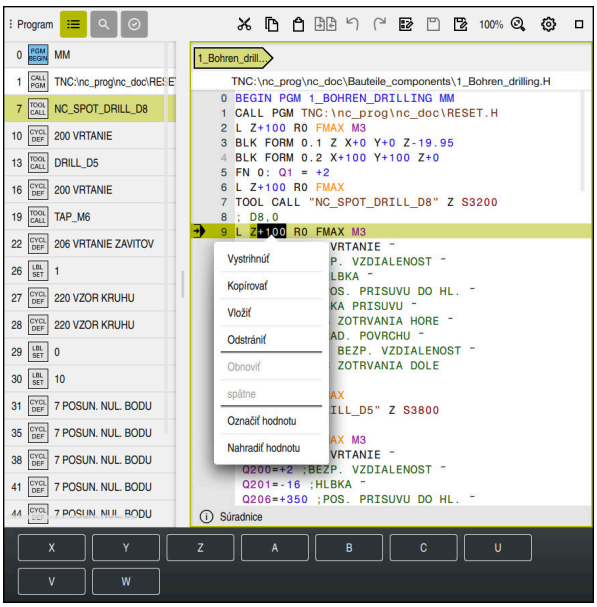
Kontextová ponuka v pracovnej oblasti **Zoznam zadaní**

V pracovnej oblasti **Zoznam zadaní** ponúka kontextové menu dodatočne nasledujúce funkcie:

- **Zrušiť označenie**
- **Vložiť pred**
- **Vložiť za**
- **S orient. na obrobok**
- **S orient. na nástroj**
- **Resetovať W-Status**

Ďalšie informácie: "Pracovná oblasť Zoznam zadaní", Strana 712

Kontextová ponuka v pracovnej oblasti Program



Kontextové menu pre vybranú hodnotu v pracovnej oblasti **Program** v prevádzkovom režime **Programovanie**

V pracovnej oblasti **Program** ponúka kontextové menu dodatočne nasledujúce funkcie:

- **Vložiť posledný blok NC**

  Pomocou tejto funkcie môžete vložiť posledný vymazaný alebo editovaný blok NC. Tento blok NC môžete vložiť do ľubovoľného programu NC.

  Len v prevádzkovom režime **Programovanie** a aplikácii **MDI**
- **Vytvoriť modul NC**

  Len v prevádzkovom režime **Programovanie** a aplikácii **MDI**

  Ďalšie informácie: "Moduly NC na opakované použitie", Strana 276
- **Editovať obrys**

  Len v prevádzkovom režime **Programovanie**

  Ďalšie informácie: "Importovať obrysy do grafického programovania", Strana 621
- **Označiť hodnotu**

  Aktívne, ak vyberiete hodnotu bloku NC.
- **Nahradiť hodnotu**

  Aktívne, ak vyberiete hodnotu bloku NC.

Ďalšie informácie: "Pracovná oblasť Program", Strana 134

> Funkcie **Označiť hodnotu** a **Nahradiť hodnotu** sú k dispozícii len v prevádzkovom režime **Programovanie** a v aplikácii **MDI**.
>
> **Nahradiť hodnotu** je takisto k dispozícii počas editovania. V tomto prípade odpadá inak potrebné označovanie nahrádzanej hodnoty.
>
> Môžete napr. hodnoty z kalkulačky alebo zobrazenia polohy uložiť do schránky a vložiť pomocou funkcie **Nahradiť hodnotu**.

Ďalšie informácie: "Kalkulačka", Strana 681

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

Ak označíte blok NC, zobrazí ovládanie na začiatku a na konci označenej oblasti označovacie šípky. Pomocou týchto označovacích šípok môžete zmeniť označenú oblasť.

Kontextové menu v editore konfigurácie

V editore konfigurácie ponúka kontextové menu dodatočne nasledujúce funkcie:

- **Priame zadanie hodnoty**
- **Vytvoriť kópiu**
- **Získať kópiu späť**
- **Zmeniť názov kľúča**
- **Otvoriť prvok**
- **Odstrániť prvok**

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

Kontextové menu v okne Vložiť funkciu NC

V okne **Vložiť funkciu NC** ponúka kontextové menu nasledujúce funkcie:

- **Otvoriť cestu**
  Otvoriť funkcie NC v pracovnej oblasti **Všetky funkcie**
- **Upraviť**
  Otvoriť modul NC na samostatnej karte
- **Organizovať**
  Otvoriť cestu funkčného bloku NC v režime **Súbory**
- **Odstrániť**
  Odstrániť blok NC
- **Premenovať**
  Zmeniť názov bloku NC

Ďalšie informácie: "Okno Vložiť funkciu NC", Strana 146

22.11 Kalkulačka

Aplikácia

Ovládanie ponúka kalkulačku na lište ovládania. Výsledok môžete uložiť do schránky a vložiť hodnoty zo schránky.

Opis funkcie

Kalkulačka ponúka napr. nasledujúce výpočtové funkcie:

- Zákl.aritmetické operácie
- Základne trigonometrické funkcie
- Druhá odmoc.
- Počítanie s mocninou
- Prevrátená hodnota
- Prevod medzi jednotkami mm a palcami

Vrecková kalkulačka

Môžete prepínať medzi režimami Radián **RAD** alebo Stupeň **DEG**.

Výsledok môžete uložiť do schránky alebo vložiť hodnotu v kalkulačke, ktorú ste naposledy vložili do schránky.

Kalkulačka uloží posledných desať výpočtov v priebehu. Uložené výsledky môžete použiť na ďalšie výpočty. Priebeh môžete manuálne vymazať.

22.11.1 Otvorenie a zatvorenie kalkulačky

Kalkulačku otvoríte takto:

- ▶ Na lište ovládania vyberte **Kalkulačka**
- > Ovládanie otvorí kalkulačku.

Kalkulačku zatvoríte takto:

- ▶ Vyberte **Kalkulačka** pri otvorenej kalkulačke
- > Ovládanie zatvorí kalkulačku.

22.11.2 Výber výsledku z priebehu

Výsledok z priebehu pre ďalšie výpočty vyberiete takto:

- ▶ Vyberte **Priebeh**
- > Ovládanie otvorí priebeh kalkulačky.
- ▶ Vyberte požadovaný výsledok
- ▶ Vyberte **Priebeh**
- > Ovládanie zatvorí kalkulačku.

22.11.3 Vymazanie priebehu

Priebeh kalkulačky vymažete takto:

- ▶ Vyberte **Priebeh**
- > Ovládanie otvorí priebeh kalkulačky.
- ▶ Vyberte **Vymazať**
- > Ovládanie vymaže priebeh kalkulačky.

22.12 Schnittdatenrechner

Aplikácia

Výpočtový modul rezných parametrov umožňuje výpočet otáčok a posuvu pre proces obrábania. Vypočítané hodnoty môžete prevziať v programe NC do otvoreného dialógového okna posuvu alebo otáčok.

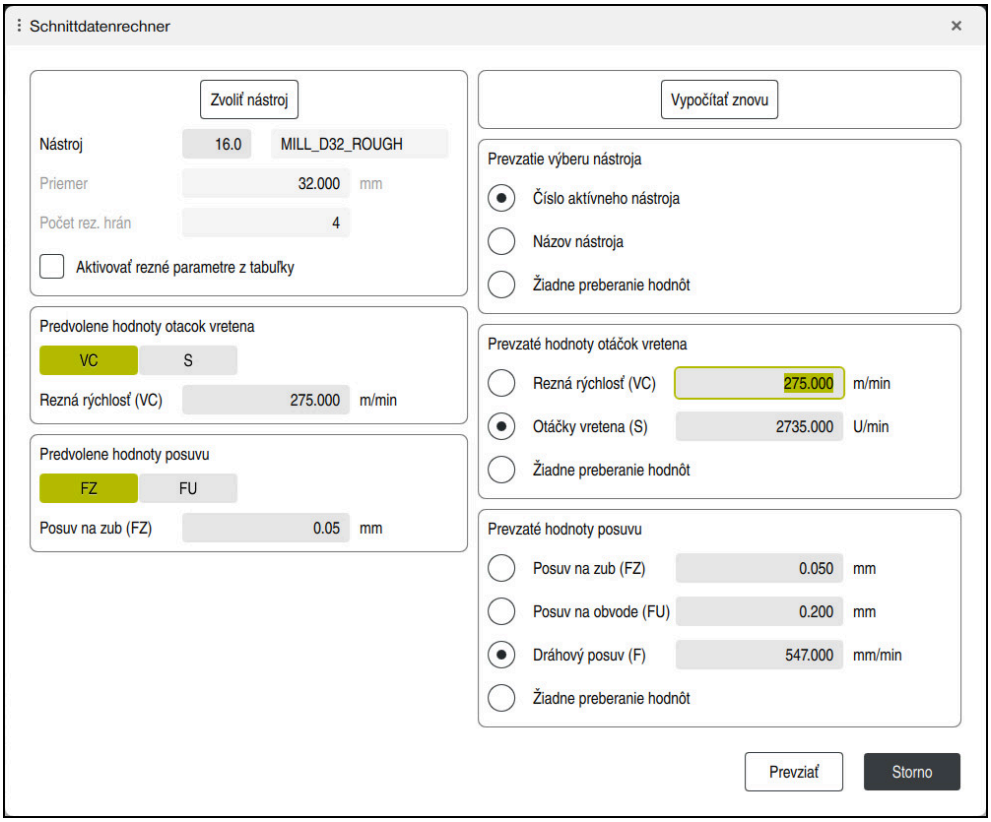
Pre cykly OCM (#167 / #1-02-1) ponúka ovládanie **Modul rezných parametrov OCM**.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Obrábacie cykly

Predpoklad

- Režim frézovania **FUNCTION MODE MILL**

Opis funkcie



Okno **Schnittdatenrechner**

Na ľavej strane výpočtového modulu rezných parametrov zadajte údaje. Na pravej strane vám ovládanie zobrazí vypočítaný výsledok.

Ak zvolíte nástroj definovaný v správe nástrojov, ovládanie automaticky prevezme priemer nástroja a počet rezných hrán.

Otáčky môžete vypočítať takto:

- Rezná rýchlosť **VC** v m/min
- Otáčky vretena **S** v ot./min

Posuv môžete vypočítať takto:

- Posuv na zub **FZ** v mm
- Posuv na otáčku **FU** v mm

Alternatívne môžete rezné údaje vypočítať pomocou tabuliek.

Ďalšie informácie: "Výpočet s tabuľkami", Strana 684

Preberanie hodnôt

Po výpočte rezných údajov môžete vybrať, ktoré hodnoty ovládanie prevezme.

Pre nástroj máte nasledujúce možnosti výberu:

- **Číslo aktívneho nástroja**
- **Názov nástroja**
- **Žiadne preberanie hodnôt**

Pri otáčkach máte nasledujúce možnosti výberu:

- **Rezná rýchlosť (VC)**
- **Otáčky vretena (S)**
- **Žiadne preberanie hodnôt**

Pri posuve máte nasledujúce možnosti výberu:

- **Posuv na zub (FZ)**
- **Posuv na obvode (FU)**
- **Dráhový posuv (F)**
- **Žiadne preberanie hodnôt**

Výpočet s tabuľkami

Na výpočet rezných údajov pomocou tabuliek musíte definovať nasledujúce:

- Materiál obrobku v tabuľke **WMAT.tab**
  Ďalšie informácie: "Tabuľka pre materiály obrobku WMAT.tab", Strana 756
- Rezný materiál nástroja v tabuľke **TMAT.tab**
  Ďalšie informácie: "Tabuľka rezných materiálov nástroja TMAT.tab", Strana 756
- Kombinácia materiálu obrobku a rezného materiálu v tabuľke rezných údajov ***.cut** alebo v tabuľke rezných údajov závislej od priemeru ***.cutd**

> Pomocou zjednodušenej tabuľky rezných parametrov zistíte otáčky a posuvy pomocou rezných parametrov nezávislých od polomeru nástroja, napr. **VC** a **FZ**.
>
> **Ďalšie informácie:** "Tabuľka rezných parametrov *.cut", Strana 757
>
> Ak v závislosti od polomeru nástroja potrebujete pre výpočet rôzne rezné parametre, použite tabuľku rezných parametrov závislú od priemeru.
>
> **Ďalšie informácie:** "Tabuľka rezných parametrov závislých od priemeru *.cutd", Strana 758

- Parametre nástroja v správe nástrojov:
  - **R**: Polomer nástroja
  - **LCUTS**: Počet rezných hrán
  - **TMAT**: Rezný materiál z **TMAT.tab**
  - **CUTDATA**: Riadok tabuľky z tabuľky rezných údajov ***.cut** alebo ***.cutd**

  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

22.12.1 Otvorenie modulu pre rezné parametre

Výpočtový modul rezných parametrov otvoríte takto:

- Editujte požadovaný blok NC
- Vyberte prvok syntaxe pre posuv alebo otáčky

- Zvoľte možnosť **Schnittdatenrechner**.
- Ovládanie otvorí okno **Schnittdatenrechner.**

22.12.2 Výpočet rezných údajov s tabuľkami

Na výpočet rezných údajov s tabuľkami musia byť splnené nasledujúce predpoklady:

- Vytvorená tabuľka **WMAT.tab**
- Vytvorená tabuľka **TMAT.tab**
- Vytvorená tabuľka ***.cut** alebo ***.cutd**
- Priradený rezný materiál a tabuľka rezných údajov v správe nástrojov

Rezné údaje vypočítate s tabuľkami takto:

- Editujte požadovaný blok NC

- Otvorenie sekcie **Schnittdatenrechner**
- Zvoľte možnosť **Aktivovať rezné parametre z tabuľky**.
- Pomocou **Vybrať materiál** vyberte materiál obrobku
- Pomocou **Vybrať druh obrábania** vyberte kombináciu materiálu obrobku a rezného materiálu
- Vyberte požadované prevzaté hodnoty

Prevziať

- Zvoľte možnosť **Prevziať**.
> Ovládanie prevezme vypočítané hodnoty do bloku NC.

Upozornenie

Výpočtový modul pre rezné parametre neumožňuje výpočet rezných parametrov v režime sústruženia (#50 / #4-03-1), pretože posuv a otáčky pre sústruženie sa líšia od posuvu a otáčok pre frézovanie.

Pri sústružení sa posuvy väčšinou definujú v milimetroch na otáčku (mm/1) (**M136**), no výpočtový modul rezných parametrov počíta posuvy vždy v milimetroch za minútu (mm/min.). Okrem toho platí, že polomer vo výpočtovom module rezných parametrov sa vzťahuje na nástroj – pri sústružení je potrebný priemer obrobku.

23

Pracovná oblasť Simulácia

23.1 Základy

Aplikácia

V prevádzkovom režime **Programovanie** môžete v pracovnej oblasti **Simulácia** graficky otestovať, či sú programy NC korektne naprogramované a prebiehajú bez kolízií.

V prevádzkových režimoch **Ručne** a **Priebeh programu** zobrazuje ovládanie v pracovnej oblasti **Simulácia** aktuálne posuvy stroja.

Predpoklady

- Definície nástroja podľa údajov nástroja zo stroja
- Definícia polovýrobku platná pre test programu
  Ďalšie informácie: "Definovanie polovýrobku s BLK FORM", Strana 178

Opis funkcie

V prevádzkovom režime **Programovanie** môže byť pracovná oblasť **Simulácia** otvorená len pre jeden program NC. Ak chcete pracovnú oblasť otvoriť na inej karte, ovládanie si vypýta potvrdenie. Výzva závisí od nastavení simulácie a stavu aktívnej simulácie.

Ďalšie informácie: "Okno Nastavenia simulácie", Strana 694

Funkcie simulácie, ktoré sú k dispozícii, závisia od nasledujúcich nastavení:

- Zvolený typ modelu, napr. **2,5D**
- Vybraná kvalita modelu, napr. **Stredné**
- Vybraný režim, napr. **Stroj**

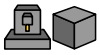
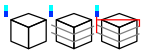
Symboly v pracovnej oblasti Simulácia

Pracovná oblasť **Simulácia** obsahuje nasledujúce symboly:

Symbol	Význam
	Otvorenie alebo zatvorenie stĺpca **Možnosti vizualizácie** **Ďalšie informácie:** "Stĺpec Možnosti vizualizácie", Strana 690
	Otvorenie alebo zatvorenie stĺpca **Možnosti obrobku** **Ďalšie informácie:** "Stĺpec Možnosti obrobku", Strana 692
	Otvorte alebo zatvorte výberové menu **Prednastavené náhľady** **Ďalšie informácie:** "Prednastavené náhľady", Strana 698
	Uložiť ako Export simulovaného obrobka ako súbor STL **Ďalšie informácie:** "Export simulovaného obrobku ako súboru STL", Strana 699
	Okno **Nastavenia simulácie** otvoriť alebo zatvoriť **Ďalšie informácie:** "Okno Nastavenia simulácie", Strana 694
	Dynamické monitorovanie kolízií DCM (#40 / #5-03-1) Funkcia DCM aktívna DCM neaktívny **Ďalšie informácie:** "Stĺpec Možnosti vizualizácie", Strana 690
	DCM so zníženou minimálnou vzdialenosťou aktívny (#140 / #5-03-2) **Ďalšie informácie:** "Zníženie minimálnej vzdialenosti pre DCM pomocou FUNCTION DCM DIST (#140 / #5-03-2)", Strana 435
✓++	Stav funkcie **Rozšírené skúšky** **Ďalšie informácie:** "Stĺpec Možnosti vizualizácie", Strana 690
	Kvalita modelu **Ďalšie informácie:** "Okno Nastavenia simulácie", Strana 694
T 0	Číslo alebo názov aktívneho nástroja Zobrazenie závisí od veľkosti pracovnej oblasti.
00:00:00	Aktualna doba chodu programu

Stĺpec Možnosti vizualizácie

V stĺpci **Možnosti vizualizácie** môžete definovať nasledujúce možnosti zobrazenia a funkcie:

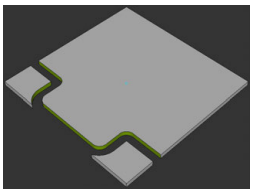
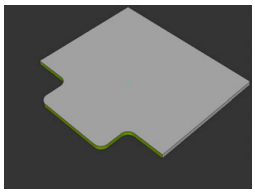
Symbol a spínač	Význam	Predpoklad
	Výber režimu **Stroj** alebo **Obrobok** V režime **Obrobok** ovládanie zobrazuje obrobok, nástroj a nosič nástroja. V závislosti od zvoleného režimu sú k dispozícii rôzne funkcie, napr. zobrazenie upínacej situácie. Ak zvolíte režim **Stroj**, ovládanie zobrazí aj upínaciu situáciu a stroj.	
Poloha obrobku	Touto funkciou môžete definovať polohu vzťažného bodu obrobku pre simuláciu. Pomocou tlačidla môžete vybrať vzťažný bod obrobku z tabuľky vzťažných bodov. **Ďalšie informácie:** Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie	■ Prevádzkový režim **Programovanie**
	Pre stroj môžete zvoliť nasledujúce typy zobrazenia: ■ **Originálne**: tieňované nepriehľadné zobrazenie ■ **Polopriehľadné**: priehľadné zobrazenie ■ **Drôtený model**: zobrazenie obrysov stroja	
	Pre nástroj môžete zvoliť nasledujúce typy zobrazenia: ■ **Originálne**: tieňované nepriehľadné zobrazenie ■ **Polopriehľadné**: priehľadné zobrazenie ■ **Neviditeľné**: objekt sa skryje	
	Pre obrobok môžete zvoliť nasledujúce typy zobrazenia: ■ **Originálne**: tieňované nepriehľadné zobrazenie ■ **Polopriehľadné**: priehľadné zobrazenie ■ **Neviditeľné**: objekt sa skryje	
	V simulácii môžete zapnúť zobrazenie pohybov nástroja. Ovládanie zobrazí dráhu stredového bodu nástrojov. Pre dráhy nástrojov môžete zvoliť nasledujúce typy zobrazenia: ■ **Žiadne**: Nezobrazovať dráhy nástrojov ■ **Posuv**: Zobraziť dráhy nástrojov s naprogramovanou rýchlosťou posuvu ■ **Posuv + FMAX**: Zobrazenie dráh nástrojov s naprogramovanou rýchlosťou posuvu a naprogramovaným rýchlym chodom	■ Režim **Obrobok** ■ Prevádzkový režim **Programovanie**
Upnutie	Pomocou tohto spínača môžete zobraziť stôl stroja a príp. upínací prostriedok.	■ Režim **Obrobok**
DCM	Pomocou tohto spínača môžete aktivovať alebo deaktivovať dynamické monitorovanie kolízií DCM (#40 / #5-03-1) pre simuláciu. **Ďalšie informácie:** "Dynamické monitorovanie kolízie DCM v prevádzkovom režime Programovanie", Strana 427	■ Prevádzkový režim **Programovanie** ■ Simulácia resetovaná alebo ešte nespustená

Symbol a spínač	Význam	Predpoklad
Rozšírené skúšky	Ak aktivujete spínač **Rozšírené skúšky**, ovládanie ponúkne nasledujúce kontroly: ■ **Rýchly rez** ■ **Kolízia obrobku** ■ **Kolízia upínacieho prostriedku** **Ďalšie informácie:** "Rozšírené skúšky v simulácii", Strana 437	■ Prevádzkový režim **Programovanie**
Voliteľné možnosti chodu programu	Po aktivovaní spínača otvorí ovládanie okno **Voliteľné možnosti chodu programu** s nasledujúcimi možnosťami výberu: ■ **Vykonanie podmieneného zastavenia** Ovládanie poskytuje nasledujúce body prerušenia: ■ **Prepnutie na rýchloposuv** ■ **Prepnutie na posuv** ■ **Medzi dvomi rýchloposuvmi** ■ **Vyvolanie nástroja** ■ **Natočenie obrábacej roviny** ■ **Vyvolanie cyklu** ■ **Vo vyvolaní cyklu** **Ďalšie informácie:** Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie ■ **Deaktiv. veta** Ak pred blokom NC stojí znak **/**, blok NC sa nezobrazuje. Ak aktivujete spínač **Deaktiv. veta**, ovládanie preskočí v simulácii skryté bloky NC. **Ďalšie informácie:** "Zakrytie blokov NC", Strana 667 Pri aktívnom spínači zobrazí ovládanie skryté bloky NC sivou farbou. **Ďalšie informácie:** "Zobrazenie programu NC", Strana 136 ■ **Zast. pri M1** Ak aktivujete tento spínač, ovládanie zastaví simuláciu pri každej prídavnej funkcii **M1** v programe NC. **Ďalšie informácie:** "Prehľad prídavných funkcií", Strana 497 Pri neaktívnom spínači zobrazí ovládanie prvok syntaxe **M1** sivou farbou. **Ďalšie informácie:** "Zobrazenie programu NC", Strana 136	■ Prevádzkový režim **Programovanie**

Stĺpec Možnosti obrobku

V stĺpci **Možnosti obrobku** môžete definovať nasledujúce funkcie simulácie pre obrobok:

Spínač a tlačidlo	Význam	Predpoklad
Meranie	Touto funkciou môžete zmerať ľubovoľné body na simulovanom obrobku. Ovládanie meria iba vzdialenosť medzi meraným povrchom a hotovým dielom s typom modelu **3D**. **Ďalšie informácie:** "Meracia funkcia", Strana 702	■ Režim **Obrobok** ■ Typ modelu **2,5D** alebo **3D**
Pohľad v reze	Touto funkciou môžete rezať simulovaný obrobok pozdĺž roviny. **Ďalšie informácie:** "Náhľad rezu v simulácii", Strana 703	■ Režim **Obrobok** ■ Prevádzkový režim **Programovanie** ■ Typ modelu **2,5D**
Zvýrazniť hrany obrobku	Touto funkciou môžete zvýrazniť hrany simulovaného obrobku.	■ Režim **Obrobok** ■ Typ modelu **2,5D**
Rám polovýrobku	Touto funkciou zobrazí ovládanie vonkajšie línie polovýrobku.	■ Režim **Obrobok** ■ Prevádzkový režim **Programovanie** ■ Typ modelu **2,5D**
Hotový diel	Touto funkciou môžete zobraziť hotový diel, ktorý bol definovaný pomocou funkcie NC **BLK FORM FILE**. **Ďalšie informácie:** "Náhľad rezu v simulácii", Strana 703	
Softvérový koncový spínač	Pomocou tejto funkcie môžete aktivovať softvérové koncové spínače stroja z aktívnej oblasti posuvu pre simuláciu. Pomocou simulácie koncových spínačov môžete skontrolovať, či pracovný priestor stroja postačuje pre simulovaný obrobok. **Ďalšie informácie:** "Okno Nastavenia simulácie", Strana 694	■ Prevádzkový režim **Programovanie**
Zafarbit obrobok	■ **Stupne sivej** Ovládanie zobrazí obrobok v rôznych odtieňoch sivej. ■ **Na základe nástroja** Ovládanie zobrazí obrobok farebne. Každému obrábanému obrobku sa priradí vlastná farba. ■ **Porovnanie mod.** Ovládanie zobrazí porovnanie medzi polovýrobkom a hotovým dielom. **Ďalšie informácie:** "Porovnanie modelov", Strana 705	■ Typ modelu **2,5D** ■ Funkcia **Porovnanie mod.** len v režime **Obrobok** ■ Funkcia **Monitoring** len v režime **Priebeh programu**

Spínač a tlačidlo	Význam	Predpoklad
	■ **Monitoring** Ovládanie zobrazí Heatmap na obrobku: ■ Heatmap komponentov s **MONITORING HEATMAP** (#155 / #5-02-1) **Ďalšie informácie:** "Monitorovanie komponentov pomocou MONITORING HEATMAP (#155 / #5-02-1)", Strana 454 **Ďalšie informácie:** Používateľská príručka Obrábacie cykly ■ Heatmap procesov s **SECTION MONITORING** (#168 / #5-01-1) **Ďalšie informácie:** "Monitorovanie procesu (#168 / #5-01-1)", Strana 457	
Vylúčiť polovýrobok	Touto funkciou môžete obrobok resetovať na polovýrobok.	■ Prevádzkový režim **Programovanie** ■ Typ modelu **2,5D**
Resetovať dráhy nástrojov	Touto funkciou môžete resetovať simulované dráhy nástrojov.	■ Režim **Obrobok** ■ Prevádzkový režim **Programovanie**
Upraviť obrobok	Touto funkciou môžete zo simulácie odstrániť časti obrobku, ktoré boli oddelené počas obrábania.  Obrobok pred úpravou  Obrobok po úprave	■ Prevádzkový režim **Programovanie** ■ Typ modelu **3D**

Okno Nastavenia simulácie

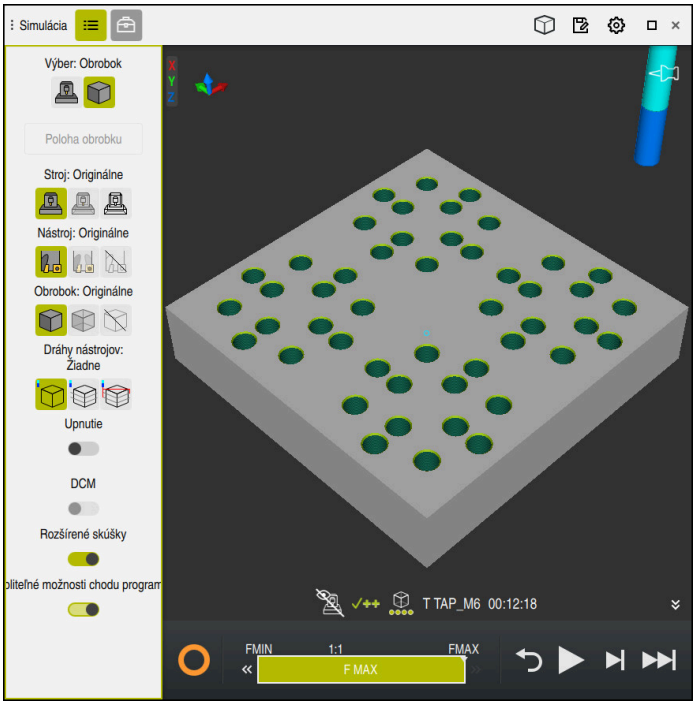
Okno **Nastavenia simulácie** je k dispozícii len v prevádzkovom režime **Programovanie**.

Okno **Nastavenia simulácie** obsahuje nasledujúce oblasti:

Rozsah	Funkcia
Všeobecne	■ **Typ modelu** ■ **Žiadne**: rýchla súradnicová grafika bez veľkosériového modelu ■ **2,5D**: rýchly veľkosériový model bez rezov na čele ■ **3D**: presný veľkosériový model s rezmi na čele ■ **Kvalita** ■ **Nízky**: nízka kvalita modelu, nízka pamäťová náročnosť ■ **Stredný**: normálna kvalita modelu, stredná pamäťová náročnosť ■ **Vys.**: vysoká kvalita modelu, vysoká pamäťová náročnosť ■ **Max.**: najlepšie kvalita modelu, najvyššia pamäťová náročnosť ■ **Režim** ■ **Frézovanie** ■ **Sústruženie** ■ **Brúsenie** ■ **Uložiť STL optimalizované** (#152 / #1-04-1) Ak aktivujete spínač, ovládanie vyexportuje zjednodušený súbor STL. Ovládanie odstráni nadbytočné trojuholníky a zjednoduší 3D model na maximálne 20 000 trojuholníkov. Zjednodušený súbor STL môžete používať v rámci **BLK FORM FILE** bez ďalšieho prispôsobenia. **Ďalšie informácie:** "Súbor STL ako polovýrobok s BLK FORM FILE", Strana 184 ■ **Keine Nachfrage ob aktuelle Simulation beendet werden soll** Ak je spínač neaktívny a otvoríte pracovnú oblasť **Simulácia** v novej karte, ovládanie zobrazí okno **Zatvoriť aktívnu simuláciu**. Môžete ukončiť aktívnu simuláciu alebo zrušiť proces. Ak aktivujete spínač, riadiaca jednotka nezobrazí okno. ℹ Ak otvoríte pracovnú oblasť **Simulácia** v novej karte a prebieha simulácia, ovládanie vždy zobrazí okno **Prerušiť aktívnu simuláciu**. ■ **Akt. kinematika** Vyberte kinematiku pre simuláciu z menu výberu. Výrobca stroja aktivuje kinematiky. ■ **Prev. súbor nástr. je vytvorený** ■ **nikdy** Nevytvoriť prevádzkový súbor nástroja ■ **jednorazovo** Vytvoriť prevádzkový súbor nástroja pre ďalší simulovaný program NC ■ **vždy** Vytvoriť prevádzkový súbor nástroja pre každý simulovaný program NC **Ďalšie informácie:** Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie
Oblasti posuvu	■ **Oblasti posuvu** V tomto menu výberu môžete vybrať jednu z definovaných oblastí posuvu výrobcu stroja, napr. **Limit1**. Výrobca stroja definuje v jednotlivých

Rozsah	Funkcia
	oblastiach posuvu rôzne softvérové koncové spínače pre jednotlivé osi stroja. Výrobca stroja použije oblasti posuvu napr. pri veľkých strojoch s dvoma uzatvorenými oblasťami. **Ďalšie informácie:** "Stĺpec Možnosti obrobku", Strana 692 ■ **Aktívne oblasti posuvu** Táto funkcia zobrazuje aktívnu oblasť posuvu a hodnoty definované v oblasti posuvu.
Tabuľky	Môžete zvoliť tabuľky špeciálne pre prevádzkový režim **Programovanie**. Ovládanie použije vybrané tabuľky pre simuláciu. Vybrané tabuľky sú nezávislé od aktívnych tabuliek v iných prevádzkových režimoch. Tabuľky môžete vybrať pomocou menu výberu. Pre pracovnú oblasť **Simulácia** môžete vybrať nasledujúce tabuľky: ■ Tab. nastrojov ■ Tabulka sustruznickeho nastroja ■ Tabuľka nulových bodov ■ Tabuľka vzťažných bodov ■ Tabuľka brúsnych nástrojov ■ Tabuľka orovnávacích nástrojov **Ďalšie informácie:** Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

Lišta akcií



Pracovná oblasť **Simulácia** v prevádzkovom režime **Programovanie**

V prevádzkovom režime **Programovanie** môžete testovať programy NC v simulácii. Simulácia pomôže rozpoznať chyby programovania alebo kolízie a vizuálne skontrolovať výsledok obrábania.

Ovládanie zobrazí pomocou lišty akcií aktívny nástroj a čas obrábania.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

Lišta akcií obsahuje nasledujúce symboly:

Symbol	Funkcia
	StiB (ovládanie v prevádzke): Pomocou symbolu **StiB** zobrazí ovládanie aktuálny stav simulácie na lište akcií a na karte programu NC: ■ Biela: žiadny príkaz na posun ■ Zelená: spracovanie aktívne, osi sa pohybujú ■ Oranžová: Program NC prerušený ■ Červená: Program NC zastavený
	Rýchlosť simulácie **Ďalšie informácie:** "Rýchlosť simulácie ", Strana 707
	Resetovať Preskočiť na začiatok programu, resetovať transformácie a čas obrábania
	Spustiť
	Štart Krokovanie
	Vykonať simuláciu do určeného bloku NC **Ďalšie informácie:** "Simulovať program NC až do určitého bloku NC", Strana 708

Simulácia nástrojov

Ovládanie zobrazí nasledujúce záznamy tabuľky nástrojov v simulácii:

- **L**
- **LCUTS**
- **LU**
- **RN**
- **T-ANGLE**
- **R**
- **R2**
- **KINEMATIC**
- **TSHAPE**
- **R_TIP**
- Hodnoty delta z tabuľky nástrojov

  Pri hodnotách delta z tabuľky nástrojov sa simulovaný nástroj zväčší alebo zmenší. Pri hodnotách delta z programu NC sa nástroj v simulácii presunie.

  Ďalšie informácie: "Korekcia nástroja pre dĺžku a polomer nástroja", Strana 366

  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

Ovládanie zobrazí nasledujúce záznamy tabuľky sústružníckych nástrojov (#50 / #4-03-1) v simulácii:

- **ZL**
- **XL**
- **YL**
- **RS**
- **T-ANGLE**
- **P-ANGLE**
- **CUTLENGTH**
- **CUTWIDTH**

Ak sú v tabuľke sústružníckych nástrojov definované stĺpce **ZL** a **XL**, zobrazí sa rezná doštička a základné teleso schematicky.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

Ovládanie zobrazí nasledujúce záznamy tabuľky brúsnych nástrojov (#156 / #4-04-1) v simulácii:

- **R-OVR**
- **LO**
- **B**
- **R_SHAFT**

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

Ovládanie zobrazí nástroj nasledujúcimi farbami:

- Tyrkysová: dĺžka nástroja
- Červená: rezná dĺžka a nástroj je v zábere
- Modrá: rezná hrana a nástroj je uvoľnený

Upozornenia

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak simulujete NC program, ktorý obsahuje príkazy SQL, ovládanie môže prepísať hodnoty tabuľky. Ak ovládanie prepíše hodnoty tabuľky, môže to viesť k nesprávnemu polohovaniu stroja. Hrozí nebezpečenstvo kolízie.

- Naprogramovanie programu NC tak, aby sa príkazy SQL nevykonávali v simulácii
- Pomocou **FN18: SYSREAD ID992 NR16** skontrolujte, či je NC program aktívny v inom prevádzkovom režime alebo **Simulácia**.

Ak ovládanie nedokáže spracovať celý obrys počas cyklov sústruženia (#50 / #4-03-1), zobrazí v simulácii oblasti so zvyškovým materiálom. Ovládanie zobrazuje dráhu nástroja žltou farbou namiesto bielej a šrafuje zostávajúci materiál.

Ovládanie vždy zobrazuje žlté dráhy nástrojov a šrafovanie bez ohľadu na režim, kvalitu modelu a typ zobrazenia dráh nástrojov.

23.2 Prednastavené náhľady

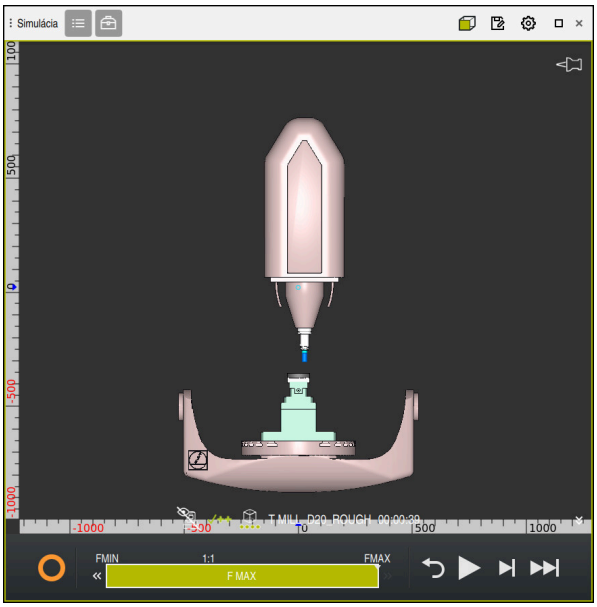
Aplikácia

V pracovnej oblasti **Simulácia** môžete vybrať rôzne prednastavené náhľady na vyrovnanie obrobku. Tým môžete rýchlejšie polohovať obrobok pre simuláciu.

Opis funkcie

Ovládanie ponúka nasledujúce prednastavené náhľady:

Symbol	Funkcia
	Pôdorys
	Pohľad zdola
	Pohľad spredu
	Pohľad zozadu
	Bočný pohľad zľava
	Bočný pohľad sprava
	Izometrický náhľad



Pohľad sprava simulovaného obrobku v režime **Stroj**

23.3 Export simulovaného obrobku ako súboru STL

Aplikácia

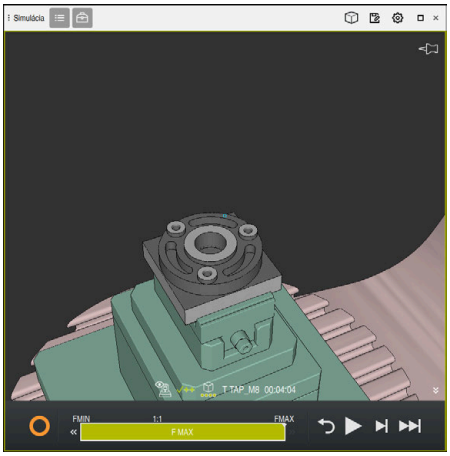
V simulácii môžete pomocou funkcie **Uložiť** uložiť aktuálny stav simulovaného obrobku ako model 3D vo formáte STL.

Veľkosť súboru modelu 3D závisí od komplexnosti geometrie a zvolenej kvality modelu.

Súvisiace témy

- Použitie súboru STL ako polovýrobku
  Ďalšie informácie: "Súbor STL ako polovýrobok s BLK FORM FILE", Strana 184
- Prispôsobenie súboru STL v **CAD Viewer** (#152 / #1-04-1)
  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

Opis funkcie



Simulovaný obrobok

Túto funkciu môžete použiť len v prevádzkovom režime **Programovanie**.

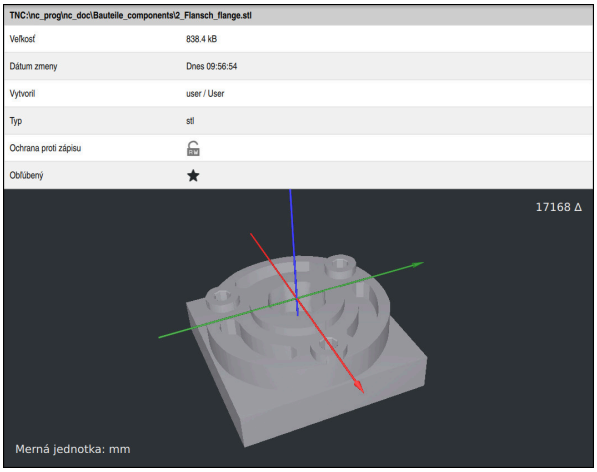
Ovládanie dokáže zobraziť len súbory STL s počtom max. 20 000 trojuholníkov. Ak exportovaný model 3D na základe príliš vysokej kvality modelu obsahuje príliš veľa trojuholníkov, nemôžete exportovaný model 3D už použiť na ovládaní.

V tomto prípade znížte kvalitu modelu simulácie.

Ďalšie informácie: "Okno Nastavenia simulácie", Strana 694

Počet trojuholníkov môžete znížiť aj pomocou funkcie **3D mriežková sieť** (#152 / #1-04-1).

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie



Simulovaný obrobok ako uložený súbor STL

23.3.1 Uloženie simulovaného obrobku ako súboru STL

Simulovaný obrobok uložíte ako súbor STL takto:

- ▶ Simulovanie obrobku

- ▶ V prípade potreby vyberte nastavenia
- ▶ V prípade potreby **aktivujte optimalizované ukladanie** STL (#152 / #1-04-1)
- > Ovládanie zjednodušuje súbor STL pri ukladaní.

- ▶ Zvoľte možnosť **Uložiť**.
- > Ovládanie otvorí okno **Uložiť ako**.
- ▶ Vložte požadovaný názov súboru
- ▶ Zvoľte možnosť **Vytvoriť**.
- > Ovládanie uloží vytvorený súbor STL.

Ďalšie informácie: "Okno Nastavenia simulácie", Strana 694

23.4 Meracia funkcia

Aplikácia

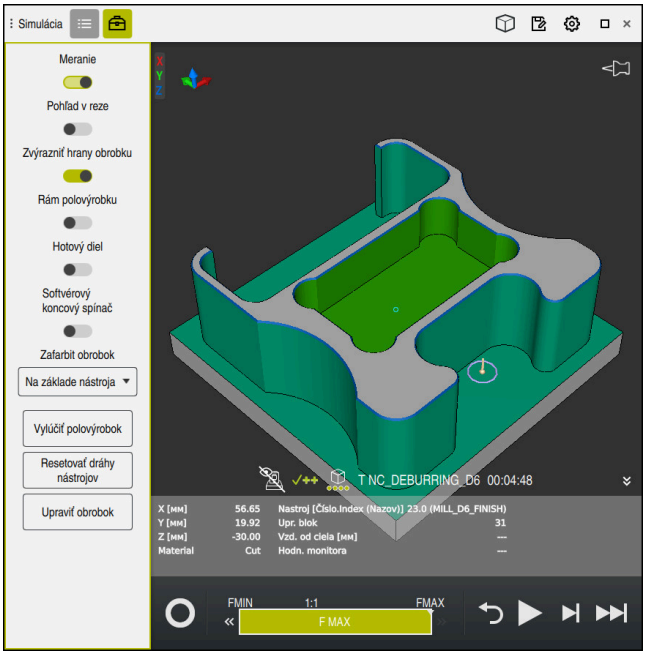
Meracou funkciou môžete zmerať ľubovoľné body na simulovanom obrobku. Ovládanie pritom zobrazí rôzne informácie o meranej ploche.

Predpoklad

- Režim **Obrobok**

Opis funkcie

Ak meriate bod na simulovanom obrobku, kurzor sa vždy zaistí na aktuálne zvolenej ploche.



Nameraný bod na simulovanom obrobku

Ovládanie zobrazí nasledujúce informácie o meranej ploche:

- Merané polohy v osiach **X**, **Y** a **Z** vzhľadom na súradnicový systém obrobku **W-CS**
  Ďalšie informácie: "Súradnicový systém obrobku W-CS", Strana 288
- Stav obrobenej plochy
  - **Material Cut** = obrobená plocha
  - **Material NoCut** = neobrobená plocha
- Obrábajúci nástroj
- Vykonávajúci blok NC v programe NC
- Vzdialenosť meranej plochy od hotového dielu
- Relevantné hodnoty sledovaných komponentov stroja (#155 / #5-02-1)
  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

23.4.1 Zmeranie rozdielu medzi polovýrobkom a hotovým dielom

Rozdiel medzi polovýrobkom a hotovým dielom zmeráte takto:

- Vyberte prevádzkový režim, napr. **Programovanie**
- Otvorte program NC s polovýrobkom a hotovým dielom naprogramovaným v **BLK FORM FILE**
- Otvorte pracovnú oblasť **Simulácia**

- Vyberte stĺpec **Možnosti nástroja**
- Aktivujte spínač **Meranie**.
- Vyberte menu výberu **Zafarbit obrobok**

- Zvoľte možnosť **Porovnanie mod.**.
- > Ovládanie zobrazí polovýrobok a hotový diel definovaný vo funkcii **BLK FORM FILE**.

- Spustiť simuláciu
- > Ovládanie simuluje obrobok.
- Vyberte požadovaný bod na simulovanom obrobku
- > Ovládanie zobrazí rozmerový rozdiel medzi simulovaným obrobkom a hotovým dielom.

> Ovládanie označí rozmerové rozdiely medzi simulovaným obrobkom a hotovým dielom pomocou funkcie **Porovnanie mod.** farebne až od rozdielov väčších ako 0,2 mm.

Upozornenia

- Ak korigujete nástroje, môžete použiť funkciu merania, aby ste zistili nástroj na korigovanie.
- Ak v simulovanom obrobku spozorujete chybu, môžete pomocou meracej funkcie zistiť spôsobujúci blok NC.

23.5 Náhľad rezu v simulácii

Aplikácia

Simulovaný obrobok môžete v náhľade rezu rezať pozdĺž ľubovoľnej osi. Môžete tak napr. skontrolovať vŕtania a rezy na čele na simulácii.

Predpoklad

- Režim **Obrobok**

Opis funkcie

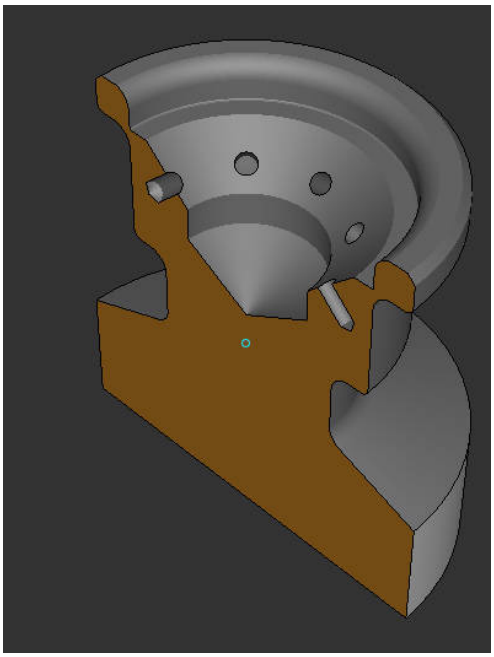
Tento náhľad rezu môžete použiť len v prevádzkovom režime **Programovanie**.

Poloha roviny rezu je počas posúvania viditeľná v simulácii ako percentuálny údaj. Rovina rezu zostáva aktívna až do reštartu ovládania.

23.5.1 Presunutie roviny rezu

Rovinu rezu presuniete takto:

- Vyberte prevádzkový režim **Programovanie**
- Otvorte pracovnú oblasť **Simulácia**
- Vyberte stĺpec **Možnosti vizualizácie**
- Vyberte režim **Obrobok**
- > Ovládanie zobrazí náhľad obrobku.
- Vyberte stĺpec **Možnosti obrobku**.
- Aktivujte spínač **Pohľad v reze**.
- > Ovládanie aktivuje **Pohľad v reze**.
- Požadovanú os rezu vyberte pomocou menu výberu, napr. os Z
- Požadované percentuálne nastavenie zadajte pomocou posuvného regulátora
- > Ovládanie simuluje obrobok so zvolenými nastaveniami rezu.



Simulovaný obrobok v **Pohľad v reze**

23.6 Porovnanie modelov

Aplikácia

Pomocou funkcie **Porovnanie mod.** môžete vzájomne porovnať polovýrobok a hotový diel vo formáte STL alebo M3D.

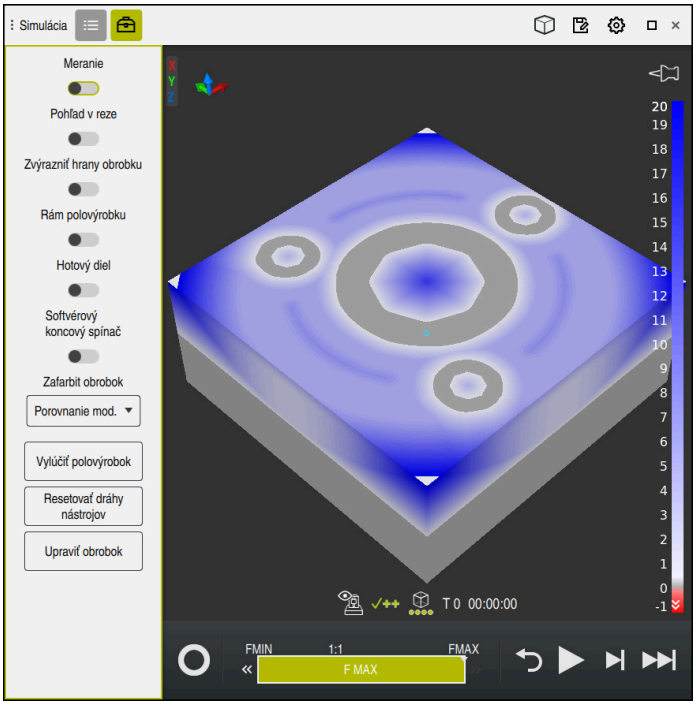
Súvisiace témy

- Programovanie polovýrobku a hotového dielu v súboroch STL
  Ďalšie informácie: "Súbor STL ako polovýrobok s BLK FORM FILE", Strana 184

Predpoklady

- Súbor STL alebo súbor M3D polovýrobku a hotového dielu
- Režim **Obrobok**
- Definícia polovýrobku s **BLK FORM FILE**

Opis funkcie



Ovládanie zobrazí pomocou funkcie **Porovnanie mod.** rozdiel v materiáli porovnávaných modelov. Ovládanie zobrazí rozdiel v materiáloch farebným priebehom od bielej do modrej. Čím viac materiálu je na modele hotového výrobku, tým tmavší je odtieň modrej. Ak sa ubral materiál z modelu hotového výrobku, ovládanie zobrazuje úber materiálu červenou farbou.

Upozornenia

- Ovládanie označí rozmerové rozdiely medzi simulovaným obrobkom a hotovým dielom pomocou funkcie **Porovnanie mod.** až od rozdielov väčších ako 0,2 mm.
- Použite funkciu merania, aby ste zistili presný rozmerový rozdiel medzi polovýrobkom a hotovým dielom.
  Ďalšie informácie: "Zmeranie rozdielu medzi polovýrobkom a hotovým dielom", Strana 703

23.7 Stred otáčania simulácie

Aplikácia

Stred otáčania simulácie sa nachádza štandardne v strede modelu. Ak približujete, bude sa stred otáčania vždy automaticky presúvať do stredu modelu. Ak chcete otáčať simuláciu okolo definovaného bodu, môžete určiť stred otáčania manuálne.

Opis funkcie

Pomocou funkcie **Stred otáčania** môžete manuálne nastaviť stred otáčania pre simuláciu.

Ovládanie nastaví symbol **stred otáčania** vždy podľa stavu takto:

Symbol	Funkcia
	Stred otáčania sa nachádza v strede modelu.
	Symbol bliká. Stred otáčania sa dá presunúť.
	Stred otáčania je nastavený manuálne.

23.7.1 Nastavenie stredu otáčania na roh simulovaného obrobku

Stred otáčania nastavíte na roh obrobku takto:

- ▶ Vyberte prevádzkový režim, napr. **Programovanie**
- ▶ Otvorte pracovnú oblasť **Simulácia**
- > Stred otáčania sa nachádza v strede modelu.

- ▶ Vyberte **Stred otáčania**
- > Ovládanie prepne symbol **Stred otáčania**. Symbol bliká.
- ▶ Vyberte roh simulovaného obrobku
- > Stred otáčania je definovaný. Ovládanie prepne symbol **stred otáčania** na nastavený.

23.8 Rýchlosť simulácie

Aplikácia

Rýchlosť simulácie môžete zvoliť ľubovoľne pomocou posuvného regulátora.

Opis funkcie

Túto funkciu môžete použiť len v prevádzkovom režime **Programovanie**.

Rýchlosť simulácie je štandardne **FMAX**. Ak zmeníte rýchlosť simulácie, zmena zostane aktívna do reštartu ovládania.

Rýchlosť simulácie môžete meniť tak pred simuláciou, ako aj počas simulácie.

Ovládanie poskytuje nasledujúce možnosti:

Tlačidlá	Funkcie
FMIN	Aktivovať minimálny posuv (**0.01*T**)
«	Znížiť posuv
1:1	Posuv 1:1 (reálny čas)
»	Zvýšiť posuv
FMAX	Aktivovať maximálny posuv (**FMAX**)

23.9 Simulovať program NC až do určitého bloku NC

Aplikácia

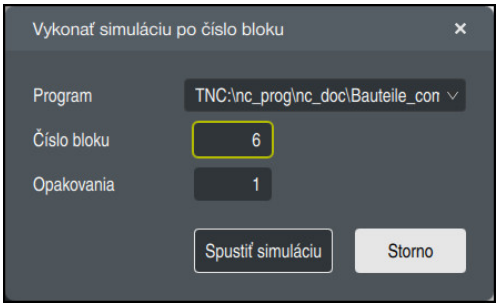
Ak chcete skontrolovať kritické miesto v programe NC, môžete simulovať program NC až do vami zvoleného bloku NC. Ak je dosiahnutý blok NC v simulácii, ovládanie zastaví simuláciu automaticky. Vychádzajúc z bloku NC môžete v simulácii pokračovať napr. **Po blokoch** alebo so zníženou rýchlosťou posuvu.

Súvisiace témy

- Možnosti na lište akcií
  Ďalšie informácie: "Lišta akcií", Strana 696
- Rýchlosť simulácie
  Ďalšie informácie: "Rýchlosť simulácie ", Strana 707

Opis funkcie

Túto funkciu môžete použiť len v prevádzkovom režime **Programovanie**.



Okno **Vykonať simuláciu po číslo bloku** s definovaným blokom NC

V okne **Vykonať simuláciu po číslo bloku** máte nasledujúce možnosti nastavenia:

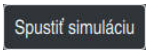
- **Program**
  V tomto poli môžete pomocou menu výberu vybrať, či chcete simulovať až do bloku NC v aktívnom hlavnom programe alebo vo vyvolanom programe.
- **Číslo bloku**
  V poli **Číslo bloku** zadáte číslo bloku NC, do ktorého chcete simulovať. Číslo bloku NC sa vzťahuje na v poli **Program** zvolený program NC.
- **Opakovania**
  Ak je požadovaný blok NC v rámci opakovania časti programu, použite toto pole. Zadajte v tomto poli, až do ktorého priebehu opakovania časti programu chcete simulovať.
  Ak v poli **Opakovania zadáte 1** alebo **0**, simuluje ovládanie až do prvého priebehu časti programu (opakovanie 0).
  Ďalšie informácie: " Opakovanie časti programu", Strana 271

23.9.1 Simulovať program NC až do určitého bloku NC

Simulujete nasledovne až do určitého bloku NC:

- Otvorte pracovnú oblasť **Simulácia**

- Zvoľte možnosť **Vykonať simuláciu po číslo bloku**.
- > Ovládanie otvorí okno **Vykonať simuláciu po číslo bloku**.
- Stanovte hlavný program alebo vyvolaný program pomocou menu výberu v poli **Program**
- V poli **Číslo bloku** zadajte číslo požadovaného bloku NC
- Pri opakovaní časti programu v poli **Opakovania** zadajte číslo priebehu opakovania časti programu



- Zvoľte možnosť **Spustiť simuláciu**.
- > Ovládanie simuluje obrobok až do zvoleného bloku NC.

24

Spracúvanie paliet a zoznamy zadaní

24.1 Základy

> Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
> Správa paliet je funkcia, ktorá závisí od verzie stroja. V nasledujúcom texte je opísaný štandardný rozsah funkcií.

Tabuľky paliet (**.p**) sa využívajú predovšetkým v obrábacích centrách s meničmi paliet. Tabuľky paliet vyvolávajú rôzne palety (PAL), alternatívne upnutia (FIX) a prislúchajúce programy NC (PGM). Tabuľky paliet aktivujú všetky definované vzťažné body a tabuľky nulových bodov.

Ak nepoužívate menič paliet, tabuľky paliet môžete použiť na vykonanie programov NC s rôznymi vzťažnými bodmi za sebou, pričom funkciu **Štart NC** stačí spustiť iba raz. Toto použitie sa nazýva aj zoznam zadaní.

Tabuľky paliet, ako aj zoznamy zadaní môžete spracovať s orientáciou na nástroj. Tým zníži ovládanie výmenu nástrojov a tým dobu obrábania.

Ďalšie informácie: "Obrábanie orientované na nástroje", Strana 722

24.1.1 Počítadlo paliet

Voliteľne môžete v ovládaní definovať počítadlo paliet. Vďaka tomu môžete napr. pri spracovaní paliet s automatickou zmenou obrobkov variabilne definovať zhotovený počet kusov.

Na tieto účely definujte požadovanú hodnotu v stĺpci **TARGET** tabuľky paliet. Ovládanie opakuje programy NC tejto palety dovtedy, kým sa nedosiahne požadovaná hodnota.

Štandardne zvyšuje každý spracovaný program NC skutočnú hodnotu o 1. Ak napr. program NC produkuje viaceré obrobky, definujte hodnotu v stĺpci **COUNT** tabuľky paliet.

Ďalšie informácie: "Tabuľka paliet*.p", Strana 759

Ovládanie zobrazuje definovanú požadovanú hodnotu a aktuálnu skutočnú hodnotu v pracovnej oblasti **Zoznam zadaní**.

Ďalšie informácie: "Informácie o tabuľke paliet", Strana 713

24.2 Pracovná oblasť Zoznam zadaní

24.2.1 Základy

Aplikácia

V pracovnej oblasti **Zoznam zadaní** môžete editovať a spracúvať tabuľky paliet.

Súvisiace témy

- Obsah tabuľky paliet
  Ďalšie informácie: "Tabuľka paliet*.p", Strana 759
- Pracovná oblasť **Formulár** pre palety
  Ďalšie informácie: "Pracovná oblasť Formulár pre palety", Strana 720
- Obrábanie orientované na nástroje
  Ďalšie informácie: "Obrábanie orientované na nástroje", Strana 722

Predpoklad

- Voliteľný softvér Batch Process Manager (#154 / #2-05-1)

  Softvér Batch Process Manager je rozšírením správy paliet. Softvér Batch Process Manager vám poskytne plný rozsah funkcií pracovnej oblasti **Zoznam zadaní**.

Opis funkcie

Ovládanie v pracovnej oblasti **Zoznam zadaní** zobrazuje jednotlivé riadky tabuľky paliet a stav.

Ďalšie informácie: "Informácie o tabuľke paliet", Strana 713

Keď aktivujete spínač **Upraviť**, môžete pomocou tlačidla **Vložiť riadok** vložiť do lišty akcií nový riadok tabuľky.

Ďalšie informácie: "Okno Vložiť riadok", Strana 715

Ak v prevádzkových režimoch **Programovanie** a **Priebeh programu** otvoríte tabuľku paliet, zobrazí ovládanie automaticky pracovnú oblasť **Zoznam zadaní**. Túto pracovnú oblasť nemôžete zatvoriť.

Informácie o tabuľke paliet

Pri otvorení tabuľky paliet zobrazuje ovládanie v pracovnej oblasti **Zoznam zadaní** nasledujúce informácie:

Stĺpec	Význam
Žiaden názov stĺpca	Stav palety, upnutia alebo programu NC V prevádzkovom režime **Priebeh programu** Akčný kurzor **Ďalšie informácie:** "Stav palety, upnutia alebo programu NC", Strana 714
Členenie	Informácie o počítadle paliet: ■ Pre riadky typu **PAL**: aktuálna skutočná hodnota (**COUNT**) a definovaná požadovaná hodnota (**TARGET**) počítadla paliet ■ Pre riadky typu **PGM**: znamená, o akú hodnotu sa zvýši skutočná hodnota po spracovaní programom NC **Ďalšie informácie:** "Počítadlo paliet", Strana 712 Metóda obrábania: ■ Obrábanie orientované na obrobok ■ Obrábanie orientované na nástroje **Ďalšie informácie:** "Metóda obrábania", Strana 714
Sts	Stav obrábania **Ďalšie informácie:** "Stav obrábania", Strana 714

Stav palety, upnutia alebo programu NC

Ovládanie zobrazí stav s nasledujúcimi symbolmi:

Symbol	Význam
	Parameter **Paleta**, **Upnutie** alebo **Členenie** je zablokovaný
	Parametre **Paleta** alebo **Upnutie** nie sú uvoľnené na obrábanie
	Tento riadok sa práve spracúva v režime **Krokovanie programu** alebo **Beh programu - plynulý chod** a preto sa nedá upravovať
	V tomto riadku sa vykonalo manuálne prerušenie programu

Metóda obrábania

Ovládanie zobrazuje metódu obrábania s nasledujúcimi symbolmi:

Symbol	Význam
Žiaden symbol	Obrábanie orientované na obrobok
	Obrábanie orientované na nástroje ■ Zač. ■ Koniec

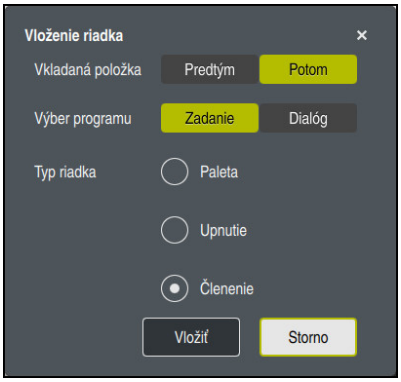
Stav obrábania

Ovládanie aktualizuje stav obrábania počas chodu programu.

Ovládanie zobrazuje stav obrábania s nasledujúcimi symbolmi:

Symbol	Význam
	Polovýrobok, je potrebné obrábanie
	Neúplné obrobenie, je potrebné ďalšie obrábanie
	Úplné obrobenie, už nie je potrebné žiadne ďalšie obrábanie
	Preskočiť obrábanie

Okno Vložiť riadok



Okno **Vložiť riadok** s výberom **Program**

Okno **Vložiť riadok** obsahuje nasledujúce nastavenia:

Nastavenie	Význam
Vkladaná položka	■ **Predtým**: vloženie nového riadku pred aktuálnou polohou kurzora ■ **Potom**: vloženie nového riadku za aktuálnou polohou kurzora
Výber programu	■ **Zadanie**: zadanie cesty programu NC ■ **Dialóg**: výber programu NC pomocou okna výberu
Typ riadka	Zodpovedá stĺpcu **TYPE** tabuľky paliet **Paleta**, vloženie **Upnutie** alebo **Členenie**

Obsahy a nastavenia riadka môžete editovať v pracovnej oblasti **Formulár**.

Ďalšie informácie: "Pracovná oblasť Formulár pre palety", Strana 720

Prevádzkový režim Priebeh programu

Okrem pracovnej oblasti **Zoznam zadaní** môžete otvoriť aj pracovnú oblasť **Program**. Keď je zvolený riadok tabuľky s programom N, zobrazuje ovládanie obsah v pracovnej oblasti **Program**.

Ovládanie pomocou akčného kurzora signalizuje, ktorý riadok tabuľky je označený na spracovanie alebo sa práve spracúva.

Pomocou tlačidla **GOTO kurzor** presuniete akčný kurzor na aktuálne vybraný riadok tabuľky paliet.

Ďalšie informácie: "Vykonanie prechodu na blok na ľubovoľný blok NC", Strana 716

Vykonanie prechodu na blok na ľubovoľný blok NC

Prechod na blok na blok NC vykonáte nasledovne:

- Otvorte tabuľku paliet v prevádzkovom režime **Priebeh programu**
- Otvorte pracovnú oblasť **Program**
- Vyberte požadovaný riadok tabuľky s programom NC

GOTO kurzor

- Zvoľte možnosť **GOTO kurzor**.
  - Ovládanie označí riadok tabuľky akčným kurzorom.
  - Ovládanie zobrazí obsah programu NC v pracovnej oblasti **Program**.
- Zvoľte požadovaný blok NC

Beh blokov

- Zvoľte možnosť **Beh blokov**.
  - Ovládanie otvorí okno **Beh blokov** s hodnotami bloku NC.

- Stlačte tlačidlo **Štart NC**
  - Ovládanie spustí prechod na blok.

Upozornenia

- Hneď ako v prevádzkovom režime **Priebeh programu** otvoríte tabuľku paliet, už nemôžete túto tabuľku paliet v prevádzkovom režime **Programovanie** editovať.
- Pomocou parametra stroja **editTableWhileRun** (č. 202102) definuje výrobca stroja, či môžete počas chodu programu editovať tabuľku paliet.
- Pomocou parametra stroja **stopAt** (č. 202101) definuje výrobca stroja, kedy ovládanie pri spracúvaní tabuľky paliet zastaví program.
- Pomocou voliteľného parametra stroja **resumePallet** (č. 200603) definuje výrobca stroja, či ovládanie po chybovom hlásení pokračuje v chode programu.
- Pomocou voliteľného parametra stroja **failedCheckReact** (č. 202106) definujete, či ovládanie preverí chybné vyvolania nástrojov alebo programov.
- Pomocou voliteľného parametra stroja **failedCheckImpact** (č. 202107) definujete, či ovládanie pri chybnom vyvolaní nástroja alebo programu preskočí program NC, upnutie alebo paletu.

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

Aplikácia

Aplikácia **Batch Process Manager** umožňuje plánovanie výrobných zadaní na obrábacom stroji.

Pomocou aplikácie Batch Process Manager zobrazuje ovládanie v pracovnej oblasti **Zoznam zadaní** tieto dodatočné informácie:

- Časy potrebných ručných zásahov na stroji
- Doba chodu programov NC
- Dostupnosť nástrojov
- Bezchybnosť programu NC

Súvisiace témy

- Pracovná oblasť **Zoznam zadaní**

  Ďalšie informácie: "Pracovná oblasť Zoznam zadaní", Strana 712
- Spracovanie tabuľky paliet v pracovnej oblasti **Formulár**

  Ďalšie informácie: "Pracovná oblasť Formulár pre palety", Strana 720
- Obsah tabuľky paliet

  Ďalšie informácie: "Tabuľka paliet*.p", Strana 759

Predpoklad

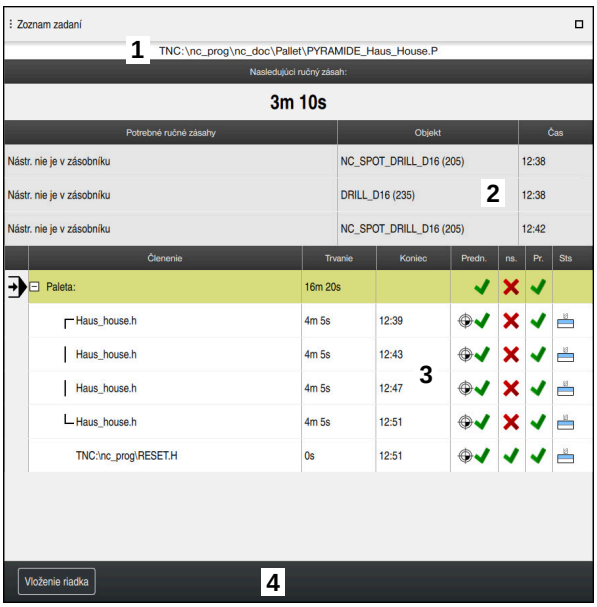
- Voliteľný softvér Batch Process Manager (#154 / #2-05-1)

  Softvér Batch Process Manager je rozšírením správy paliet. Softvér Batch Process Manager vám poskytne plný rozsah funkcií pracovnej oblasti **Zoznam zadaní**.
- Aktívna skúška použitia nástroja

  Na získanie všetkých informácií musí byť funkcia Skúška použitia nástroja uvoľnená a zapnutá!

  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

Opis funkcie



Pracovná oblasť **Zoznam zadaní** s **Batch Process Manager** (#154 / #2-05-1)

S aplikáciou Batch Process Manager zobrazuje pracovná oblasť **Zoznam zadaní** nasledujúce oblasti:

1 Lišta s informáciami o súbore

V lište s informáciami o súbore zobrazuje ovládanie cestu k tabuľke paliet.

2 Informácie o potrebných ručných zásahoch

- Čas do ďalšieho ručného zásahu
- Druh zásahu
- Dotknutý objekt
- Presný čas ručného zásahu

3 Informácie a stav k tabuľke paliet

Ďalšie informácie: "Informácie o tabuľke paliet", Strana 719

4 Lišta akcií

Keď je aktívny spínač **Upraviť**, môžete pridať nový riadok.

Ak je spínač **Upraviť** neaktívny, môžete v pracovnej oblasti **Priebeh programu** skontrolovať všetky programy NC paletovej tabuľky s dynamickým monitorovaním kolízií DCM (#40 / #5-03-1).

Informácie o tabuľke paliet

Pri otvorení tabuľky paliet zobrazuje ovládanie nasledujúce informácie v pracovnej oblasti **Zoznam zadaní**.

Stĺpec	Význam
Žiaden názov stĺpca	Stav palety, upnutia alebo programu NC V prevádzkovom režime **Priebeh programu** Akčný kurzor **Ďalšie informácie:** "Stav palety, upnutia alebo programu NC", Strana 714
Členenie	Názov palety, upnutia alebo programu NC Informácie o počítadle paliet: ■ Pre riadky typu **PAL**: aktuálna skutočná hodnota (**COUNT**) a definovaná požadovaná hodnota (**TARGET**) počítadla paliet ■ Pre riadky typu **PGM**: znamená, o akú hodnotu sa zvýši skutočná hodnota po spracovaní programom NC **Ďalšie informácie:** "Počítadlo paliet", Strana 712 Metóda obrábania: ■ Obrábanie orientované na obrobok ■ Obrábanie orientované na nástroje **Ďalšie informácie:** "Metóda obrábania", Strana 714
Trvanie	Trvanie spracovania palety, upnutia alebo programu NC
Koniec	Predpokladaný čas po spracovaní programu NC V prevádzkovom **Programovanie** nezobrazuje stĺpec **Koniec** čas, ale trvanie.
Predn.	Stav vzťažného bodu obrobku: ■ Vzťažný bod je definovaný ■ Kontrola zadaní **Ďalšie informácie:** "Stav vzťažného bodu obrobku, Nástrojov a programu NC", Strana 720
ns.	Stav použitých nástrojov: ■ Kontrola je dokončená ■ Kontrola ešte nie je ukončená ■ Kontrola zlyhala Stĺpec zobrazuje stav len v prevádzkovom režime **Priebeh programu**. **Ďalšie informácie:** "Stav vzťažného bodu obrobku, Nástrojov a programu NC", Strana 720
Pgm	Stav programu NC: ■ Kontrola je dokončená ■ Kontrola ešte nie je ukončená ■ Kontrola zlyhala **Ďalšie informácie:** "Stav vzťažného bodu obrobku, Nástrojov a programu NC", Strana 720
Sts	Stav obrábania **Ďalšie informácie:** "Stav obrábania", Strana 714

Stav vzťažného bodu obrobku, Nástrojov a programu NC

Ovládanie zobrazí stav s nasledujúcimi symbolmi:

Symbol	Význam
	Kontrola je dokončená
	Kontrola zameraná na kolízie je ukončená Simulácia programu s aktívnou **Dynamické monitorovanie kolízie DCM** (#40 / #5-03-1)
	Kontrola zlyhala, napr. uplynula životnosť nástroja, nebezpečenstvo kolízie
	Kontrola ešte nie je ukončená
	Nesprávna štruktúra programu, napr. neobsahuje vnorené programy
	Vzťažný bod je definovaný
	Kontrola zadaní Vzťažný bod obrobku môžete priradiť buď palete, alebo všetkým včleneným programom NC.

Upozornenie

Zmenou zoznamu zadaní sa stav Kontrola kolízie je dokončená nastaví späť na stav Kontrola je dokončená .

24.3 Pracovná oblasť Formulár pre palety

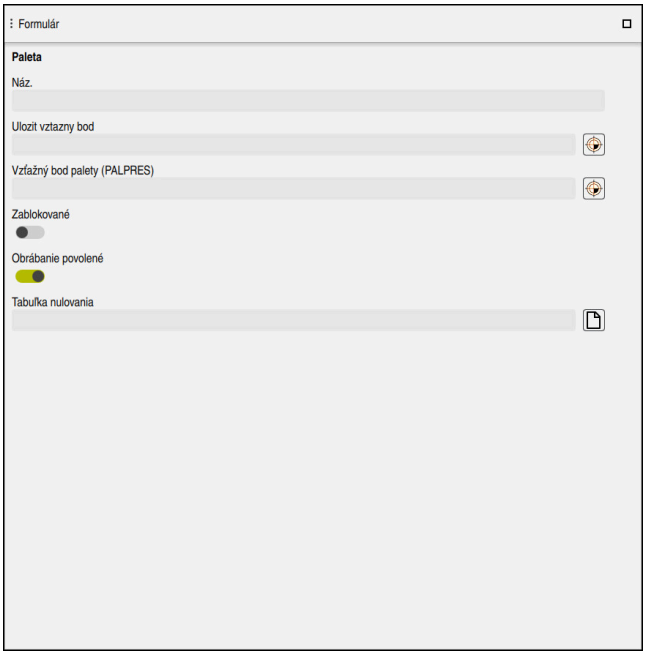
Aplikácia

V pracovnej oblasti **Formulár** zobrazuje ovládanie obsahy tabuľky paliet pre vybraný riadok.

Súvisiace témy

- Pracovná oblasť **Zoznam zadaní**
  Ďalšie informácie: "Pracovná oblasť Zoznam zadaní", Strana 712
- Obsahy tabuľky paliet
  Ďalšie informácie: "Tabuľka paliet*.p", Strana 759
- Obrábanie orientované na nástroje
  Ďalšie informácie: "Obrábanie orientované na nástroje", Strana 722

Opis funkcie



Pracovná oblasť **Formulár** s obsahmi tabuľky paliet

Tabuľka paliet môže pozostávať z nasledujúcich typov riadkov:

- **Paleta**
- **Upnutie**
- **Členenie**

V pracovnej oblasti **Formulár** zobrazuje ovládanie obsahy tabuľky paliet. Ovládanie zobrazuje príslušné obsahy pre príslušný typ riadku vybraného riadku.

Nastavenia môžete editovať v pracovnej oblasti **Formulár** alebo v prevádzkovom režime **Tabuľky**. Ovládanie synchronizuje obsahy.

Možnosti zadávania vo formulári obsahujú štandardne názvy stĺpcov tabuľky.

Spínače vo formulári zodpovedajú nasledujúcim stĺpcom tabuľky:

- Spínač **Zablokované** zodpovedá stĺpcu **LOCK**
- Spínač **Obrábanie povolené** zodpovedá stĺpcu **LOCATION**

Keď ovládanie zobrazuje symbol za oblasťou zadávania, môžete obsah vybrať pomocou okna výberu.

Pracovnú oblasť **Formulár** možno pri tabuľkách paliet vybrať v prevádzkových režimoch **Programovanie** a **Priebeh programu**.

24.4 Obrábanie orientované na nástroje

Aplikácia

Pomocou obrábania orientovaného na nástroj môžete obrábať viacero obrobkov spoločne aj na stroji bez meniča paliet a teda ušetriť časy potrebné na výmenu nástrojov. To znamená, že správu paliet môžete používať aj na strojoch bez meniča paliet.

Súvisiace témy

- Obsahy tabuľky paliet
  Ďalšie informácie: "Tabuľka paliet*.p", Strana 759
- Opätovný vstup do tabuľky paliet s prechodom na blok
  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

Predpoklad

- Makro na výmenu nástroja pre obrábanie orientované na nástroje
- Stĺpec **METHOD** s hodnotami **TO** alebo **TCO**
- Programy NC s rovnakými nástrojmi
  Používané nástroje musia byť najmenej sčasti rovnaké.
- Stĺpec **W-STATUS** s hodnotami **BLANK** alebo **INCOMPLETE**
- Programy NC bez nasledujúcich funkcií:
  - **FUNCTION TCPM** alebo **M128** (#9 / #4-01-1)
    Ďalšie informácie: "Kompenzácia sklonu nástroja s FUNCTION TCPM (#9 / #4-01-1)", Strana 357
  - **M144** (#9 / #4-01-1)
    Ďalšie informácie: "Vypočítať posunutie nástroja M144 (#9 / #4-01-1)", Strana 526
  - **M101**
    Ďalšie informácie: "Automatické založenie sesterského nástroja funkciou M101", Strana 531
  - **M118**
    Ďalšie informácie: "Aktivovať interpoláciu ručného kolieska pomocou M118", Strana 511
  - Zmena vzťažného bodu tabuľky
    Ďalšie informácie: "Tabuľku vzťažných bodov paliet", Strana 727

Opis funkcie

Nasledujúce stĺpce tabuľky paliet platia pre obrábanie orientované na nástroje:

- **W-STATUS**
- **METHOD**
- **CTID**
- **SP-X** až **SP-W**

  Pre osi môžete uviesť bezpečnostné polohy. Do týchto polôh presúva ovládanie iba v prípade, keď ich výrobca stroja zapracuje do makier NC.

Ďalšie informácie: "Tabuľka paliet*.p", Strana 759

V pracovnej oblasti **Zoznam zadaní** môžete pomocou kontextového menu pre každý program NC aktivovať a deaktivovať obrábanie orientované na nástroje. Ovládanie pri tom aktualizuje stĺpec **METHOD**.

Ďalšie informácie: "Kontextové menu", Strana 676

Priebeh obrábania orientovaného na nástroje

1. Ovládanie rozpozná pri čítaní záznam TO a CTO, ktorý musí byť uvedený pomocou týchto riadkov tabuľky paliet obrábania orientovaného na nástroj
2. Ovládanie spracuje program NC so záznamom TO až po príkaz TOOL CALL
3. Stav W-STATUS sa prepne z NEOBROBENÉ na NEKOMPLETNÉ a ovládanie zapíše hodnotu do poľa CTID
4. Ovládanie spracuje všetky ďalšie programy NC so záznamom CTO až po príkaz TOOL CALL
5. Ovládanie vykoná pomocou nasledujúceho nástroja ďalšie obrábacie kroky, keď narazí na nasledujúce body:
   - Nasledujúci riadok tabuľky obsahuje záznam PAL
   - Nasledujúci riadok tabuľky obsahuje záznam TO alebo WPO
   - Ešte existujú riadky tabuľky, ktoré ešte neobsahujú záznam UKONČENÉ alebo PRÁZDNE
6. Pri každom obrábaní ovládanie aktualizuje zápis v poli CTID
7. Keď všetky riadky tabuľky skupiny obsahujú záznam UKONČENÉ, spracuje ovládanie nasledujúce riadky tabuľky paliet

Opätovný vstup s prechodom na blok

Po prerušení môžete znovu vstúpiť do tabuľky paliet. Ovládanie môže prednastaviť riadok a blok NC, na ktorom ste použili prerušenie.

Ovládanie ukladá informácie na opätovný vstup v stĺpci **CTID** tabuľky paliet.

Ak zadáte tabuľku paliet pomocou prechodu na blok, ovládanie vždy spracuje vybraný riadok tabuľky paliet spôsobom orientovaným na obrobok.

Po opätovnom vstupe môže ovládanie znovu obrábať s orientáciou na nástroj, keď je v nasledujúcich riadkoch definovaná metóda obrábania orientovaná na nástroj TO a CTO.

Ďalšie informácie: "Tabuľka paliet*.p", Strana 759

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
Obrábanie orientované na nástroj je funkcia, ktorá závisí od verzie stroja. V nasledujúcom texte je opísaný štandardný rozsah funkcií.

Pomocou obrábania orientovaného na nástroj môžete obrábať viacero obrobkov spoločne aj na stroji bez meniča paliet a teda ušetriť časy potrebné na výmenu nástrojov.

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Na obrábanie orientované na nástroj sa nehodia všetky tabuľky paliet a programy NC. Pri obrábaní orientovanom na nástroj nespracúva ovládanie programy NC spojito, ale delí ich na vyvolania nástrojov. V dôsledku rozdelenia programov NC nedokážu vypnuté funkcie (stavy stroja) pôsobiť nad rámec programu. Preto hrozí počas obrábania nebezpečenstvo kolízie!

- Zohľadňujte uvedené obmedzenia
- Úprava tabuliek paliet a programov NC na obrábanie orientované na nástroj
  - Informácie o programe za každým nástrojom naprogramujte do každého programu NC znovu (napr. **M3** alebo **M4**)
  - Zrušte špeciálne a prídavné funkcie pred každým nástrojom v každom programe NC (napr. **Naklápanie roviny obrábania** alebo **M138**)
- Opatrne otestujte tabuľku paliet s prislúchajúcimi programami NC v prevádzkovom režime **Krokovanie programu**

Povolené nie sú nasledujúce funkcie:

- FUNCTION TCPM, M128
- M144
- M101
- M118
- Zmena vzťažného bodu tabuľky

Osobitnú pozornosť si predovšetkým pri opätovnom vstupe vyžadujú najmä nasledujúce funkcie:

- Zmena stavov stroja pomocou dodatočných funkcií (napr. M13)
- Zápis do konfigurácie (napr. WRITE KINEMATICS)
- Prepínanie rozsahu posuvov
- Cyklus **32**
- Cyklus **800** (#50 / #4-03-1)
- Natočenie roviny obrábania

Ak výrobca stroja nenakonfiguroval nič iné, budete na obrábanie orientované na nástroj potrebovať nasledujúce stĺpce:

Stĺpec	Význam
W-STATUS	Stav obrábania určuje postup obrábania. Pre neobrobený obrobok vložte stav NEOBROBENÉ. Pri obrábaní zmení ovládanie tento zápis automaticky. Ovládanie rozlišuje nasledujúce záznamy: ■ NEOBROBENÉ/žiadny zápis: Polovýrobok, je potrebné obrábanie ■ NEKOMPLETNÉ: neúplné obrobenie, je potrebné ďalšie obrábanie ■ UKONČENÉ: úplné obrobenie, už nie je potrebné žiadne ďalšie obrábanie ■ PRÁZDNE: prázdne miesto, nie je potrebné žiadne obrábanie ■ SKOK: preskočiť obrábanie
METHOD	informácie o metóde obrábania Obrábanie s orientáciou na nástroje je možné aj pri viacerých upnutiach jednej palety, ale nie pre viacero paliet Ovládanie rozlišuje nasledujúce záznamy: ■ WPO: s orientáciou na obrobok (štandard) ■ TO: s orientáciou na nástroje (prvý obrobok) ■ CTO: s orientáciou na nástroje (ďalšie obrobky)
CTID	Ovládanie vytvorí identifikačné číslo pre opätovný vstup s prechodom na blok automaticky. Ak vymažete alebo zmeníte záznam, nebude opätovný vstup viac možný.
SP-X, SP-Y, SP-Z, SP-A, SP-B, SP-C, SP-U, SP-V, SP-W	Záznam pre bezpečnú výšku v existujúcich osiach je voliteľný. Pre osi môžete uviesť bezpečnostné polohy. Do týchto polôh presúva ovládanie iba v prípade, keď ich výrobca stroja zapracuje do makier NC.

Upozornenia

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Na obrábanie orientované na nástroj sa nehodia všetky tabuľky paliet a programy NC. Pri obrábaní orientovanom na nástroj nespracúva ovládanie programy NC spojito, ale delí ich na vyvolania nástrojov. V dôsledku rozdelenia programov NC nedokážu vypnuté funkcie (stavy stroja) pôsobiť nad rámec programu. Preto hrozí počas obrábania nebezpečenstvo kolízie!

- Zohľadňujte uvedené obmedzenia
- Úprava tabuliek paliet a programov NC na obrábanie orientované na nástroj
  - Informácie o programe za každým nástrojom naprogramujte do každého programu NC znovu (napr. **M3** alebo **M4**)
  - Zrušte špeciálne a prídavné funkcie pred každým nástrojom v každom programe NC (napr. **Naklápanie roviny obrábania** alebo **M138**)
- Opatrne otestujte tabuľku paliet s prislúchajúcimi programami NC v prevádzkovom režime **Krokovanie programu**

- Ak chcete spustiť obrábanie ešte raz, zmeňte stav W-STATUS na NEOBROBENÉ alebo na žiadny zápis.

Upozornenia v súvislosti s opätovným vstupom

- Záznam v poli CTID zostane zachovaný dva týždne. Potom už nie je opätovný vstup možný.
- Záznam v poli CTID nesmiete zmeniť alebo vymazať.
- Údaje z poľa CTID prestanú po aktualizácii softvéru platiť.
- Ovládanie uloží čísla vzťažných bodov na opätovný vstup. Keď zmeníte tento vzťažný bod, posunie sa aj obrábanie.
- Po úprave programu NC v rámci obrábania orientovaného na nástroj nie je opätovný vstup možný.

24.5 Tabuľku vzťažných bodov paliet

Aplikácia

Prostredníctvom vzťažných bodov palety je možné napr. jednoduchým spôsobom kompenzovať mechanicky podmienené rozdiely medzi jednotlivými paletami.

Výrobca stroja definuje tabuľku vzťažných bodov paliet.

Súvisiace témy

- Obsahy tabuľky paliet
  Ďalšie informácie: "Tabuľka paliet*.p", Strana 759
- Správa vzťažných bodov obrobkov
  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

Opis funkcie

Keď je aktívny vzťažný bod palety, vzťahuje sa naň vzťažný bod obrobku.

Do stĺpca **PALPRES** tabuľky paliet môžete pre paletu zapísať príslušný vzťažný bod palety.

Môžete komplexne vyrovnať aj súradnicový systém na palete tak, že do stredu upínacieho prvku umiestnite napr. vzťažný bod palety.

Ak je vzťažný bod palety aktívny, ovládanie zobrazí v pracovnej oblasti **Polohy** symbol s číslom aktívneho vzťažného bodu palety.

Aktívny vzťažný bod palety a definované hodnoty môžete skontrolovať v aplikácii **Nastavit**.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

Upozornenia

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

V závislosti od stroja môže ovládanie obsahovať prídavnú tabuľku vzťažných bodov paliet. Hodnoty tabuľky vzťažných bodov paliet definované výrobcom stroja sú účinné ešte pred vami definovanými hodnotami z tabuľky vzťažných bodov paliet. Ovládanie zobrazuje v pracovnej oblasti **Polohy** informáciu o tom, či a ktorý vzťažný bod palety je aktívny. Pretože hodnoty tabuľky vzťažných bodov paliet nie sú viditeľné alebo sa nedajú editovať mimo aplikácie **Nastavit**, hrozí počas všetkých pohybov nebezpečenstvo kolízie!

- Rešpektujte dokumentáciu od vášho výrobcu stroja.
- Vzťažného body paliet používajte výlučne v spojení s paletami
- Vzťažné body paliet meňte výlučne po konzultácii s výrobcom stroja.
- Pre obrábaním vykonajte kontrolu vzťažného bodu palety v aplikácii **Nastavit**.

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Napriek základnému natočeniu prostredníctvom aktívneho vzťažného bodu palety nezobrazí ovládanie v stavovom riadku žiaden symbol. Počas všetkých nasledujúcich pohybov osí hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- Pre obrábaním vykonajte kontrolu vzťažného bodu palety v aplikácii **Nastavit**.
- Skontrolujte posuvy stroja
- Vzťažný bod palety používajte výlučne v spojení s paletami

Keď sa vzťažný bod palety zmení, musíte nanovo nastaviť vzťažný bod obrobku.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

25

Tabuľky

25.1 Prevádzkový režim Tabuľky

Aplikácia

V prevádzkovom režime **Tabuľky** môžete otvárať a príp. editovať rôzne tabuľky ovládania.

Opis funkcie

Ak vyberiete možnosť **Pridat**, zobrazí ovládanie pracovné oblasti **Rýchly výber novej tabuľky** a **Otvoriť súbor**.

V pracovnej oblasti **Rýchly výber novej tabuľky** môžete vytvoriť novú tabuľku a priamo otvoriť niektoré tabuľky.

Ďalšie informácie: "Pracovné oblasti Rýchly výber", Strana 410

V pracovnej oblasti **Otvoriť súbor** môžete otvoriť existujúcu tabuľku alebo vytvoriť novú tabuľku.

Ďalšie informácie: "Pracovná oblasť Otvoriť súbor", Strana 409

Súčasne môžu byť otvorené viaceré tabuľky. Ovládanie zobrazí každú tabuľku v samostatnej aplikácii.

Keď je zvolená tabuľka pre chod programu alebo pre simuláciu, zobrazí ovládanie v karte aplikácie stav **M** alebo **S**. Stavy sa pri aktívnej aplikácii zobrazujú s farebným pozadím, pri zvyšných aplikáciách sivou farbou.

V každej aplikácii môžete otvoriť pracovné oblasti **Tabuľka** a **Formulár**.

Ďalšie informácie: "Pracovná plocha Tabuľka", Strana 734

Ďalšie informácie: "Pracovná oblasť Formulár pre tabuľky", Strana 741

Prostredníctvom kontextového menu môžete vybrať rôzne funkcie, napr. **Kopírovať**.

Ďalšie informácie: "Kontextové menu", Strana 676

Tlačidlá

Prevádzkový režim **Tabuľky** obsahuje na lište funkcií nasledujúce tlačidlá pre všetky tabuľky:

Tlačidlá	Význam
Obnoviť	Ovládanie vráti poslednú zmenu.
spätne	Ovládanie obnoví vrátenú zmenu.
GOTO č. riadka	Ovládanie otvorí okno **Pokyn na skok GOTO**. Ovládanie preskočí na vami definované číslo riadka.
Upraviť	Keď je spínač aktívny, môžete tabuľku editovať.
Reset riadka	Ovládanie resetuje všetky údaje riadka.
Označiť riadok	Ovládanie označí aktuálne vybraný riadok.

V závislosti od vybranej tabuľky obsahuje ovládanie na lište funkcií aj nasledujúce tlačidlá:

Tlačidlá	Význam
Vložiť riadky	Ovládanie otvorí okno **Vložiť riadky**, v ktorom môžete vložiť jeden alebo viac nových riadkov. Ak aktivujete začiarkavacie políčko **Prílohy**, ovládanie vloží riadky za aktuálny posledný riadok tabuľky.
Vymazať riadky	Ovládanie vymaže aktuálne vybratý riadok.
Vložiť nástroj	Ovládanie otvorí okno **Vložiť nástroj**, v ktorom môžete definovať nasledujúci obsah: ■ **Typ:** ■ **Číslo riadka (číslo nástroja?)** ■ **Počet riadkov** ■ **Index** ■ **Prílohy** Pridanie riadkov na koniec tabuľky **Ďalšie informácie:** Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie
Vymazať nástroj	Ovládanie vymaže nástroj vybraný v správe nástrojov. Nemôžete odstrániť žiadne nástroje, ktoré sú zadané v tabuľke miest. Ovládanie zobrazuje tlačidlo sivou farbou. **Ďalšie informácie:** Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie
Import	Ovládanie importuje údaje nástroja.
Inspect	Ovládanie skontroluje nástroj.
Unload	Ovládanie vyloží nástroj.
Load	Ovládanie založí nástroj.
Aktivovať vzť. bod	Ovládanie aktivuje ako vzťažný bod aktuálne vybraný riadok tabuľky vzťažných bodov. **Ďalšie informácie:** Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie
Blokácia vety	Ovládanie zablokuje aktuálne vybraný riadok tabuľky vzťažných bodov a chráni tak obsah pred zmenami.

> Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
> Výrobca stroja príp. upraví tlačidlá.

25.1.1 Editovanie obsahu tabuľky

Obsah tabuľky môžete editovať takto:

- Vyberte požadovaný riadok

- Aktivujte možnosť **Upraviť**
  - > Ovládanie sprístupní hodnoty na editovanie.

> Ak chcete editovať obsah tabuľky, môžete tiež dvakrát ťuknúť alebo kliknúť na bunku tabuľky. Ovládanie zobrazí okno **Editácia vypnutá. Zapnúť?**. Môžete povoliť editovanie hodnôt alebo zrušiť proces.

> Ak je aktívny prepínač **Upraviť**, môžete upravovať obsah v pracovnej oblasti **Tabuľka** aj v pracovnej oblasti **Formulár**.

Upozornenia

- Ovládanie ponúka možnosť prenosu tabuliek z predchádzajúcich ovládaní do TNC7 a v prípade potreby ich automatickú úpravu.
- Ak otvoríte tabuľku s chýbajúcimi stĺpcami, ovládanie otvorí okno **Neúplné usporiadanie tabuľky**, napr. v prípade tabuľky nástrojov predchádzajúceho ovládania.

  Ak vytvoríte novú tabuľku v správe súborov, tabuľka ešte neobsahuje žiadne informácie o požadovaných stĺpcoch. Pri prvom otvorení tabuľky ovládanie otvorí okno **Neúplné usporiadanie tabuľky** v prevádzkovom režime **Tabuľky**.

  V okne **Neúplné usporiadanie tabuľky** môžete pomocou výberového menu vybrať predlohu tabuľky. Ovládanie zobrazí príp. pridané alebo odstránené stĺpce tabuľky.
- Keď ste napr. tabuľky upravili v textovom editore, ponúka ovládanie funkciu **Upraviť TAB/PGM**. Pomocou tejto funkcie môžete doplniť nesprávny formát tabuľky.

  Ďalšie informácie: "Správa súborov", Strana 400

  > Na vylúčenie chýb, napr. vo formáte, upravujte tabuľky výlučne pomocou tabuľkového editora v prevádzkovom režime **Tabuľky**.
- Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

  Pomocou voliteľného parametra stroja **CfgTableCellCheck** (č. 141300) môže výrobca stroja definovať pravidlá pre stĺpce tabuľky. Parameter stroja ponúka možnosť definovať stĺpce ako povinné polia alebo ich automaticky resetovať na predvolenú hodnotu. Ak pravidlo nie je splnené, ovládanie zobrazí symbol upozornenia.

25.2 Okno Vytvorit novu tabulku

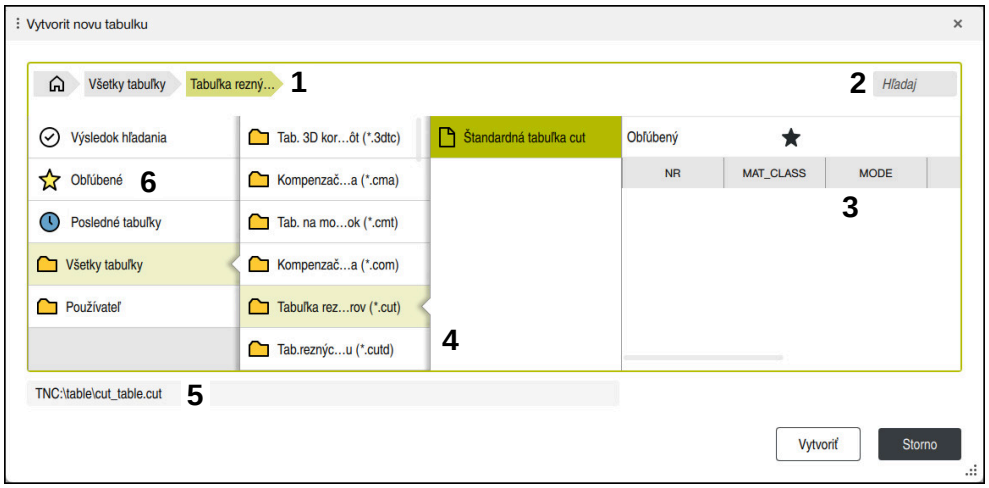
Aplikácia

Pomocou okna **Vytvorit novu tabulku** v pracovnej oblasti **Rýchly výber novej tabuľky** môžete vytvárať tabuľky.

Súvisiace témy

- Pracovná oblasť **Rýchly výber novej tabuľky**
  Ďalšie informácie: "Pracovné oblasti Rýchly výber", Strana 410
- Dostupné typy súborov pre tabuľky
  Ďalšie informácie: "Typy súborov", Strana 405

Opis funkcie



Okno **Vytvorit novu tabulku**

Okno **Vytvorit novu tabulku** zobrazuje nasledujúce oblasti:

1 Navigačná cesta

V navigačnej ceste zobrazuje ovládanie umiestnenie aktuálneho adresára v štruktúre adresárov. Pomocou jednotlivých prvkov navigačnej cesty sa môžete dostať do vyšších úrovní adresárov.

2 Vyhľadávanie

Môžete vyhľadávať ľubovoľný reťazec znakov. Ovládanie zobrazí výsledky v časti **Výsledok hľadania**.

3 Ovládanie zobrazuje nasledujúce informácie a funkcie:

- Pridanie alebo odstránenie obľúbených
- Náhľad

4 Stĺpce s obsahom

Ovládač zobrazuje priečinok a dostupné prototypy pre každý typ tabuľky.

5 Cesta k tabuľke, ktorá sa má vytvoriť
6 Navigačný stĺpec
Navigačný stĺpec obsahuje nasledujúce oblasti:
- **Výsledok hľadania**
- **Obľúbené**
  Ovládanie zobrazí všetky adresáre a prototypy, ktoré ste označili ako obľúbené.
- **Posledné funkcie**
  Ovládač zobrazuje jedenásť naposledy použitých prototypov.
- **Všetky funkcie**
  Ovládač zobrazuje všetky dostupné typy tabuliek v štruktúre adresárov.

Upozornenia

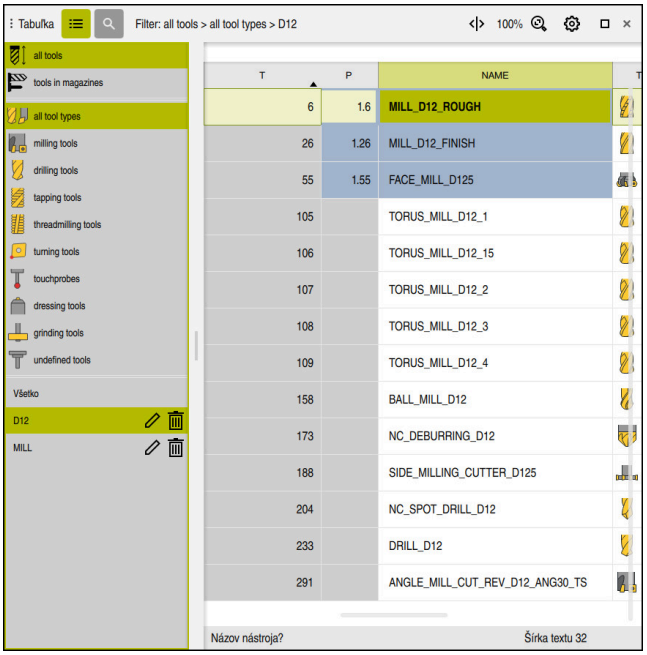
- Názvy tabuliek a stĺpcov tabuliek musia začínať písmenom a nesmú obsahovať žiadne výpočtové znaky, napr. **+**. Tieto znaky môžu na základe príkazov SQL spôsobovať problémy pri načítaní alebo preberaní údajov.
- Pomocou voliteľného parametra stroja **CfgTableCreate** (č. 140900) môže výrobca stroja sprístupniť ďalšie oblasti v navigačnom stĺpci, napr. tabuľky pre používateľa.
- Pomocou voliteľného parametra stroja **dialogText** (č. 105506) môže výrobca stroja definovať iné názvy pre typy tabuliek, napr. nástrojová tabuľka namiesto **t**.

25.3 Pracovná plocha Tabuľka

Aplikácia

V pracovnej oblasti **Tabuľka** zobrazuje ovládanie obsah tabuľky. Pri niektorých tabuľkách zobrazuje ovládanie vľavo stĺpec s filtrami a funkciou vyhľadávania.

Opis funkcie



Pracovná oblasť **<dialogtext ID="N1003E" isCustomElement=""><RefControl ID="N10042" PickerElement="dialogtext" TargetTitle="TABLE_TABLE_COLUMN" objType="stringobj" serverID="JACKRABBIT" versionLabel="1.1" webdavID="1498716340624"/>Tabuľka</dialogtext><dialogtext ID="N1003E" isCustomElement=""><RefControl ID="N10042" PickerElement="dialogtext" TargetTitle="TABLE_TABLE_COLUMN" objType="stringobj" serverID="JACKRABBIT" versionLabel="1.1" webdavID="1498716340624"/>Tabuľka</dialogtext>**

Pracovná oblasť **<dialogtext ID="N10052" isCustomElement=""><RefControl ID="N10056" PickerElement="dialogtext" TargetTitle="TABLE_TABLE_COLUMN" objType="stringobj" serverID="JACKRABBIT" versionLabel="1.1" webdavID="1498716340624"/>Tabuľka</dialogtext><dialogtext ID="N10052" isCustomElement=""><RefControl ID="N10056" PickerElement="dialogtext" TargetTitle="TABLE_TABLE_COLUMN" objType="stringobj" serverID="JACKRABBIT" versionLabel="1.1" webdavID="1498716340624"/>Tabuľka</dialogtext>** je v prevádzkovom režime **<dialogtext ID="1498716340628" isCustomElement=""><RefControl ID="N10041" PickerElement="dialogtext" TargetTitle="TABLE_TABLES_OPMODE" objType="stringobj" serverID="JACKRABBIT" versionLabel="1.1" webdavID="1498716340628"/>Tabuľky</dialogtext><dialogtext ID="1498716340628" isCustomElement=""><RefControl ID="N10041" PickerElement="dialogtext" TargetTitle="TABLE_TABLES_OPMODE" objType="stringobj" serverID="JACKRABBIT" versionLabel="1.1" webdavID="1498716340628"/>Tabuľky</dialogtext>** štandardne otvorená v každej aplikácii.

Ovládanie zobrazí názov a cestu súboru nad riadkom hlavičky tabuľky.

Keď vyberiete názov stĺpca, vytriedi ovládanie obsah tejto tabuľky podľa tohto stĺpca.

Ak to tabuľka povoľuje, môžete obsahy tabuliek v tejto pracovnej oblasti aj editovať.

> Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
> V prípade potreby výrobca stroja prispôsobí zobrazovaný obsah, napr. názvy stĺpcov tabuľky.

Symboly a kombinácie tlačidiel

Pracovná oblasť **Tabuľka** obsahuje nasledujúce symboly alebo kombinácie tlačidiel:

Symbol alebo kombinácia tlačidiel	Význam
	Stĺpec **Filter** otvoriť alebo zatvoriť **Ďalšie informácie:** "Stĺpec Filter v pracovnej oblasti Tabuľka", Strana 736
CTRL + F	Stĺpec **Vyhľadávanie** otvoriť alebo zatvoriť **Ďalšie informácie:** "Stĺpec Hľadaj v pracovnej oblasti Tabuľka", Strana 739
	Zmena šírky stĺpca aktivovať alebo deaktivovať
	Zmeniť vlastnosti tabuľky **Ďalšie informácie:** "Zmena vlastností voľne definovateľných tabuliek", Strana 751
100 %	Aktuálna veľkosť obsahu Výberové menu **Škálovať** otvoriť alebo zatvoriť
	Resetovať zmenu mierky Nastavenie veľkosti písma tabuľky na 100 %
	Nastavenia v okne **Tabuľky** otvoriť alebo zatvoriť **Ďalšie informácie:** "Nastavenia v pracovnej oblasti Tabuľka", Strana 739
CTRL + A	Označenie všetkých cieľov
CTRL + SPACE	Označenie aktívneho riadka alebo ukončenie označovania
SHIFT + UP	Dodatočné označenie riadka nad
SHIFT + DOWN	Dodatočné označenie riadka pod

Stĺpec Filter v pracovnej oblasti Tabuľka

Môžete filtrovať nasledujúce tabuľky:

- **Sprava nastrojov**
- **Tabuľka miest**
- **Vzťažné body**
- **Tab. nástrojov**

Ak raz ťuknete na filter alebo naň kliknete, ovládací prvok okrem aktuálne aktívnych filtrov aktivuje aj vybraný filter. Ak ťuknete alebo kliknete na filter dvakrát, ovládací prvok aktivuje iba vybraný filter a deaktivuje všetky ostatné filtre.

Filtrovanie v Sprava nastrojov

V aplikácii **Sprava nastrojov** ponúka ovládanie nasledujúce štandardné filtre:

- **Všetky nástroje**
- **Nástroje zásobníka**

V závislosti od výberu **Všetky nástroje** alebo **Nástroje zásobníka** ponúka ovládanie v stĺpci Filter ešte nasledujúce štandardné filtre:

- **Všetky typy nástr.**
- **Frézovacie nástroje**
- **Vrták**
- **Závitník**
- **Závitová fréza**
- **Editovať** (#50 / #4-03-1)
- **Sním. systémy**
- **Orovnávacie nástroje** (#156 / #4-04-1)
- **Brúsne nástroje** (#156 / #4-04-1)
- **Nedefinované nástroje**

Filtrovanie v Tabuľka miest

V aplikácii **Tabuľka miest** ponúka ovládanie nasledujúce štandardné filtre:

- **all pockets**
- **spindle**
- **main magazine**
- **empty pockets**
- **occupied pockets**

Filtrovanie v tabuľke Vzťažné body

V tabuľke **Vzťažné body** ponúka ovládanie nasledujúce štandardné filtre:

- **Zákl. transformácia**
- **Vyosenia**
- **ZOBR. VŠ.**

Používateľom definované filtre

Okrem toho môžete vytvoriť používateľom definované filtre.

Pre každý používateľom definovaný filter ponúka ovládanie nasledujúce symboly:

Symbol	Význam
	Po kliknutí na **Upraviť** otvorí ovládanie stĺpec **Hľadaj**. Vybrané filtre môžete upravovať a ukladať alebo môžete filter uložiť pod novým názvom. **Ďalšie informácie:** "Stĺpec Hľadaj v pracovnej oblasti Tabuľka", Strana 739
	Vybraný filter môžete vymazať.

Ak chcete deaktivovať prispôsobené filtre, musíte dvakrát ťuknúť alebo kliknúť na filter **Všetko**.

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Táto používateľská príručka opisuje základné funkcie ovládania. Výrobca stroja môže funkcie ovládania prispôsobiť stroju, rozšíriť ich alebo obmedziť.

Väzby podmienok a filtrov

Ovládanie vytvorí väzby filtrov takto:

- Väzba A pre viacero podmienok v rámci filtra

  Vytvoríte napr. používateľom definovaný filter, ktorý obsahuje podmienky **R = 8** a **L > 150**. Po aktivovaní tohto filtra vyfiltruje ovládanie riadky tabuľky. Ovládanie zobrazí výlučne riadky tabuľky, ktoré spĺňajú súčasne obe podmienky.
- Väzba ALEBO medzi filtrami rovnakého typu

  Keď aktivujete napr. štandardné filtre **Frézovacie nástroje** a **Editovať**, vyfiltruje ovládanie riadky tabuľky. Ovládanie zobrazí výlučne riadky tabuľky, ktoré spĺňajú minimálne jednu podmienku. Riadok tabuľky musí obsahovať buď frézovací, alebo sústružnícky nástroj.
- Väzba A medzi filtrami rôzneho typu

  Vytvoríte napr. používateľom definovaný filter s podmienkou **R > 8**. Keď aktivujete tento a štandardný filter **Frézovacie nástroje**, vyfiltruje ovládanie riadky tabuľky. Ovládanie zobrazí výlučne riadky tabuľky, ktoré spĺňajú súčasne obe podmienky.

Stĺpec Hľadaj v pracovnej oblasti Tabuľka

Môžete prehľadávať nasledujúce tabuľky:

- **Sprava nastrojov**
- **Tabuľka miest**
- **Vzťažné body**
- **Tab. nástrojov**

Vo funkcii vyhľadávania môžete pre vyhľadávanie definovať viaceré podmienky.

Každá podmienka obsahuje nasledujúce informácie:

- Stĺpec tabuľky, napr. **T** oder **NÁZOV**
  Stĺpec vyberiete pomocou menu výberu **Hľadať v**.
- Prípadne operátor, napr. **Obsahuje** alebo **Rovné (=)**
  Operátor vyberiete pomocou menu výberu **Operátor**.
- Hľadaný výraz vo vstupnom poli **Hľadaj**

> Keď prehľadáte stĺpce s preddefinovanými výberovými hodnotami, ponúkne ovládanie namiesto vstupného poľa výberové menu.

Ovládanie ponúka nasledujúce tlačidlá:

Tlačidlo	Význam
+	Pomocou **Pridať** môžete pridať viacero podmienok. Keď vykonáte hľadanie, budú mať podmienky kombinovaný účinok. V používateľom definovanom filtri môžete uložiť viaceré podmienky.
Hľadaj	Ovládanie prehľadá tabuľku.
Zrušenie	Ovládanie zruší zadané podmienky a odstráni doplňujúce podmienky.
Uložiť	Zadané podmienky môžete uložiť ako filter. Pre filter môžete zadať ľubovoľný názov.

> Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
> Táto používateľská príručka opisuje základné funkcie ovládania. Výrobca stroja môže funkcie ovládania prispôsobiť stroju, rozšíriť ich alebo obmedziť.

Nastavenia v pracovnej oblasti Tabuľka

V okne **Tabuľky** môžete ovplyvniť zobrazený obsah pracovnej oblasti **Tabuľka**.

Okno **Tabuľky** obsahuje nasledujúce oblasti:

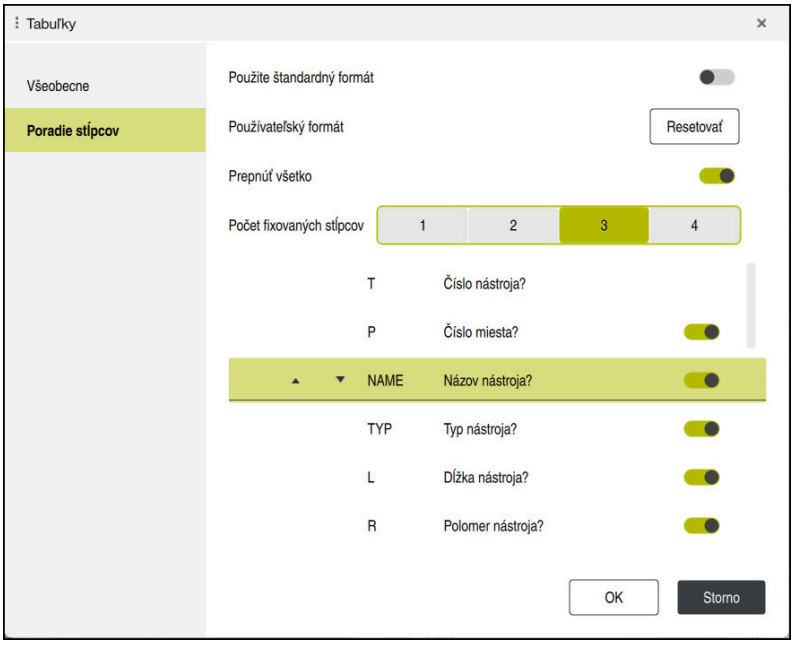
- **Všeobecne**
- **Poradie stĺpcov**

Oblasť Všeobecne

Zvolené nastavenie v oblasti **Všeobecne** pôsobí modálne.

Keď je aktívny spínač **Synchronizovat tabulku a formular**, pohybuje sa kurzor synchrónne. Ak napr. v pracovnej oblasti **Tabuľka** vyberiete iný stĺpec tabuľky, vedie ovládanie kurzor synchrónne v pracovnej oblasti **Formulár**.

Oblasť Poradie stĺpcov



Okno **Tabuľky**

Oblasť **Poradie stĺpcov** obsahuje nasledujúce nastavenia:

Nastavenie	Význam
Použite štandardný formát	Po aktivovaní spínača zobrazí ovládanie všetky stĺpce tabuľky v štandardnom poradí. Po opakovanom deaktivovaní spínača obnoví ovládanie predchádzajúce nastavenie.
Používateľský formát	Po stlačení tlačidla **Resetovat** resetuje ovládanie vaše úpravy a obnoví nastavenia štandardného formátu.
Prepnúť všetko	Po aktivovaní spínača zobrazí ovládanie všetky stĺpce tabuľky. Po deaktivovaní spínača skryje ovládanie všetky stĺpce tabuľky. Prvý stĺpec tabuľky nemôžete skryť.
Počet fixovaných stĺpcov	Definujete počet stĺpcov tabuľky, ktoré ovládanie zafixuje na ľavom okraji tabuľky. Zafixovať môžete až štyri stĺpce tabuľky. Tieto stĺpce tabuľky zostanú viditeľné aj pri posúvaní v tabuľke ďalej doprava.
Stĺpce aktuálne otvorenej tabuľky	Ovládanie zobrazí pod sebou všetky stĺpce tabuľky. Pomocou spínačov môžete každý stĺpec zobraziť alebo skryť osobitne. Za zvoleným počtom fixovaných stĺpcov zobrazí ovládanie čiaru. Keď vyberiete stĺpec tabuľky, zobrazí ovládanie šípky nahor a nadol. Týmito šípkami môžete meniť poradie stĺpcov. Prvý stĺpec tabuľky nemôžete posúvať.

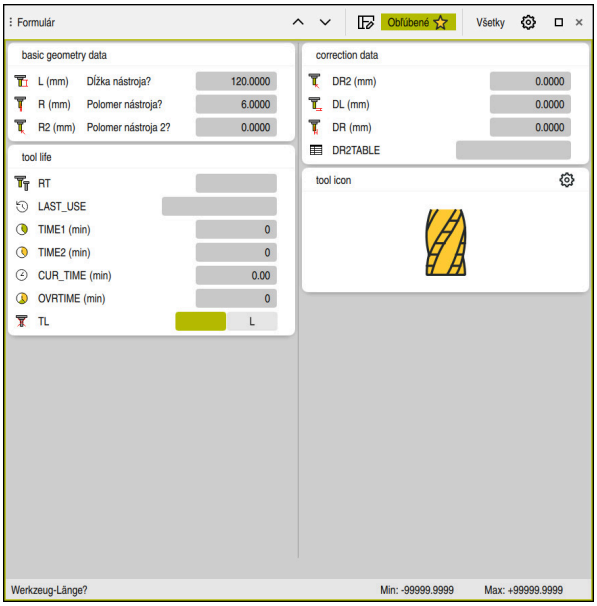
Nastavenia v sekcii **Poradie stĺpcov** platia len pre aktuálne otvorenú tabuľku.

25.4 Pracovná oblasť Formulár pre tabuľky

Aplikácia

V pracovnej oblasti **Formulár** zobrazuje ovládanie všetky obsahy vybraného riadka tabuľky. V závislosti od tabuľky môžete hodnoty vo formulári spracúvať.

Opis funkcie



Pracovná oblasť **Formulár** v zobrazení **Obľúbené**

Ovládanie zobrazí pre každý parameter nasledujúce informácie:

- Symbol parametra, ak je to vhodné
- Názov parametra
- Príp. jednotka
- Popis parametra
- Aktuálna hodnota

Obsahy určitých tabuliek zobrazuje ovládanie zoskupené v rámci pracovnej oblasti **<dialogtext ID="N10084" isCustomElement=""><RefControl ID="N10088" PickerElement="dialogtext" TargetTitle="TABLE_FORM_COLUMN" objType="stringobj" serverID="JACKRABBIT" versionLabel="2.0" webdavID="1531728176297"/>Formulár</dialogtext><dialogtext ID="N10084" isCustomElement=""><RefControl ID="N10088" PickerElement="dialogtext" TargetTitle="TABLE_FORM_COLUMN" objType="stringobj" serverID="JACKRABBIT" versionLabel="2.0" webdavID="1531728176297"/>Formulár</dialogtext>**.

> Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
>
> V prípade potreby výrobca stroja prispôsobí zobrazovaný obsah, napr. názvy stĺpcov tabuľky.

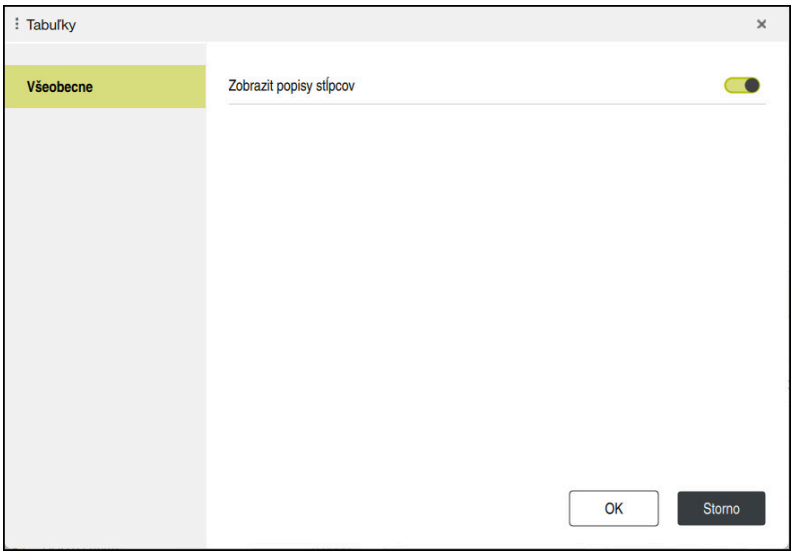
Tlačidlá a symboly

Pracovná oblasť **Formulár** obsahuje nasledujúce tlačidlá, symboly alebo kombinácie klávesov:

Tlačidlá, symboly alebo kombinácie klávesov	Význam
^ SHIFT + UP v SHIFT + DOWN	**Navigovať** Navigácia v riadkoch tabuľky
	Upraviť návrh Môžete vykonať nasledujúce úpravy usporiadania: ■ Pridať alebo odstrániť oblasti zo zobrazenia **Obľúbené** ■ Zmeniť usporiadanie oblastí pomocou uchopovača ■ Pridať alebo odstrániť stĺpce
Obľúbené	V tomto zobrazení ovládač zobrazuje oblasti, ktoré sú označené ako obľúbené. Pomocou obľúbených oblastí môžete vytvoriť prispôsobené používateľské zobrazenie.
Všetky	V tomto náhľade zobrazuje ovládanie všetky oblasti.
	Nastavenia ■ Otvorenie nastavenia v okne **Tabuľky** **Ďalšie informácie:** "Nastavenia v pracovnej oblasti Formulár", Strana 743 ■ Zmena veľkosti grafiky v oblasti **Tool Icon**
+	**Pridať** Táto ikona sa na ovládaní zobrazuje len počas prispôsobovania rozloženia. Pomocou tejto ikony môžete pridať nasledujúce prvky: ■ Stĺpec Pracovnú plochu môžete rozdeliť do niekoľkých stĺpcov. **Ďalšie informácie:** "Pridanie stĺpca do pracovnej oblasti", Strana 743 ■ Oblasť V zobrazení **Obľúbené** môžete pridať ďalšiu oblasť.
–	**Odstrániť** Táto ikona sa na ovládaní zobrazuje len počas prispôsobovania rozloženia. Túto ikonu môžete použiť na odstránenie prázdneho stĺpca.

Nastavenia v pracovnej oblasti Formulár

V okne **Tabuľky** môžete zvoliť, či má ovládanie zobraziť opisy stĺpcov. Zvolené nastavenie pôsobí modálne.



25.4.1 Pridanie stĺpca do pracovnej oblasti

Stĺpec pridáte takto:

- ▶ Zvoľte možnosť **Upraviť návrh**.
- > Ovládanie aktivuje všetky funkcie na prispôsobenie rozloženia pracovnej oblasti.
- ▶ Potiahnite prstom doľava v rámci pracovnej oblasti
- ▶ Zvoľte možnosť **Pridať**.
- > Kontrola pridá nový stĺpec.
- ▶ V prípade potreby môžete oblasti presunúť
- ▶ Zvoľte možnosť **Upraviť návrh**.
- > Ovládanie uloží zmeny.

Upozornenia

- Ovládanie zobrazí v pracovnej oblasti **Tool Icon** symbol vybraného typu nástroja.
- Pri sústružníckych nástrojoch zohľadňujú symboly aj vybranú orientáciu nástroja a zobrazujú, kde sú účinné relevantné údaje o nástroji (#50 / #4-03-1).

  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie
- Ovládanie zobrazuje pomocné obrázky, ktoré ukazujú, ako fungujú parametre pre brúsne nástroje (#156 / #4-04-1).

  Ďalšie informácie: "Brúsenie (#156 / #4-04-1)", Strana 169

25.5 Prístup k tabuľkovým hodnotám

25.5.1 Základy

Pomocou funkcií **TABDATA** môžete získať prístup k tabuľkovým hodnotám.

Pomocou týchto funkcií môžete napr. korekčné údaje meniť automatizovane z program NC.

Možný je prístup k týmto tabuľkám:

- Tabuľka nástrojov ***.t**, prístup len na čítanie
- Tabuľka korektúr ***.tco**, prístup na čítanie a písanie
- Tabuľka korektúr ***.wco**, prístup na čítanie a písanie
- Tabuľka vzťažných bodov ***.pr**, prístup na čítanie a písanie

Prístup sa uskutoční k práve aktívnej tabuľke. Prístup na čítanie je pritom možný vždy, prístup na písanie len počas spracúvania. Prístup na písanie počas simulácie alebo počas prechodu na blok nie je účinný.

Ovládanie poskytuje nasledujúce funkcie na prístup k tabuľkovým hodnotám:

Syntax	Funkcia	Ďalšie informácie
TABDATA READ	Načítanie hodnoty z bunky tabuľky	Strana 745
TABDATA WRITE	Zapísanie hodnoty do bunky tabuľky	Strana 746
TABDATA ADD	Pripočítanie hodnoty k tabuľkovej hodnote	Strana 748

Ak program NC a tabuľka vykazujú rôzne merné jednotky, zmení ovládanie hodnoty z **MM** na **INCH** a naopak.

Súvisiace témy

- Základy premenných
  Ďalšie informácie: "Základy", Strana 541
- Tab. nastrojov
  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie
- Tabuľky korektúr
  Ďalšie informácie: "Tabuľky korekcií", Strana 763
- Načítanie hodnôt z voľne definovateľných tabuliek
  Ďalšie informácie: "Čítanie voľne definovateľnej tabuľky pomocou FN 28: TABREAD", Strana 574
- Zapísanie hodnôt do voľne definovateľných tabuliek
  Ďalšie informácie: "Zapísať do voľne definovateľnej tabuľky pomocou FN 27: TABWRITE", Strana 572

25.5.2 Načítanie tabuľkovej hodnoty pomocou funkcie TABDATA READ

Aplikácia

Pomocou funkcie **TABDATA READ** prečítate z tabuľky hodnotu a uložíte ju v parametri Q.

Funkciu **TABDATA READ** môžete použiť napr. na to, aby ste vopred skontrolovali údaje používaného nástroja a vyhli sa tak chybovému hláseniu počas chodu programu.

Opis funkcie

Podľa typu stĺpca, ktorý načítate, môžete na uloženie hodnoty použiť parameter **Q**, **QL**, **QR** alebo **QS**. Ovládanie automaticky tabuľkové hodnoty prepočíta na mernú jednotku programu NC.

Zadanie

11 TABDATA READ Q1 = CORR-TCS COLUMN "DR" KEY "5"	; Uloženie hodnoty riadka 5, stĺpca **DR** z tabuľky korekcií v parametri **Q1**

Funkcia NC obsahuje nasledujúce prvky syntaxe:

Prvok syntaxe	Význam
TABDATA	Otvárač syntaxe pre prístup k tabuľkovým hodnotám
READ	Čítanie tabuľkovej hodnoty
Q/QL/QR alebo **QS**	Typ premenných a číslo, v ktorom ovládanie hodnotu uloží
TOOL, **CORR-TCS**, **CORR-WPL** alebo **PRESET**	Načítanie hodnoty z tabuľky nástrojov, z tabuľky korekcií ***.tco** alebo ***.wco** alebo z tabuľky vzťažných bodov
COLUMN	Nazov stlpca Pevný alebo variabilný názov
KEY	Číslo riadka Pevný alebo variabilný názov

25.5.3 Zapísanie tabuľkovej hodnoty pomocou funkcie TABDATA WRITE

Aplikácia

Pomocou funkcie **TABDATA WRITE** zapíšete hodnotu do tabuľky.

Po cykle snímacieho systému môžete funkciu **TABDATA WRITE** použiť napr. na zapísanie požadovanej korekcie nástroja do tabuľky korektúr.

Opis funkcie

Podľa typu stĺpca, do ktorého zapisujete, môžete ako odovzdávací parameter použiť parameter **Q**, **QL**, **QR** alebo **QS**. Prípadne môžete hodnotu definovať priamo vo funkcii NC **TABDATA WRITE**.

Zadanie

11 TABDATA WRITE CORR-TCS COLUMN "DR" KEY "3" = Q1	; Zapísanie hodnoty z parametra **Q1** do riadku 3, stĺpca **DR** tabuľky korekcií

K tejto funkcii sa dostanete takto:

Vložiť funkciu NC ▶ Všetky funkcie ▶ FN ▶ Špeciálne funkcie ▶ Funkcie ▶ TABDATA ▶ TABDATA WRITE

Funkcia NC obsahuje nasledujúce prvky syntaxe:

Prvok syntaxe	Význam
TABDATA	Otvárač syntaxe pre prístup k tabuľkovým hodnotám
WRITE	Zapísanie tabuľkovej hodnoty
CORR-TCS, **CORR-WPL** alebo **PRESET**	Zápis hodnoty do tabuľky korekcií ***.tco** alebo ***.wco** alebo do tabuľky vzťažných bodov
COLUMN	Nazov stlpca Pevný alebo variabilný názov
KEY	Číslo riadka Pevný alebo variabilný názov
= alebo **SET UNDEFINED**	Zapísanie tabuľkovej hodnoty alebo priradiť stav bez definície **bez definície**
Číslo, **Meno** alebo **QS**	Tabuľková hodnota Pevné alebo premenné číslo alebo názov Iba pri výbere **=**

Upozornenie

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo vážnych vecných škôd!

Nedefinované polia v tabuľke vzťažných bodov sa správajú inak ako polia s vloženou hodnotou **0**: Polia s vloženou hodnotou **0** prepíšu pri aktivovaní predchádzajúcu hodnotu, pri nedefinovaných poliach zostane predchádzajúca hodnota zachovaná. Ak sa zachová predchádzajúca hodnota, hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- Pred aktivovaním vzťažného bodu skontrolujte, či sú vo všetkých stĺpcoch zapísané hodnoty.
- Zadajte hodnoty pre nedefinované stĺpce, napr. **0**
- Prípadne nech výrobca stroja definuje **0** ako predvolenú hodnotu pre stĺpce

25.5.4 Pripočítanie tabuľkovej hodnoty pomocou funkcie TABDATA ADD

Aplikácia

Pomocou funkcie **TABDATA ADD** môžete pridať hodnotu k existujúcej hodnote tabuľky.

Funkciu **TABDATA ADD** môžete napr. použiť na aktualizáciu korekcie nástroja pri opakovanom meraní.

Opis funkcie

Podľa typu stĺpca, do ktorého zapisujete, môžete ako odovzdávací parameter použiť parameter **Q**, **QL** alebo **QR**. Prípadne môžete hodnotu definovať priamo vo funkcii NC **TABDATA ADD**.

Na zapisovanie do tabuľky korektúr musíte danú tabuľku aktivovať.

Ďalšie informácie: "Výber tabuľky korekcií pomocou funkcie SEL CORR-TABLE", Strana 378

Zadanie

11 TABDATA ADD CORR-TCS COLUMN "DR" KEY "3" = Q1	; Pripočítanie hodnoty z parametra **Q1** do riadku 3, stĺpca **DR** tabuľky korekcií

K tejto funkcii sa dostanete takto:

Vložiť funkciu NC ▶ Všetky funkcie ▶ FN ▶ Špeciálne funkcie ▶ Funkcie ▶ TABDATA ▶ TABDATA ADD

Funkcia NC obsahuje nasledujúce prvky syntaxe:

Prvok syntaxe	Význam
TABDATA	Otvárač syntaxe pre prístup k tabuľkovým hodnotám
ADD	Pripočítanie hodnoty k tabuľkovej hodnote
CORR-TCS, **CORR-WPL** alebo **PRESET**	Zápis hodnoty do tabuľky korekcií ***.tco** alebo ***.wco** alebo do tabuľky vzťažných bodov
COLUMN	Nazov stlpca Pevný alebo variabilný názov
KEY	Číslo riadka Pevný alebo variabilný názov
Číslo	Pridať hodnotu Pevné alebo premenné čísla

25.6 Voľne definovateľné tabuľky *.tab

Aplikácia

Vo voľne definovateľných tabuľkách môžete ukladať a načítavať ľubovoľné informácie z programu NC. Na tento účel sú k dispozícii funkcie parametrov Q **FN 26** až **FN 28**.

Súvisiace témy

- Funkcie premenných **FN 26** až **FN 28**
  Ďalšie informácie: "Funkcie NC pre voľne definovateľné tabuľky", Strana 571

Opis funkcie

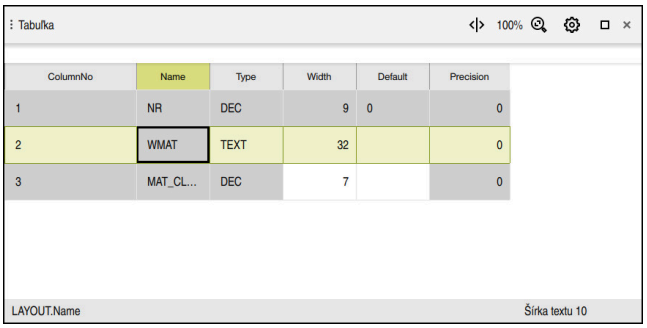
Pri vytváraní voľne definovateľnej tabuľky poskytuje ovládanie na výber rôzne predlohy tabuliek.

Výrobca stroja môže vytvoriť vlastné predlohy tabuliek a uložiť ich v ovládaní.

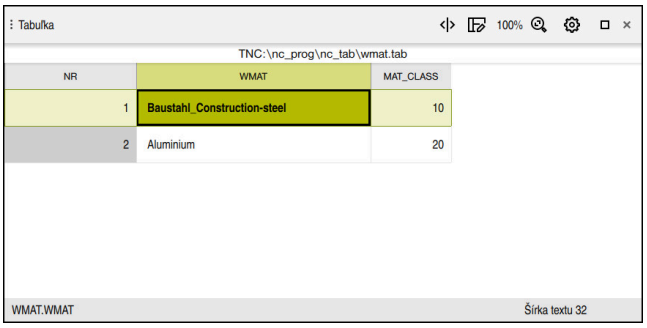
Po vytvorení voľne definovateľnej tabuľky môžete zmeniť jej vlastnosti. Vlastnosti tabuľky zmeníte v aplikácii **LAYOUT**.

Ďalšie informácie: "Zmena vlastností voľne definovateľných tabuliek", Strana 751

V aplikácii **LAYOUT** ovládanie zobrazuje stĺpce tabuľky riadok po riadku.



Voľne definovateľné tabuľky v aplikácii **LAYOUT**



Voľne definovateľné tabuľky v pracovnej oblasti **Tabuľka**

Vlastnosti stĺpca tabuľky

Ak zmeníte vlastnosti tabuľky, každý stĺpec bude obsahovať nasledujúce vlastnosti:

Stĺpec	Význam
Name	Názov stĺpca
Width	Maximálny počet znakov v stĺpci
Default	Predvolená hodnota v každom novom riadku Nepovinný vstup
Type	Ovládanie ponúka nasledujúce možnosti výberu v stĺpci **Type**: ■ **TEXT**: Zadávanie textu ■ **SIGN**: Znamienko + alebo - ■ **BIN**: Binárne číslo ■ **DEC**: Celé kladné číslo ■ **HEX**: Šestnástkové číslo ■ **INT**: Celé číslo ■ **LENGTH**: Číslo s pohyblivou rádovou čiarkou (mm alebo palec) i Ak zapíšete hodnoty z programu v palcoch do voľne definovateľnej tabuľky, ovládanie tieto hodnoty prepočíta. i Ak je jednotkou palec, stĺpec má o jedno desatinné miesto viac, ako ste definovali. ■ **FEED**: : Posuv (mm/min alebo 0,1 palca/min) ■ **IFEED**: : Posuv (mm/min alebo palec/min) i Ak je jednotkou palec, stĺpec má o jedno desatinné miesto viac, ako ste definovali. ■ **FLOAT**: Číslo s pohyblivou desatinnou čiarkou ■ **BOOL**: Pravdivostná hodnota ■ **INDEX**: Index ■ **TSTAMP**: Čas a dátum vo formáte HH:MM:SS DD.MM.RRRR ■ **UPTEXT**: Zadávanie textu veľkými písmenami ■ **PATHNAME**: Názov cesty i Hodnoty v stĺpcoch s dátovými typmi **BIN**, **DEC** a **HEX** môžete zadať ako binárne čísla, kladné celé čísla alebo šestnástkové čísla. Ovládanie konvertuje zadané hodnoty na dátový typ stĺpca.
Precision	Maximálny počet desatinných miest

25.6.1 Zmena vlastností voľne definovateľných tabuliek

Vložte nový stĺpec nasledujúcim spôsobom:

- Otvorte prázdnu voľne definovateľnú tabuľku

- Zvoľte možnosť **Zmeniť vlastnosti tabuľky**.
> Ovládanie otvorí aplikáciu **LAYOUT**.

Upraviť
- Aktivujte možnosť **Upraviť**

Vložiť riadky
- Zvoľte možnosť **Vložiť riadky**.
> Ovládanie otvorí okno **Vložiť riadky**.
- Zadajte **Nazov stlpca**
- Zvoľte možnosť **Typ stĺpca**.
> Ovládanie otvorí výberové menu.

> Názov stĺpca a typ stĺpca nemôžete neskôr zmeniť.

- Vyberte požadovaný typ stĺpca
  Ďalšie informácie: "Vlastnosti stĺpca tabuľky", Strana 750

OK
- Zvoľte možnosť **OK**.
> Ovládanie vloží nový riadok tabuľky na koniec tabuľky.
- V stĺpci **Width** definujte maximálny počet znakov pre stĺpec tabuľky, napr. **12**.
- V prípade potreby definujte hodnotu v stĺpci **Default**.
- V stĺpci **Precision** definujte počet desatinných miest, napr. **3**.

Uložiť zmeny
- Zvoľte možnosť **Uložiť zmeny**.
> Ovládanie otvorí okno **Uložiť zmeny rozloženia**.

OK
- Zvoľte možnosť **OK**.
> Ovládanie zatvorí aplikáciu **LAYOUT**.

Upozornenia

- Názvy tabuliek a stĺpcov tabuliek musia začínať písmenom a nesmú obsahovať žiadne výpočtové znaky, napr. **+**. Tieto znaky môžu na základe príkazov SQL spôsobovať problémy pri načítaní alebo preberaní údajov.
  Ďalšie informácie: "Prístup do tabuliek s príkazmi SQL", Strana 590
- Poradie stĺpcov v pracovnej oblasti **Tabuľka** je nezávislé od poradia riadkov v aplikácii **LAYOUT**. Poradie stĺpcov môžete zmeniť v pracovnej oblasti **Tabuľka**.
  Ďalšie informácie: "Nastavenia v pracovnej oblasti Tabuľka", Strana 739

25.7 Tabuľka bodov *.pnt

Aplikácia

Do tabuľky bodov ukladáte polohy na obrobku v nepravidelnom rastri. Ovládanie vykoná pri každom bode vyvolanie cyklu. Môžete jednotlivé body skryť a definovať bezpečnú výšku.

Súvisiace témy

- Vyvolanie tabuľky bodov, účinok s rôznymi cyklami
  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Obrábacie cykly

Opis funkcie

Parametre v tabuľke bodov

Tabuľka bodov obsahuje nasledujúce parametre:

Parameter	Význam
Č.	Číslo riadku v tabuľke bodov Vstup: **0...+99.999**
X	Súradnica X bodu Vstup: **-99999.9999...+99999.9999**
Y	Súradnica Y bodu Vstup: **-99999.9999...+99999.9999**
Z	Súradnica Z bodu Vstup: **-99999.9999...+99999.9999**
FADE	**Vypnúť? (Áno=ENT/Nie=NO ENT)** **Y**=**Yes:** Bod sa skryje pre obrábanie. Skryté body zostanú skryté dovtedy, kým sa znova ručne nezobrazia. **N**=**No:** Bod sa zobrazí pre obrábanie. Štandardne sú pri tabuľke bodov zobrazené na obrábanie všetky body. Vstup: **Y**, **N**
CLEARANCE	**Bezpečná výška?** Bezpečná poloha v osi nástroja, na ktorú ovládanie presunie nástroj späť po obrobení bodu. Ak v stĺpci **CLEARANCE** nedefinujete žiadnu hodnotu, siahne ovládanie po hodnote parametra cyklu **Q204 2. BEZP. VZDIALENOST**. Ak stanovíte hodnoty v stĺpci **CLEARANCE** aj v parametri **Q204**, použije ovládanie vyššiu hodnotu. Vstup: **-99999.9999...+99999.9999**

25.7.1 Skrytie jednotlivých bodov na obrábanie

V tabuľke bodov môžete pomocou stĺpca **FADE** označiť body tak, aby sa skryli pre obrábanie.

Body skryjete takto:

- Vyberte v tabuľke požadovaný bod
- Zvoľte stĺpec **FADE**

- Aktivujte možnosť **Upraviť**
- Zadajte znak **Y**
- > Ovládanie skryje bod pri vyvolaní cyklu.

Keď do stĺpca **FADE** zadáte **Y**, môžete tento bod preskočiť pomocou spínača **Deaktiv. veta** v prevádzkovom režime **Priebeh programu**.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

25.8 Tabuľka nulových bodov *.d

Aplikácia

V tabuľke nulových bodov uložíte polohy na obrobku. Aby ste mohli použiť tabuľku nulových bodov, musíte ju aktivovať. V rámci programu NC môžete vyvolať nulové body, aby ste napr. vykonali obrábania pri viacerých obrobkoch v tej istej polohe. Aktívny riadok tabuľky nulových bodov slúži ako nulový bod obrobku v programe NC.

Súvisiace témy

- Obsahy a vytvorenie tabuľky nulových bodov
  Ďalšie informácie: "Tabuľka nulových bodov *.d", Strana 753
- Editovanie tabuľky nulových bodov počas chodu programu
  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie
- Tabuľka vzťažných bodov
  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

Opis funkcie

Hodnoty stĺpcov **X**, **Y** a **Z** slúžia ako posun v súradnicovom systéme obrobku **W-CS**. Hodnoty stĺpcov **A**, **B**, **C**, **U**, **V** a **W** slúžia ako offset v súradnicovom systéme obrobku **M-CS**.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

Parametre v tabuľke nulových bodov

Tabuľka nulových bodov obsahuje nasledujúce parametre:

Parameter	Význam
D	Číslo riadku v tabuľke nulových bodov Zadanie: **0...99999999**
X	Súradnica X nulového bodu Transformácia vzhľadom na súradnicový systém **W-CS** **Ďalšie informácie:** "Súradnicový systém obrobku W-CS", Strana 288 Zadanie: **-99999.99999...+99999.99999**
Y	Súradnica Y nulového bodu Transformácia vzhľadom na súradnicový systém **W-CS** **Ďalšie informácie:** "Súradnicový systém obrobku W-CS", Strana 288 Zadanie: **-99999.99999...+99999.99999**
Z	Súradnica Z nulového bodu Transformácia vzhľadom na súradnicový systém **W-CS** **Ďalšie informácie:** "Súradnicový systém obrobku W-CS", Strana 288 Zadanie: **-99999.99999...+99999.99999**
A	Uhol osi A pre nulový bod Vyosenie vzhľadom na súradnicový systém stroja **M-CS** **Ďalšie informácie:** "Súradnicový systém stroja M-CS", Strana 284 Zadanie: **-360.0000000...+360.0000000**
B	Uhol osi B pre nulový bod Vyosenie vzhľadom na súradnicový systém stroja **M-CS** **Ďalšie informácie:** "Súradnicový systém stroja M-CS", Strana 284 Zadanie: **-360.0000000...+360.0000000**
C	Uhol osi C pre nulový bod Vyosenie vzhľadom na súradnicový systém stroja **M-CS** **Ďalšie informácie:** "Súradnicový systém stroja M-CS", Strana 284 Zadanie: **-360.0000000...+360.0000000**
U	Poloha osi U pre nulový bod Vyosenie vzhľadom na súradnicový systém stroja **M-CS** **Ďalšie informácie:** "Súradnicový systém stroja M-CS", Strana 284 Zadanie: **-99999.99999...+99999.99999**
V	Poloha osi V pre nulový bod Vyosenie vzhľadom na súradnicový systém stroja **M-CS** **Ďalšie informácie:** "Súradnicový systém stroja M-CS", Strana 284 Zadanie: **-99999.99999...+99999.99999**
W	Poloha osi W pre nulový bod Vyosenie vzhľadom na súradnicový systém stroja **M-CS** **Ďalšie informácie:** "Súradnicový systém stroja M-CS", Strana 284 Zadanie: **-99999.99999...+99999.99999**
DOC	**Komentár posunutia?** Vstup: **Šírka textu 15**

25.8.1 Editovanie tabuľky nulových bodov

Aktívnu tabuľku nulových bodov môžete editovať počas chodu programu.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

Tabuľku nulových bodov editujete nasledovne:

- Aktivujte možnosť **Upraviť**
- Vyberte hodnotu
- Editujte hodnotu
- Uložte zmenu, napr. výberom iného riadku

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ovládanie zohľadňuje zmeny v tabuľke nulových bodov alebo tabuľke korekcií až vtedy, keď sú hodnoty uložené. Nulový bod alebo korekčnú hodnotu musíte v programe NC nanovo aktivovať, inak bude ovládanie aj naďalej používať doterajšie hodnoty.

- Zmeny v tabuľke ihneď potvrďte napr. tlačidlom **ENT**
- Nulový bod alebo korekčnú hodnotu v programe NC znova aktivujte
- Program NC po zmene hodnôt tabuľky opatrne preskúšajte

25.9 Tabuľky pre výpočet rezných parametrov

Aplikácia

Pomocou nasledujúcich tabuliek môžete vypočítať rezné parametre nástroja vo výpočtovom module rezných parametrov:

- Tabuľka s materiálmi obrobku **WMAT.tab**
  Ďalšie informácie: "Tabuľka pre materiály obrobku WMAT.tab", Strana 756
- Tabuľka s reznými materiálmi nástroja **TMAT.tab**
  Ďalšie informácie: "Tabuľka rezných materiálov nástroja TMAT.tab", Strana 756
- Tabuľka rezných parametrov ***.cut**
  Ďalšie informácie: "Tabuľka rezných parametrov *.cut", Strana 757
- Tabuľka rezných parametrov závislých od priemeru ***.cutd**
  Ďalšie informácie: "Tabuľka rezných parametrov závislých od priemeru *.cutd", Strana 758

Súvisiace témy

- Výpočtový modul pre rezné parametre
  Ďalšie informácie: "Schnittdatenrechner", Strana 682
- Sprava nastrojov
  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

Opis funkcie

Tabuľka pre materiály obrobku WMAT.tab

V tabuľke pre materiály obrobku **WMAT.tab** definujete materiál obrobku. Tabuľku musíte uložiť do adresára **TNC:\table**.

Tabuľka s materiálmi obrobku **WMAT.tab** obsahuje nasledujúce parametre:

Parameter	Význam
WMAT	Materiál obrobku, napr. hliník Zadanie: **Šírka textu 32**
MAT_CLASS	Skupina materiálu Rozdeľte materiály do skupín materiálov s rovnakými reznými podmienkami, napr. podľa normy DIN EN 10027-2. Zadanie: **Šírka textu 32**

Tabuľka rezných materiálov nástroja TMAT.tab

V tabuľke rezných materiálov nástroja **TMAT.tab** definujete rezný materiál nástroja. Tabuľku musíte uložiť do adresára **TNC:\table**.

Tabuľka s reznými materiálmi nástroja **TMAT.tab** obsahuje nasledujúce parametre:

Parameter	Význam
TMAT	Rezný materiál nástroja, napr. spekaný karbid Zadanie: **Šírka textu 32**
ALIAS1	Prídavný názov Zadanie: **Šírka textu 32**
ALIAS2	Prídavný názov Zadanie: **Šírka textu 32**

Tabuľka rezných parametrov *.cut

V tabuľke rezných parametrov ***.cut** priradíte materiálom obrobku a rezným materiálom nástroja príslušné rezné parametre. Tabuľku musíte uložiť do adresára **TNC:\system\Cutting-Data**.

Tabuľka rezných parametrov ***.cut** obsahuje nasledujúce parametre:

Parameter	Význam
Č.	Poradové číslo riadkov tabuľky Vstup: **0...999999999**
MAT_CLASS	Materiál obrobku z tabuľky **WMAT.tab** **Ďalšie informácie:** "Tabuľka pre materiály obrobku WMAT.tab", Strana 756 Výber pomocou okna výberu Zadanie: **0...9999999**
MODE	Druh obrábania, napr. hrubovanie alebo obrábanie načisto Zadanie: **Šírka textu 32**
TMAT	Rezný materiál nástroja z tabuľky **TMAT.tab** **Ďalšie informácie:** "Tabuľka rezných materiálov nástroja TMAT.tab", Strana 756 Výber pomocou okna výberu Zadanie: **Šírka textu 32**
VC	Rezná rýchlosť v m/min **Ďalšie informácie:** "Rezné parametre", Strana 199 Zadanie: **0...1000**
FTYPE	Druh posuvu: ■ **FU**: posuv na otáčku **FU** v mm/ot. ■ **FZ**: posuv na zub **FZ** v mm/zub **Ďalšie informácie:** "Posuv F", Strana 200 Zadanie: **FU**, **FZ**
F	Hodnota posuvu Zadanie: **0.0000...9.9999**

Tabuľka rezných parametrov závislých od priemeru *.cutd

V tabuľke rezných parametrov závislých od priemeru ***.cutd** priradíte materiálom obrobku a rezným materiálom príslušné rezné parametre. Tabuľku musíte uložiť do adresára **TNC:\system\Cutting-Data**.

Tabuľka rezných parametrov závislých od priemeru ***.cutd** obsahuje nasledujúce parametre:

Parameter	Význam
Č.	Poradové číslo riadkov tabuľky Vstup: **0...999999999**
MAT_CLASS	Materiál obrobku z tabuľky **WMAT.tab** **Ďalšie informácie:** "Tabuľka pre materiály obrobku WMAT.tab", Strana 756 Výber pomocou okna výberu Zadanie: **0...9999999**
MODE	Druh obrábania, napr. hrubovanie alebo obrábanie načisto Zadanie: **Šírka textu 32**
TMAT	Rezný materiál nástroja z tabuľky **TMAT.tab** **Ďalšie informácie:** "Tabuľka rezných materiálov nástroja TMAT.tab", Strana 756 Výber pomocou okna výberu Zadanie: **Šírka textu 32**
VC	Rezná rýchlosť v m/min **Ďalšie informácie:** "Rezné parametre", Strana 199 Zadanie: **0...1000**
FTYPE	Druh posuvu: ■ **FU**: posuv na otáčku **FU** v mm/ot. ■ **FZ**: posuv na zub **FZ** v mm/zub **Ďalšie informácie:** "Posuv F", Strana 200 Zadanie: **FU**, **FZ**
F_D_0...**F_D_9999**	Hodnota posuvu pre príslušný priemer Nemusíte definovať všetky stĺpce. Ak je priemer nástroja medzi dvoma definovanými stĺpcami, potom interpoluje ovládanie posuv lineárne. Zadanie: **0.0000...9.9999**

Upozornenie

Ovládanie obsahuje v príslušných priečinkoch vzorové tabuľky pre automatický výpočet rezných parametrov. Tabuľky môžete prispôsobiť okolnostiam, napr. môžete uviesť použité materiály a nástroje.

25.10 Tabuľka paliet*.p

Aplikácia

Pomocou tabuliek paliet definujete, v akom poradí ovládanie spracuje palety, a ktoré programy NC sa pri tom použijú.

Ak nepoužívate menič paliet, tabuľky paliet môžete použiť na vykonanie programov NC s rôznymi vzťažnými bodmi za sebou, pričom funkciu **Štart NC** stačí spustiť iba raz. Toto použitie sa nazýva aj zoznam zadaní.

Tabuľky paliet, ako aj zoznamy zadaní môžete spracovať s orientáciou na nástroj. Tým zníži ovládanie výmenu nástrojov a tým dobu obrábania.

Súvisiace témy

- Spracovanie tabuľky paliet v pracovnej oblasti **Zoznam zadaní**
  Ďalšie informácie: "Pracovná oblasť Zoznam zadaní", Strana 712
- Obrábanie orientované na nástroje
  Ďalšie informácie: "Obrábanie orientované na nástroje", Strana 722

Opis funkcie

Tabuľky paliet môžete otvoriť v prevádzkových režimoch **Tabuľky**, **Programovanie** a **Priebeh programu**. V prevádzkových režimoch **Programovanie** a **Priebeh programu** neotvorí ovládanie tabuľku paliet ako tabuľku, ale otvorí ju v pracovnej oblasti **Zoznam zadaní**.

Výrobca stroja definuje prototyp pre tabuľku paliet. Ak vytvárate novú tabuľku, ovládanie skopíruje prototyp. Tabuľka paliet pritom nemusí vo vašom ovládaní obsahovať všetky možné parametre.

Prototyp môže obsahovať nasledujúce parametre:

Parameter	Význam
NR	Číslo riadka v tabuľke paliet Záznam je potrebný pre vstupné pole **Opakovania** funkcie **CHOD BLOKU**. **Ďalšie informácie:** Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie Zadanie: **0...99999999**
TYPE	**Typ paliet?** Obsah riadkov tabuľky: ■ **PAL**: paleta ■ **FIX**: upnutie ■ **PGM**: program NC Výber pomocou menu výberu Zadanie: **PAL**, **FIX**, **PGM**

Parameter	Význam
NAME	**Paleta/program NC/upínadlo?** Názov súboru palety, upnutia alebo programu NC Názvy paliet a upnutí v prípade potreby stanoví výrobca stroja. Definícia názvu programov NC je na vás. Výber pomocou okna výberu Zadanie: **Šírka textu 32**
DATUM	**Tab. nulových bodov?** Tabuľka nulových bodov použitá v programe NC. Výber pomocou okna výberu Zadanie: **Šírka textu 32**
PRESET	**Vzťažný bod?** Čísla riadkov tabuľky vzťažných bodov pre aktivačný vzťažný bod obrobku. Výber pomocou okna výberu Vstup: **0...999**
LOCATION	**Miesto postupu?** Záznam **MA** signalizuje, že v pracovnom priestore stroja sa nachádza paleta alebo upnutie, ktoré je možné obrobiť. Na zapísanie **MA** stlačte tlačidlo **ENT**. Tlačidlom **NO ENT** môžete záznam odstrániť a deaktivovať tak obrábanie. Pri existencii stĺpca je záznam bezpodmienečne potrebný. Zodpovedá spínaču **Obrábanie povolené** v pracovnej oblasti **Formulár**. Výber pomocou menu výberu Zadanie: žiadna hodnota, **MA**
LOCK	**Zablokované?** Pomocou záznamu ***** môžete vylúčiť riadok tabuľky paliet z obrábania. Po stlačení tlačidla **ENT** označíte riadok záznamom *****. Toto blokovanie môžete zrušiť tlačidlom **NO ENT**. Môžete zablokovať spracovanie pre jednotlivé programy NC, upnutia alebo celé palety. Nezablokované riadky (napr. PGM) zablokovanej palety sa taktiež nespracujú. Výber pomocou menu výberu Zadanie: žiadna hodnota, *****
W-STATUS	**Stav opracovania?** Relevantné pre obrábanie orientované na nástroje Stav obrábania určuje postup obrábania. Pre neobrobený obrobok vložte stav NEOBROBENÉ. Pri obrábaní zmení ovládanie tento zápis automaticky. Ovládanie rozlišuje nasledujúce záznamy: ■ NEOBROBENÉ/žiadny zápis: Polovýrobok, je potrebné obrábanie ■ NEKOMPLETNÉ: neúplné obrobenie, je potrebné ďalšie obrábanie ■ UKONČENÉ: úplné obrobenie, už nie je potrebné žiadne ďalšie obrábanie ■ PRÁZDNE: prázdne miesto, nie je potrebné žiadne obrábanie ■ SKOK: preskočiť obrábanie **Ďalšie informácie:** "Obrábanie orientované na nástroje", Strana 722 Zadanie: žiadna hodnota, **BLANK**, **INCOMPLETE**, **ENDED**, **EMPTY**, **SKIP**
PALPRES	**Vzťažný bod palety** Čísla riadkov tabuľky vzťažných bodov paliet pre aktivačný vzťažný bod palety Potrebné iba vtedy, keď je v ovládaní vytvorená tabuľka vzťažných bodov palety.

Parameter	Význam
	Výber pomocou okna výberu Zadanie: **-1...+999**
DOC	Komentár Zadanie: **Šírka textu 15**
METHOD	**Metóda opracovania?** Metóda obrábania Ovládanie rozlišuje nasledujúce záznamy: ■ WPO: s orientáciou na obrobok (štandard) ■ TO: s orientáciou na nástroje (prvý obrobok) ■ CTO: s orientáciou na nástroje (ďalšie obrobky) **Ďalšie informácie:** "Obrábanie orientované na nástroje", Strana 722 Výber pomocou menu výberu Zadanie: **WPO**, **TO**, **CTO**
CTID	**ID-č. geometrického kontextu?** Relevantné pre obrábanie orientované na nástroje Ovládanie vytvorí identifikačné číslo pre opätovný vstup s prechodom na blok automaticky. Ak vymažete alebo zmeníte záznam, nebude opätovný vstup viac možný. **Ďalšie informácie:** "Obrábanie orientované na nástroje", Strana 722 Zadanie: **Šírka textu 8**
SP-X	**Bezpečná výška?** Bezpečná poloha v osi X pre obrábanie orientované na nástroje **Ďalšie informácie:** "Obrábanie orientované na nástroje", Strana 722 Zadanie: **-999999,99999...+999999,99999**
SP-Y	**Bezpečná výška?** Bezpečná poloha v osi Y pre obrábanie orientované na nástroje **Ďalšie informácie:** "Obrábanie orientované na nástroje", Strana 722 Zadanie: **-999999,99999...+999999,99999**
SP-Z	**Bezpečná výška?** Bezpečná poloha v osi Z pre obrábanie orientované na nástroje **Ďalšie informácie:** "Obrábanie orientované na nástroje", Strana 722 Zadanie: **-999999,99999...+999999,99999**
SP-A	**Bezpečná výška?** Bezpečná poloha v osi A pre obrábanie orientované na nástroje **Ďalšie informácie:** "Obrábanie orientované na nástroje", Strana 722 Zadanie: **-999999,99999...+999999,99999**
SP-B	**Bezpečná výška?** Bezpečná poloha v osi B pre obrábanie orientované na nástroje **Ďalšie informácie:** "Obrábanie orientované na nástroje", Strana 722 Zadanie: **-999999,99999...+999999,99999**
SP-C	**Bezpečná výška?** Bezpečná poloha v osi C pre obrábanie orientované na nástroje **Ďalšie informácie:** "Obrábanie orientované na nástroje", Strana 722 Zadanie: **-999999,99999...+999999,99999**

Parameter	Význam
SP-U	**Bezpečná výška?** Bezpečná poloha v osi U pre obrábanie orientované na nástroje **Ďalšie informácie:** "Obrábanie orientované na nástroje", Strana 722 Zadanie: **-999999,99999...+999999,99999**
SP-V	**Bezpečná výška?** Bezpečná poloha v osi V pre obrábanie orientované na nástroje **Ďalšie informácie:** "Obrábanie orientované na nástroje", Strana 722 Zadanie: **-999999,99999...+999999,99999**
SP-W	**Bezpečná výška?** Bezpečná poloha v osi W pre obrábanie orientované na nástroje **Ďalšie informácie:** "Obrábanie orientované na nástroje", Strana 722 Zadanie: **-999999,99999...+999999,99999**
COUNT	**Počet obrábaní** Pre riadky typu **PAL**: aktuálna skutočná hodnota požadovanej hodnoty počítadla paliet definovanej v stĺpci **TARGET** Pre riadky typu **PGM**: znamená, o akú hodnotu sa zvýši skutočná hodnota počítadla paliet programu NC **Ďalšie informácie:** "Počítadlo paliet", Strana 712 Vstup: **0...+99.999**
TARGET	**Celkový počet obrábaní** Požadovaná hodnota pre počítadlo paliet pri riadkoch typu **PAL** Ovládanie opakuje programy NC tejto palety dovtedy, kým sa nedosiahne požadovaná hodnota. **Ďalšie informácie:** "Počítadlo paliet", Strana 712 Vstup: **0...+99.999**

25.11 Tabuľky korekcií

25.11.1 Prehľad

Ovládanie poskytuje nasledujúce tabuľky korekcií:

Tabuľka	Ďalšie informácie
Tabuľka korekcií ***.tco** Korekcia v súradnicovom systéme nástroja **T-CS**	Strana 763
Tabuľka korekcií ***.wco** Korekcia v súradnicovom systéme roviny obrábania **WPL-CS**	Strana 765

25.11.2 Tabuľka korekcií *.tco

Aplikácia

Pomocou tabuľky korekcií ***.tco** definujete korekčné hodnoty pre nástroj v súradnicovom systéme nástroja **T-CS**.

Tabuľku korekcií ***.tco** môžete používať s nástrojmi všetkých technológií.

Súvisiace témy

- Používanie tabuliek korekcií
  Ďalšie informácie: "Korekcia nástroja pomocou tabuliek korekcií", Strana 376
- Obsahy tabuľky korekcií ***.wco**
  Ďalšie informácie: "Tabuľka korekcií *.wco", Strana 765
- Editovanie tabuliek korekcií počas chodu programu
  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie
- Súradnicový systém nástroja **T-CS**
  Ďalšie informácie: "Súradnicový systém nástroja T-CS", Strana 295

Opis funkcie

Korekcie v tabuľkách korektúr s príponou ***. tco** upravia aktívny nástroj. Tabuľka platí pre všetky typy nástrojov, preto budete pri pripájaní vidieť aj stĺpce, ktoré príp. pre váš nástroj nebudete potrebovať.

Vkladajte len hodnoty, ktoré majú zmysel pre váš nástroj. Ak upravíte hodnoty, ktoré nie sú dostupné v aktívnom nástroji, vygeneruje ovládanie chybové hlásenie.

Tabuľka korekcií ***.tco** obsahuje nasledujúce parametre:

Parameter	Význam
NO	Číslo riadka tabuľky Vstup: **0...999999999**
DOC	Komentár Vstup: **Šírka textu 16**
DL	**Prídavok na dĺžku nástroja?** Hodnota delta k parametru **L** tabuľky nástrojov Vstup: **-999.9999...+999.9999**
DR	**Prídavok na rádius nástroja?** Hodnota delta k parametru **R** tabuľky nástrojov Vstup: **-999.9999...+999.9999**
DR2	**Príd. na obr. R nástroja 2?** Hodnota delta k parametru **R2** tabuľky nástrojov Vstup: **-999.9999...+999.9999**
DXL	**Prídavo dĺžky nástroja 2?** Hodnota delta k parametru **DXL** tabuľky sústružníckych nástrojov Vstup: **-999.9999...+999.9999**
DYL	**Prídavok dĺžky nástroj 3?** Hodnota delta k parametru **DYL** tabuľky sústružníckych nástrojov Vstup: **-999.9999...+999.9999**
DZL	**Prídavo dĺžky nástroja 1?** Hodnota delta k parametru **DZL** tabuľky sústružníckych nástrojov Vstup: **-999.9999...+999.9999**
DL-OVR	**Korekcia vyloženia** Hodnota delta k parametru **L-OVR** tabuľky brúsnych nástrojov Vstup: **-999.9999...+999.9999**
DR-OVR	**Korekcia polomeru** Hodnota delta k parametru **R-OVR** tabuľky brúsnych nástrojov Vstup: **-999.9999...+999.9999**
DLO	**Korekcia celkovej dĺžky** Hodnota delta k parametru **LO** tabuľky brúsnych nástrojov Vstup: **-999.9999...+999.9999**
DLI	**Korekcia dĺžky po vnútornú hranu** Hodnota delta k parametru **LI** tabuľky brúsnych nástrojov Vstup: **-999.9999...+999.9999**

25.11.3 Tabuľka korekcií *.wco

Aplikácia

Hodnoty v tabuľkách korekcie s príponou ***. wco** sa prejavia ako posuny v súradnicovom systéme roviny obrábania **WPL-CS**.

Tabuľky korekcií ***.wco** sa používajú najmä pri obrábaní sústružením (#50 / #4-03-1).

Súvisiace témy

- Používanie tabuliek korekcií
  Ďalšie informácie: "Korekcia nástroja pomocou tabuliek korekcií", Strana 376
- Obsahy tabuľky korekcií ***.tco**
  Ďalšie informácie: "Tabuľka korekcií *.tco", Strana 763
- Editovanie tabuliek korekcií počas chodu programu
  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie
- Súradnicový systém roviny obrábania **WPL-CS**
  Ďalšie informácie: "Súradnicový systém roviny obrábania WPL-CS", Strana 291

Opis funkcie

Tabuľka korekcií ***.wco** obsahuje nasledujúce parametre:

Parameter	Význam
NO	Číslo riadka tabuľky Vstup: **0...999999999**
DOC	Komentár Vstup: **Šírka textu 16**
X	Posunutie súradnicového systému roviny obrábania **WPL-CS** v osi **X** Vstup: **-999.9999...+999.9999**
Y	Posunutie systému **WPL-CS** v osi **Y** Vstup: **-999.9999...+999.9999**
Z	Posunutie systému **WPL-CS** v osi **Z** Vstup: **-999.9999...+999.9999**

25.12 Tabuľka korekčných hodnôt *.3DTC

Aplikácia

Do tabuľky korekčných hodnôt ***.3DTC** ukladá ovládanie pri guľových frézach odchýlku polomeru od požadovanej hodnoty pri určitom približovacom uhle. Pri snímacích systémoch obrobku ukladá ovládanie reakcie snímacieho systému pri vychýlení pri určitom približovacom uhle.

Ovládanie zohľadňuje zistené údaje pri spracúvaní programov NC a pri snímaní.

Súvisiace témy

- 3D korekcia polomeru v závislosti od uhla záberu
  Ďalšie informácie: "3D korekcia polomeru v závislosti od uhla záberu (#92 / #2-02-1)", Strana 396
- 3D kalibrácia snímacieho systému
  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

Predpoklad

- Softvérová možnosť, rozšírené funkcie skupiny 2 (#9 / #4-01-1)
- Voliteľný softvér 3D-ToolComp (#92 / #2-02-1)

Opis funkcie

Tabuľky korekčných hodnôt ***.3DTC** musia byť uložené v adresári **TNC:\system\3D-ToolComp**. Potom môžete tabuľky v stĺpci **DR2TABLE** správy nástrojov priradiť k nástroju.

Pre každý nástroj vytvoríte vlastnú tabuľku.

Tabuľka korekčných hodnôt obsahuje nasledujúce parametre:

Parameter	Význam
Č.	Poradové číslo riadka tabuľky korekčných hodnôt Ovládanie vyhodnocuje maximálne 100 riadkov tabuľky korekčných hodnôt. Zadanie: **0...9999999**
ANGLE	Približovací uhol pri nástrojoch alebo približovací uhol pri snímacích systémoch obrobku Zadanie: **-99999.999999...+99999.999999**
DR2	Odchýlka polomeru od požadovanej hodnoty alebo vychýlenie snímacieho systému Zadanie: **-99999.999999...+99999.999999**

26

Prehľady

26.1 Špeciálne funkcie týkajúce sa správania stroja

Kódové číslo 555343 umožňuje aj funkcie NC, ktoré sú určené len pre spoločnosť HEIDENHAIN, výrobcu stroja a dodávateľov tretích strán.

Nasledujúce funkcie NC ovplyvňujú správanie stroja:

- Funkcie kinematiky
  - **WRITE KINEMATICS**
  - **READ KINEMATICS**
- Funkcie PLC
  - **FUNCTION SCOPE**
    - **START**
    - **STORE**
    - **STOP**
  - **READ FROM PLC**
  - **WRITE TO PLC**
  - **WRITE CFG**
    - **PREPARE**
    - **COMMIT TO DISK**
    - **COMMIT TO MEMORY**
    - **DISCARD PREPARATION**
- Programovanie premenných
  - **FN 19: PLC**
  - **FN 20: WAIT FOR**
  - **FN 29: PLC**
  - **FN 37: EXPORT**
- **CYCL QUERY**

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo vážnych vecných škôd!

Ak použijete špeciálne funkcie týkajúce sa správania stroja, môže to viesť k nežiaducemu správaniu a závažným chybám, napr. k nefunkčnosti ovládania. Tieto funkcie NC ponúkajú spoločnosti HEIDENHAIN, výrobcovi stroja a dodávateľom tretích strán spôsob, ako zmeniť správanie stroja pod kontrolou programu. Neodporúča sa sprístupnenie tejto funkcie operátorovi stroja alebo programátorovi programov NC. Počas spracovania NC- funkcií a pri následnom obrábaní hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- ▶ Špeciálne funkcie týkajúce sa správania stroja používajte len po konzultácii so spoločnosťou HEIDENHAIN, výrobcom stroja alebo dodávateľom tretej strany
- ▶ Rešpektujte dokumentácie od spol. HEIDENHAIN, výrobcu stroja a externých dodávateľov

26.2 Vopred obsadené čísla chýb pre FN 14: ERROR

Pomocou funkcie **FN 14: ERROR** môžete generovať chybové hlásenia vprograme NC.

Ďalšie informácie: "Vygenerovanie chybových hlásení pomocou FN 14: ERROR", Strana 561

Nasledujúce chybové hlásenia sú vopred obsadené spoločnosťou HEIDENHAIN:

Číslo chyby	Text
1000	Vreteno?
1001	Chýba os nástroja
1002	Polomer nástroja je príliš malý
1003	Polomer nástroja je príliš veľký
1004	Prekročenie pracovného rozsahu
1005	Chybná východisková poloha
1006	NATOČENIE nie je dovolené
1007	FAKTOR MIERKY nie je dovolený
1008	ZRKADLENIE nie je dovolené
1009	POSUNUTIE nie je dovolené
1010	Chýba posuv
1011	Chybná vstupná hodnota
1012	Chybné znamienko
1013	Uhol nie je dovolený
1014	Bod dotyku nie je dosiahnuteľný
1015	Príliš veľa bodov
1016	Rozporný vstup
1017	CYKLUS neúplný
1018	Chybne definovaná rovina
1019	Naprogramovaná chybná os
1020	Chybné otáčky
1021	Korektúra polomeru nie je definovaná
1022	Nie je definované zaoblenie

Číslo chyby	Text
1023	Príliš veľký polomer zaoblenia
1024	Nie je definovaný štart programu
1025	Príliš hlboké vnorenie
1026	Chýba vzťah uhla
1027	Nie je definovaný obrábací cyklus
1028	Príliš malá šírka drážky
1029	Príliš malý výrez
1030	Q202 nie je definovaný
1031	Q205 nie je definovaný
1032	Vložiť Q218 väčší ako Q219
1033	CYCL 210 nie je dovolený
1034	CYCL 211 nie je dovolený
1035	Q220 je príliš veľký
1036	Vložiť Q222 väčší ako Q223
1037	Vložiť Q244 väčší ako 0
1038	Vložiť Q245 iný ako Q246
1039	Rozsah uhla vložiť < 360°
1040	Vložiť Q223 väčší ako Q222
1041	Q214: 0 nie je dovolená
1042	Nie je definovaný smer posuvu
1043	Nie je aktívna žiadna tabuľka nulových bodov
1044	Chybná poloha: Stred 1. osi
1045	Chybná poloha: Stred 2. osi
1046	Diera príliš malá
1047	Diera príliš veľká
1048	Výčnelok príliš malý
1049	Výčnelok príliš veľký
1050	Príliš malý výrez: Opraviť 1.A.
1051	Príliš malý výrez: Opraviť 2.A.
1052	Príliš veľký výrez: Nepodarok 1.A.
1053	Príliš veľký výrez: Nepodarok 2.A.
1054	Príliš malý výčnelok: Nepodarok 1.A.
1055	Príliš malý výčnelok: Nepodarok 2.A.
1056	Príliš veľký výčnelok: Opraviť 1.A.
1057	Príliš veľký výčnelok: Opraviť 2.A.
1058	TCHPROBE 425: Chyba max. rozmeru

Číslo chyby	Text
1059	TCHPROBE 425: Chyba min. rozmeru
1060	TCHPROBE 426: Chyba max. rozmeru
1061	TCHPROBE 426: Chyba min. rozmeru
1062	TCHPROBE 430: Priemer príliš veľký
1063	TCHPROBE 430: Priemer príliš malý
1064	Nie je definovaná os merania
1065	Prekročená tolerancia zlomenia nástroja
1066	Vložiť Q247 iné ako 0
1067	Hodnotu Q247 vložiť vyššiu ako 5
1068	Tabuľka nulových bodov?
1069	Druh frézovania Q351 sa pri zadávaní nesmie rovnať 0
1070	Zmenšiť hĺbku závitu
1071	Vykonať kalibráciu
1072	Prekročenie tolerancie
1073	Je aktívny prechod na blok
1074	ORIENTÁCIA nie je dovolená
1075	3DROT nie je dovolené
1076	3DROT aktivovať
1077	Vložiť zápornú hĺbku
1078	Q303 nie je definovaný v meracom cykle!
1079	Os nástroja nie je povolená
1080	Vypočítaná hodnota je chybná
1081	Meracie body si odporujú
1082	Nesprávne vloženie bezp. výšky
1083	Hĺbka zanorenia je rozporná
1084	Nedovolený obrábací cyklus
1085	Riadok je schránený proti zápisu
1086	Prídavok je väčší ako hĺbka
1087	Nie je definovaný vrcholový uhol
1088	Údaje si odporujú
1089	Poloha drážky 0 nie je povolená
1090	Vložiť prísuv iný ako 0
1091	Prepnutie Q399 nepovolené
1092	Nástroj nedefinovaný
1093	Nedovolené č. nástroja
1094	Nedovolený názov nástroja

Číslo chyby	Text
1095	Voliteľný softvér nie je aktívny
1096	Nie je možné obnoviť kinematiku
1097	Funkcia nie je dovolená
1098	Rozmery polovýrobku si odporujú
1099	Meraná poloha nepovolená
1100	Prístup ku kinematike nie je možný
1101	Pol. merania nie je v obl. posuvu
1102	Kompen. predvoľby nie je možná
1103	Polomer nástroja je príliš veľký
1104	Spôsob zanorenia nie je možný
1105	Nesprávne definovaný zanárací uhol
1106	Nedefinovaný uhol otvorenia
1107	Príliš veľká šírka drážky
1108	Faktory mierky nie sú rovnaké
1109	Nástrojové údaje nekonzistentné
1110	MOVE nemožný
1111	Nast. predvoľby nie je povolené!
1112	Príliš krátka dĺžka závitu!
1113	Stav 3D-červený nesúhlasí!
1114	Neúplná konfigurácia
1115	Žiadny sústružný nástroj aktívny
1116	Orientácia nástroja je nekonzistentná.
1117	Uhol nie je možný!
1118	Polomer kruhu je príliš malý!
1119	Príliš krátky výbeh závitu!
1120	Meracie body si odporujú
1121	Počet obmedzení je príliš vysoký
1122	Stratégia obrábania s obmedzeniami nie je možná
1123	Smer obrábania nie je možný
1124	Skontrolujte stúpanie závitu!
1125	Výpočet uhla nie je možný
1126	Excentrické sústruženie nie je možné
1127	Nie je aktívny žiaden frézovací nástroj
1128	Dĺžka reznej hrany nie je dostatočná
1129	Nekonzistentná alebo neúplná definícia ozubeného kolesa
1130	Nie je uvedený prídavok na dokončenie
1131	Nie je dostupný riadok v tabuľke
1132	Proces dotyk. snímania nie je možný
1133	Funkcia sondovania nie je možná

Číslo chyby	Text
1134	Obrábací cyklus s týmto softvérom NC nie je podporovaný
1135	Cyklus dotykového systému s týmto softvérom NC nie je podporovaný
1136	Program NC prerušený
1137	Údaje snímacieho systému neúplné
1138	Funkcia LAC nie je možná
1139	Hodnota je pre zaoblenie alebo skosenie príliš veľká!
1140	Uhol osi nezh. s uhlom natoč.
1141	Výška znakov nie je definovaná
1142	Výška znakov je priveľká
1143	Chyba tolerancie: dodatočné opracovanie obrobku
1144	Chyba tolerancie: obrobok je nepodarok
1145	Chybná definícia rozmeru
1146	Nepovolený záznam v kompenzačnej tabuľke
1147	Transformácia nie je možná
1148	Nesprávna konfigurácia nástrojového vretena
1149	Vyosenie vretena sústruhu nie je známe
1150	Globálne nastavenia programu aktívne
1151	Konfigurácia makier OEM nie je správna
1152	Kombinácia naprogramovaných prídavkov nie je možná
1153	Nameraná hodnota nezaznamenaná
1154	Skontrolujte monitorovanie tolerancií
1155	Diera je menšia ako snímacia guľôčka
1156	Vloženie vzťažného bodu nie je možné
1157	Vyrovnanie kruhového stola nie je možné
1158	Vyrovnanie osí otáčania nie je možné
1159	Prísuv obmedzený na dĺžku rezu
1160	Hĺbka obrábania definovaná s 0
1161	Nevhodný typ nástroja
1162	Nedefinovaný prídavok na dokončenie
1163	Nulový bod stroja sa nedal zapísať
1164	Nedalo sa zistiť vreteno na synchronizáciu
1165	Funkcia nie je možná v aktívnom prevádzkovom režime
1166	Príliš veľký definovaný prídavok
1167	Nedefinovaný počet rezných hrán
1168	Hĺbka obrábania nestúpa monotónne
1169	Prísuv neklesá monotónne
1170	Polomer nástroja nie je definovaný správne
1171	Režim návratu na bezpečnú výšku nie je možný

Číslo chyby	Text
1172	Definícia zuba nie je správna
1173	Objekt snímania obsahuje rôzne typy definície rozmerov
1174	Definícia rozmerov obsahuje nepovolené znaky
1175	Chybná skutočná hodnota v definícii rozmerov
1176	Začiatočný bod pre otvor je príliš hlboko
1177	Definícia rozmerov: požad. hodnota chýba pri manuál. predpolohov.
1178	Sesterský nástroj nie je dostupný
1179	Makro OEM nie je definované
1180	Meranie s pomocnou osou nie je možné
1181	Začiatočná poloha pri osi Modulo nie je možná
1182	Funkcia je možná len pri zatvorených dverách
1183	Počet možných dátových blokov prekročený
1184	Nekonzistentná rovina obráb. prostr. uhla osi pri zákl. natočení
1185	Prenášaný parameter obsahuje nepovolenú hodnotu
1186	Definovaná šírka reznej hrany RCUTS je príliš veľká
1187	Užitočná dĺžka LU nástroja je príliš malá
1188	Definované skosenie je príliš veľké
1189	Aktívny nástroj nedokáže vyrobiť uhol skosenia
1190	Prídavky nedefinujú žiaden úber materiálu
1191	Nejednoznačný uhol vretena

26.3 Systémové údaje

26.3.1 Zoznam funkcií FN

Pomocou funkcie **FN 18: SYSREAD** načítajte číselné systémové údaje a uložte hodnotu do parametra Q-, QL- alebo QR, napr. **FN 18: SYSREAD Q25 = ID210 NR4 IDX3**.

> Ovládanie vygeneruje systémové dáta pomocou funkcie **FN 18: SYSREAD** vždy metricky, nezávisle od jednotky programu NC.

Ďalšie informácie: "Čítanie systémových dát s FN 18: SYSREAD", Strana 569

Pomocou funkcie **SYSSTR** načítajte alfanumerické systémové údaje a uložte hodnotu do parametra QS, napr. **QS25 = SYSSTR(ID 10950 NR1)**.

Ďalšie informácie: "Čítanie systémových dát pomocou SYSSTR", Strana 582

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémových údajov NR...	Index IDX...	Opis
Programová informácia				
	10	3	-	Číslo aktívneho obrábacieho cyklu
		6	-	Číslo posledného vykonaného cyklu snímacieho systému –1 = žiadny
		7	-	Typ volaného programu NC: –1 = žiaden 0 = viditeľný program NC 1 = cyklus/makro, hlavný program je viditeľný 2 = cyklus/makro, nie je viditeľný žiaden hlavný program
		8	1	Merná jednotka priamo spúšťajúceho programu NC (môže to byť aj cyklus). Návratové hodnoty: 0 = mm 1 = palec (inch) -1 = neexistuje zodpovedajúci program
			2	Merná jednotka v zobrazení bloku viditeľného programu NC, z ktorého bol priamo alebo nepriamo spustený aktuálny cyklus. Návratové hodnoty: 0 = mm 1 = palec (inch) -1 = neexistuje zodpovedajúci program
		9	-	V rámci makra funkcie M: Číslo funkcie M. Inak -1
			-	V rámci makra funkcie M: Číslo funkcie M. Inak -1
		10	-	Počítadlo opakovaní: koľkokrát bol aktuálny kód spustený od chvíle, keď bol spustený aktuálny program NC.

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémových údajov NR...	Index IDX...	Opis
		103	Číslo parametra Q	Relevantné v rámci cyklov NC; na zistenie, či bol parameter Q uvedený v IDX explicitne uvedený v príslušnej CYCLE DEF.
		110	Č. parametrov QS	Existuje súbor s názvom QS(IDX)? 0 = Nie, 1 = Áno Funkcia vyvoláva relatívne cesty k súboru.
		111	Č. parametrov QS	Existuje adresár s názvom QS(IDX)? 0 = Nie, 1 = Áno Možné sú len absolútne prístupové cesty adresára.
Systémové adresy skoku				
	13	1	-	Číslo návestia alebo názov návestia (reťazec alebo QS), na ktoré sa má pri M2/M30 vykonať skok namiesto ukončenia aktuálneho programu. Hodnota = 0: M2/M30 má normálny účinok
		2	-	Číslo návestia alebo názov návestia (reťazec alebo QS), na ktoré sa má pri FN14: ERROR, s reakciou NC-CANCEL, vykonať skok namiesto prerušenia programu s chybou. Číslo chyby naprogramované v príkaze FN14 môžete načítať v ID992 NR14. Hodnota = 0: FN14 má normálny účinok.
		3	-	Číslo návestia alebo názov návestia (reťazec alebo QS), na ktoré sa má pri internej chybe servera (SQL, PLC, CFG) alebo pri chybných operáciách so súborom (FUNCTION FILECOPY, FUNCTION FILEMOVE alebo FUNCTION FILEDELETE) vykonať skok namiesto prerušenia programu NC s chybou. Hodnota = 0: Chyba má normálny účinok.
Indexovaný prístup k parametrom Q				
	15	11	Č. parametrov Q	Číta Q(IDX)
		12	Č. parametrov QL	Číta QL(IDX)
		13	Č. parametrov QR	Číta QR(IDX)
Stav stroja				
	20	1	-	Aktívne číslo nástroja
		2	-	Pripravené číslo nástroja
		3	-	Aktívna os nástroja 0 = X 6 = U 1 = Y 7 = V 2 = Z 8 = W

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémových údajov NR...	Index IDX...	Opis
		4	-	Naprogramované otáčky vretena
		5	-	Aktívny stav vretena -1 = stav vretena nedefinovaný 0 = M3 aktívna 1 = M4 aktívna 2 = M5 aktívna po M3 3 = M5 aktívna po M4
		7	-	Aktívny prevodový stupeň
		8	-	Aktívny stav chladiacej kvapaliny 0 = Vyp., 1 = Zap.
		9	-	Aktívny posuv
		10	-	Index pripraveného nástroja
		11	-	Index aktívneho nástroja
		14	-	Číslo aktívneho vretena
		20	-	Naprogramovaná rezná rýchlosť v režime sústruženia
		21	-	Režim vretena v režime sústruženia: 0 = konšt. otáčky 1 = konšt. rezná rýchlosť
		22	-	Stav chladiacej kvapaliny M7: 0 = neaktívna, 1 = aktívna
		23	-	Stav chladiacej kvapaliny M8: 0 = neaktívna, 1 = aktívna
Údaje kanála				
	25	1	-	Číslo kanála
Parameter cyklu				
	30	1	-	Bezpečnostná vzdialenosť
		2	-	Hĺbka vŕtania/hĺbka frézovania
		3	-	Hĺbka prísuvu
		4	-	Posuv prísuvu do hĺbky
		5	-	Prvá dĺžka strany pri výreze
		6	-	Druhá dĺžka strany pri výreze
		7	-	Prvá dĺžka strany pri drážke
		8	-	Druhá dĺžka strany pri drážke
		9	-	Polomer, kruhový výrez
		10	-	Posuv pri frézovaní
		11	-	Smer obiehania dráhy frézovania
		12	-	Čas zotrvania
		13	-	Stúpanie závitu v cykle 17 a 18
		14	-	Prídavok na dokončenie
		15	-	Uhol hrubovania

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémových údajov NR...	Index IDX...	Opis
		21	-	Snímací uhol
		22	-	Snímacia dráha
		23	-	Snímací posuv
Parametre cyklu				
	30	48	-	Tolerancia
Parameter cyklu				
	30	49	-	HSC-Mode (cyklus 32 Tolerancia)
		50	-	Tolerancia osí otáčania (cyklus 32 Tolerancia)
		52	Číslo parametra Q	Druh odovzdávacieho parametra pri používateľských cykloch: –1: Parameter cyklu v CYCL DEF nie je naprogramovaný 0: Parameter cyklu v CYCL DEF je naprogramovaný numericky (parameter Q) 1: Parameter cyklu v CYCL DEF naprogramovaný ako reťazec (parameter Q)
		60	-	Bezpečná výška (snímacie cykly 30 až 33)
		61	-	Kontrola (snímacie cykly 30 až 33)
		62	-	Premeranie rezných hrán (snímacie cykly 30 až 33)
		63	-	Čísla parametrov Q pre výsledok (snímacie cykly 30 až 33)
		64	-	Typ parametra Q pre výsledok (snímacie cykly 30 až 33) 1 = Q, 2 = QL, 3 = QR
		70	-	Multiplikátor pre posuv (cyklus 17 a 18)
Modálny stav				
	35	1	-	Kótovanie: 0 = absolútne (G90) 1 = inkrementálne (G91)
		2	-	Korekcia polomeru: 0 = R0 1 = RR/RL 10 = čelné frézovanie 11 = obvodové frézovanie
Údaje pre tabuľky SQL				
	40	1	-	Kód výsledku pre posledný príkaz SQL. Ak bol posledný kód výsledku 1 (= chyba), odovzdá sa ako hodnota vrátenia chybový kód.
Údaje z tabuľky nástrojov				
	50	1	Č. nástroja	Dĺžka nástroja L
		2	Č. nástroja	Polomer nástroja R

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémových údajov NR...	Index IDX...	Opis
		3	Č. nástroja	Polomer nástroja R2
		4	Č. nástroja	Prídavok na dĺžku nástroja DL
		5	Č. nástroja	Prídavok na polomer nástroja DR
		6	Č. nástroja	Prídavok na polomer nástroja DR2
		7	Č. nástroja	Nástroj blokovaný TL 0 = neblokovaný, 1 = blokovaný
		8	Č. nástroja	Číslo sesterského nástroja RT
		9	Č. nástroja	Maximálna životnosť TIME1
		10	Č. nástroja	Maximálna životnosť TIME2
		11	Č. nástroja	Aktuálna životnosť CUR.TIME
		12	Č. nástroja	Stav PLC
		13	Č. nástroja	Maximálna dĺžka ostria LCUTS
		14	Č. nástroja	Maximálny uhol zanorenia ANGLE
		15	Č. nástroja	TT: počet rezných hrán CUT
		16	Č. nástroja	TT: tolerancia opotrebenia dĺžky LTOL
		17	Č. nástroja	TT: tolerancia opotrebenia polomeru RTOL
		18	Č. nástroja	TT: smer otáčania DIRECT 0 = Kladný, –1 = Záporný
		19	Č. nástroja	TT: presadenie roviny R-OFFS R = 99999,9999
		20	Č. nástroja	TT: presadenie dĺžky L-OFFS
		21	Č. nástroja	TT: tolerancia zlomenia dĺžky LBREAK
		22	Č. nástroja	TT: tolerancia zlomenia polomeru RBREAK
		28	Č. nástroja	Maximálne otáčky NMAX
		32	Č. nástroja	Vrcholový uhol TANGLE
		34	Č. nástroja	Zdvihnutie povolené LIFTOFF (0 = nie, 1 = áno)
		35	Č. nástroja	Tolerancia opotrebenia na polomere R2TOL
		36	Č. nástroja	Typ nástroja TYPE (fréza = 0, brúsny nástroj = 1,... snímací systém = 21)
		37	Č. nástroja	Príslušný riadok v tabuľke snímacieho systému
		38	Č. nástroja	Časová pečiatka posledného použitia
		39	Č. nástroja	ACC
		40	Č. nástroja	Stúpanie pre závitové cykly
		41	Č. nástroja	AFC: referenčné zaťaženie
		42	Č. nástroja	AFC: preťaženie predbežná výstraha

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémových údajov NR...	Index IDX...	Opis
		43	Č. nástroja	AFC: preťaženie zastavenie NC
		44	Č. nástroja	Prekročenie životnosti nástroja
		45	Č. nástroja	Čelná šírka reznej platničky (RCUTS)
		46	Č. nástroja	Užitočná dĺžka frézy (LU)
		47	Č. nástroja	Polomer hrdla frézy (RN)
Údaje z tabuľky miest				
	51	1	Číslo miesta	Číslo nástroja
		2	Číslo miesta	0 = Žiaden špeciálny nástroj 1 = Špeciálny nástroj
		3	Číslo miesta	0 = Žiadne pevné miesto 1 = Pevné miesto
		4	Číslo miesta	0 = žiadne zablokované miesto 1 = zablokované miesto
		5	Číslo miesta	Stav PLC
Zistenie miesta nástroja				
	52	1	Č. nástroja	Číslo miesta
		2	Č. nástroja	Číslo zásobníka nástrojov
Informácie o súbore				
	56	1	-	Počet riadkov tabuľky nástrojov
		2	-	Počet riadkov aktívnej tabuľky nulových bodov
		4	-	Počet riadkov voľne definovateľnej tabuľky, ktorá bola otvorená s FN26: TABOPEN
Údaje nástroja pre parametre T- a S-Strobe				
	57	1	Kód T	Číslo nástroja IDX0 = T0-Strobe (uložiť nástroj), IDX1 = T1-Strobe (zameniť nástroj), IDX2 = T2-Strobe (pripraviť nástroj)
		2	Kód T	Index nástroja IDX0 = T0-Strobe (uložiť nástroj), IDX1 = T1-Strobe (zameniť nástroj), IDX2 = T2-Strobe (pripraviť nástroj)
		5	-	Otáčky vretena IDX0 = T0-Strobe (uložiť nástroj), IDX1 = T1-Strobe (zameniť nástroj), IDX2 = T2-Strobe (pripraviť nástroj)
Hodnoty naprogramované v TOOL CALL				
	60	1	-	Číslo nástroja T
		2	-	Aktívna os nástroja 0 = X 1 = Y 2 = Z 6 = U 7 = V 8 = W
		3	-	Otáčky vretena S

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémových údajov NR...	Index IDX...	Opis
		4	-	Prídavok na dĺžku nástroja DL
		5	-	Prídavok na polomer nástroja DR
		6	-	Automatický TOOL CALL 0 = Áno, 1 = Nie
		7	-	Prídavok na polomer nástroja DR2
		8	-	Index nástroja
		9	-	Aktívny posuv
		10	-	Rezná rýchlosť v [mm/min]
Hodnoty naprogramované v TOOL DEF				
	61	0	Č. nástroja	Načítanie čísla sekvencie výmeny nástroja: 0 = Nástroj je už vo vretene, 1 = Výmena medzi externými nástrojmi, 2 = Výmena interného na externý nástroj, 3 = Výmena špeciálneho nástroja na externý nástroj, 4 = Zámena externého nástroja, 5 = Výmena z externého na interný nástroj, 6 = Výmena z interného na interný nástroj, 7 = Výmena zo špeciálneho nástroja na interný nástroj, 8 = Zámena interného nástroja, 9 = Výmena z externého nástroja na špeciálny nástroj, 10 = Výmena zo špeciálneho nástroja na interný nástroj, 11 = Výmena zo špeciálneho nástroja na špeciálny nástroj, 12 = Zámena špeciálneho nástroja, 13 = Výmena externého nástroja, 14 = Výmena interného nástroja, 15 = Výmena špeciálneho nástroja
		1	-	Číslo nástroja T
		2	-	Dĺžka
		3	-	Polomer
		4	-	Index
		5	-	Údaje nástroja naprogramované v TOOL DEF 1 = Áno, 0 = Nie
Hodnoty programované pomocou N TURNDATA				
	62	1	-	Prídavok na dĺžku nástroja DXL
		2	-	Prídavok na dĺžku nástroja DYL
		3	-	Prídavok na dĺžku nástroja DZL
		4	-	Prídavok na polomer ostria DRS

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémových údajov NR...	Index IDX...	Opis
Hodnoty LAC a VSC				
	71	0	0	Index osi NC, pre ktorú sa má vykonať vážiaci chod LAC, resp. bol naposledy vykonaný (X až W = 1 až 9)
			2	Prostredníctvom vážiaceho chodu LAC zistená celková zotrvačnosť v [kgm²] (pri kruhových osiach A/B/C), resp. celková hmotnosť v [kg] (pri lineárnych osiach X/Y/Z)
		1	0	Cyklus 957 odsunutie zo závitu
Informácie o cykloch HEIDENHAIN				
	71	20	0	Informácie o konfigurácii pre orovnávanie: (**CfgDressSettings**) Maximálna cesta vyhľadávania/bezpečnostná vzdialenosť
			1	Informácie o konfigurácii pre orovnávanie: (**CfgDressSettings**) Vyhľadávacia rýchlosť (s kontaktným mikrofónom)
			2	Informácie o konfigurácii pre orovnávanie: (**CfgDressSettings**) Faktor posuvu (presúvanie bez dotyku)
			3	Informácie o konfigurácii pre orovnávanie: (**CfgDressSettings**) Faktor posuvu na strane kotúča
			4	Informácie o konfigurácii pre orovnávanie: (**CfgDressSettings**) Faktor posuvu na polomere kotúča
			5	Informácie o nástroji pre orovnávanie: (**toolgrind.grd**) Bezpečnostná vzdialenosť v Z (vnútri)
			6	Informácie o nástroji pre orovnávanie: (**toolgrind.grd**) Bezpečnostná vzdialenosť v Z (vonku)
			7	Informácie o obrábaní pre orovnávanie: Bezpečnostná vzdialenosť v X (priemer)
			8	Informácie o obrábaní pre orovnávanie: Pomer reznej rýchlosti
			9	Informácie orovnávacieho nástroja: Naprogramované číslo orovnávacieho nástroja

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémových údajov NR...	Index IDX...	Opis
			10	Informácie o obrábaní pre orovnávanie: Naprogramované číslo kinematiky orovnávania
			11	Informácie o obrábaní pre orovnávanie: Funkcia TCPM aktívna/neaktívna
			12	Informácie o obrábaní pre orovnávanie: Naprogramovaná poloha osi otáčania
			13	Informácie o obrábaní pre orovnávanie: Rezná rýchlosť brúsneho kotúča
			14	Informácie o obrábaní pre orovnávanie: Otáčky orovnávacieho vretena
			15	Informácie o obrábaní pre orovnávanie: Číslo zásobníka orovnávača
			16	Informácie o obrábaní pre orovnávanie: Číslo miesta orovnávača
		21	0	Informácie o konfigurácii pre brúsenie: (**CfgGrindSettings**) Rýchlosť prísuvu (synchrónne kývanie)
			1	Informácie o konfigurácii pre brúsenie: (**CfgGrindSettings**) Vyhľadávacia rýchlosť (s kontaktným mikrofónom)
			2	Informácie o konfigurácii pre brúsenie: (**CfgGrindSettings**) Veľkosť odľahčenia
			3	Informácie o konfigurácii pre brúsenie: (**CfgGrindSettings**) Vyosenie riadenia sledovacím meradlom
		22	0	Informácie o konfigurácii pre reakcie, keď snímač nezareagoval. (**CfgGrindEvents/sensorNotReached**) IDX: Snímač
		23	0	Informácie o konfigurácii pre reakcie, keď je snímač aktívny už pri štarte. (**CfgGrindEvents/sensorActiveAtStart**) IDX: Snímač
		24	1	Informácie o konfigurácii pre udalosť dodatočne využívanú funkciou snímača: (**CfgGrindEvents/sensorSource2**) Funkcia snímača = prísuv so snímacím systémom
			2	Informácie o konfigurácii pre udalosť dodatočne využívanú funkciou snímača: (**CfgGrindEvents/sensorSource2**) Funkcia snímača = prísuv s kontaktným mikrofónom

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémových údajov NR...	Index IDX...	Opis
			3	Informácie o konfigurácii pre udalosť dodatočne využívanú funkciou snímača: (**CfgGrindEvents/sensorSource2**) Funkcia snímača = prísuv s riadením sledovacím meradlom
			9	Informácie o konfigurácii pre udalosť dodatočne využívanú funkciou snímača: (**CfgGrindEvents/sensorSource2**) Funkcia snímača = špecifická interakcia OEM 1
			10	Informácie o konfigurácii pre udalosť dodatočne využívanú funkciou snímača: (**CfgGrindEvents/sensorSource2**) Funkcia snímača = špecifická interakcia OEM 2
			11	Informácie o konfigurácii pre udalosť dodatočne využívanú funkciou snímača: (**CfgGrindEvents/sensorSource2**) Funkcia snímača = medziorovnávanie
			12	Informácie o konfigurácii pre udalosť dodatočne využívanú funkciou snímača: (**CfgGrindEvents/sensorSource2**) Funkcia snímača = tlačidlo Teach
		25	1	Informácie o konfigurácii pre veľkosť odľahčenia funkcie snímača (**CfgGrindEvents/sensorReleave**) Funkcia snímača = prísuv so snímacím systémom
			2	Informácie o konfigurácii pre veľkosť odľahčenia funkcie snímača (**CfgGrindEvents/sensorReleave**) Funkcia snímača = prísuv s kontaktným mikrofónom
			3	Informácie o konfigurácii pre veľkosť odľahčenia funkcie snímača (**CfgGrindEvents/sensorReleave**) Funkcia snímača = prísuv s riadením sledovacím meradlom
			9	Informácie o konfigurácii pre veľkosť odľahčenia funkcie snímača (**CfgGrindEvents/sensorReleave**) Funkcia snímača = špecifická interakcia OEM 1
			10	Informácie o konfigurácii pre veľkosť odľahčenia funkcie snímača (**CfgGrindEvents/sensorReleave**) Funkcia snímača = špecifická interakcia OEM 2

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémových údajov NR...	Index IDX...	Opis
			11	Informácie o konfigurácii pre veľkosť odľahčenia funkcie snímača (**CfgGrindEvents/sensorReleave**) Funkcia snímača = medziorovnávanie
			12	Informácie o konfigurácii pre veľkosť odľahčenia funkcie snímača (**CfgGrindEvents/sensorReleave**) Funkcia snímača = tlačidlo Teach
		26	1	Informácie o konfigurácii pre druh reakcie na udalosť funkcie snímača (**CfgGrindEvents/sensorReaction**) Funkcia snímača = prísuv so snímacím systémom
			2	Informácie o konfigurácii pre druh reakcie na udalosť funkcie snímača (**CfgGrindEvents/sensorReaction**) Funkcia snímača = prísuv s kontaktným mikrofónom
			3	Informácie o konfigurácii pre druh reakcie na udalosť funkcie snímača (**CfgGrindEvents/sensorReaction**) Funkcia snímača = prísuv s riadením sledovacím meradlom
			9	Informácie o konfigurácii pre druh reakcie na udalosť funkcie snímača (**CfgGrindEvents/sensorReaction**) Funkcia snímača = špecifická interakcia OEM 1
			10	Informácie o konfigurácii pre druh reakcie na udalosť funkcie snímača (**CfgGrindEvents/sensorReaction**) Funkcia snímača = špecifická interakcia OEM 2
			11	Informácie o konfigurácii pre druh reakcie na udalosť funkcie snímača (**CfgGrindEvents/sensorReaction**) Funkcia snímača = medziorovnávanie
			12	Informácie o konfigurácii pre druh reakcie na udalosť funkcie snímača (**CfgGrindEvents/sensorReaction**) Funkcia snímača = tlačidlo Teach
		27	1	Informácie o konfigurácii pre udalosť využívanú funkciou snímača (**CfgGrindEvents/sensorSource**) Funkcia snímača = prísuv so snímacím systémom

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémových údajov NR...	Index IDX...	Opis
			2	Informácie o konfigurácii pre udalosť využívanú funkciou snímača (**CfgGrindEvents/sensorSource**) Funkcia snímača = prísuv s kontaktným mikrofónom
			3	Informácie o konfigurácii pre udalosť využívanú funkciou snímača (**CfgGrindEvents/sensorSource**) Funkcia snímača = prísuv s riadením sledovacím meradlom
			9	Informácie o konfigurácii pre udalosť využívanú funkciou snímača (**CfgGrindEvents/sensorSource**) Funkcia snímača = špecifická interakcia OEM 1
			10	Informácie o konfigurácii pre udalosť využívanú funkciou snímača: (**CfgGrindEvents/sensorSource**) Funkcia snímača = špecifická interakcia OEM 2
			11	Informácie o konfigurácii pre udalosť využívanú funkciou snímača (**CfgGrindEvents/sensorSource**) Funkcia snímača = medziorovnávanie
			12	Informácie o konfigurácii pre udalosť využívanú funkciou snímača (**CfgGrindEvents/sensorSource**) Funkcia snímača = tlačidlo Teach
		28	0	Informácie o konfigurácii na priradenie zdrojov override k funkciám brúsenia: (**CfgGrindOverrides**) Brúsenie valcových plôch – zdroj override pre výkyvný pohyb
			1	Informácie o konfigurácii na priradenie zdrojov override k funkciám brúsenia: (**CfgGrindOverrides**) Brúsenie valcových plôch – zdroj override pre prísuv
			2	Informácie o konfigurácii na priradenie zdrojov override k funkciám brúsenia: (**CfgGrindOverrides**) Rovinné brúsenie – zdroj override pre výkyvný pohyb
			3	Informácie o konfigurácii na priradenie zdrojov override k funkciám brúsenia: (**CfgGrindOverrides**) Rovinné brúsenie – zdroj override pre prísuv

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémových údajov NR...	Index IDX...	Opis
			4	Informácie o konfigurácii na priradenie zdrojov override k funkciám brúsenia: (**CfgGrindOverrides**) Špeciálne brúsenie – zdroj override pre výkyvný pohyb
			5	Informácie o konfigurácii na priradenie zdrojov override k funkciám brúsenia: (**CfgGrindOverrides**) Špeciálne brúsenie – zdroj override pre prísuv
			6	Informácie o konfigurácii na priradenie zdrojov override k funkciám brúsenia: (**CfgGrindOverrides**) Súradnicové brúsenie (výkyvný zdvih)
			7	Informácie o konfigurácii na priradenie zdrojov override k funkciám brúsenia: (**CfgGrindOverrides**) Všeobecné pohyby v generátore prísuvu (napr. posuv všeobecne s/bez snímača)
			8	Informácie o konfigurácii na priradenie zdrojov override k funkciám brúsenia: (**CfgGrindOverrides**) Všeobecné pohyby v generátore prísuvu (napr. posuv s kontaktným mikrofónom)
			9	Informácie o konfigurácii na priradenie zdrojov override k funkciám brúsenia: (**CfgGrindOverrides**) Všeobecné pohyby v generátore prísuvu (napr. posuv so snímacím systémom)
Voľne dostupná oblasť pamäte pre cykly výrobcu				
	72	0-39	0 až 30	Voľne dostupná oblasť pamäte pre cykly výrobcu. Hodnoty sa resetujú prostredníctvom TNC len pri reštarte ovládania (= 0). Pri storne sa hodnoty neresetujú na hodnotu, ktorú mali v čase vykonania. Do vrátane 597110-11: len NR 0-9 a IDX 0-9 Od 597110-12: NR 0-39 a IDX 0-30
Voľne dostupná oblasť pamäte pre cykly používateľa				
	73	0-39	0 až 30	Voľne dostupná oblasť pamäte pre cykly používateľa. Hodnoty sa resetujú prostredníctvom TNC len pri reštarte ovládania (= 0). Pri storne sa hodnoty neresetujú na hodnotu, ktorú mali v čase vykonania. Do vrátane 597110-11: len NR 0-9 a IDX 0-9 Od 597110-12: NR 0-39 a IDX 0-30

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémových údajov NR...	Index IDX...	Opis
Načítanie minimálnych a maximálnych otáčok vretena				
	90	1	ID vretena	Minimálne otáčky vretena najnižšieho prevodového stupňa. Ak nie sú nakonfigurované žiadne prevodové stupne, vyhodnotí sa CfgFeedLimits/minFeed prvého bloku parametrov vretena. Index 99 = aktívne vreteno
		2	ID vretena	Maximálne otáčky vretena najvyššieho prevodového stupňa. Ak nie sú nakonfigurované žiadne prevodové stupne, vyhodnotí sa CfgFeedLimits/maxFeed prvého bloku parametrov vretena. Index 99 = aktívne vreteno
Korektúry nástroja				
	200	1	1 = bez prídavku na obrábanie 2 = s prídavkom na obrábanie 3 = s prídavkom na obrábanie a prídavkom na obrábanie z TOOL CALL	Aktívny polomer
		2	1 = bez prídavku na obrábanie 2 = s prídavkom na obrábanie 3 = s prídavkom na obrábanie a prídavkom na obrábanie z TOOL CALL	Aktívna dĺžka
		3	1 = bez prídavku na obrábanie 2 = s prídavkom na obrábanie 3 = s prídavkom na obrábanie a prídavkom na obrábanie z TOOL CALL	Zaobľovací polomer R2

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémových údajov NR...	Index IDX...	Opis
		6	Č. nástroja	Dĺžka nástroja Index 0 = aktívny nástroj
Transformácie súradníc				
	210	1	-	Základné natočenie (ručne)
		2	-	Naprogramované natočenie
		3	-	Aktívna os zrkadlenia Bit#0 až 2 a 6 až 8: os X, Y, Z a U, V, W
		4	Os	Aktívny faktor mierky Index: 1 – 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		5	Rotačná os	3D-ROT Index: 1 – 3 (A, B, C)
		6	-	Natočenie obrábacej roviny v prevádzkových režimoch priebehu programu 0 = Neaktívne –1 = Aktívne
		7	-	Natočenie obrábacej roviny v ručných prevádzkových režimoch 0 = Neaktívne –1 = Aktívne
		8	Č. parametrov QL	Uhol pretočenia medzi vretenom a natočeným súradnicovým systémom. Premieta uhol uložený v parametri QL zo vstupného súradnicového systému do súradnicového systému nástrojov. Ak sa uvoľní IDX, premieta sa uhol 0.
		10	-	Druh definovania aktívneho natočenia: 0 = žiadne natočenie – sa odošle späť, ak v prevádzkovom režime **Ručný režim**, ako aj v automatických prevádzkových režimoch nie je aktívne žiadne natočenie. 1 = axiálne 2 = priestorový uhol
		11	-	Súradnicový systém pre manuálne posuny: 0 = Súradnicový systém stroja **M-CS** 1 = Súradnicový systém roviny obrábania **WPL-CS** 2 = Súradnicový systém nástroja **T-CS** 4 = Súradnicový systém obrobku **W-CS**
		12	os	Korekcia v súradnicovom systéme roviny obrábania **WPL-CS** (FUNCTION TURNDATA CORR WPL, resp. FUNCTION CORRDATA WPL) Index: 1 – 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
Aktívny súradnicový systém				
	211	–	-	1 = systém vstupov (predvolené) 2 = systém REF 3 = systém na výmenu nástrojov

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémových údajov NR...	Index IDX...	Opis
Špeciálne transformácie v režime sústruženia				
	215	1	-	Uhol pre precesný uhol systému vstupov v rovine XY v režime sústruženia. Na resetovanie transformácie je potrebné pre uhol vložiť hodnotu 0. Táto transformácia sa používa v rámci cyklu 800 (parameter Q497).
		3	1-3	Načítanie priestorového uhla so zápisom NR2. Index: 1 – 3 (rotA, rotB, rotC)
Aktívne presunutie nulového bodu				
	220	2	Os	Aktuálne presunutie nulového bodu v [mm] Index: 1 – 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		3	Os	Načítanie medzi referenčným a vzťažným bodom. Index: 1 – 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		4	Os	Načítajte/zapíšte hodnoty pre OEM-Offset. Index: 1 – 9 (X_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS,...)
Rozsah posuvu				
	230	2	Os	Záporné softvérové koncové snímače Index: 1 – 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		3	Os	Kladné softvérové koncové spínače Index: 1 – 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		5	-	Softvérový koncový spínač zap. alebo vyp.: 0 = zap., 1 = vyp. Pre osi Modulo sa musí nastaviť horná a dolná medza alebo žiadna medza.
Načítanie požadovanej polohy v systéme REF				
	240	1	Os	Aktuálna požadovaná poloha v systéme REF
Načítanie požadovanej polohy v systéme REF vrátane vyosenia (ručné koliesko atď.)				
	241	1	Os	Aktuálna požadovaná poloha v systéme REF
Nominálne polohy fyzikálnych osí v systéme REF				
	245	1	Os	Aktuálne cieľové polohy fyzických osí v systéme REF
Načítanie aktuálnej polohy v aktívnom súradnicovom systéme				
	270	1	Os	Aktuálna požadovaná poloha v systéme vstupov Funkcia poskytuje pri vyvolaní s aktívnou korekciou polomeru nástroja nekorigované polohy pre hlavné osi X, Y a Z. Ak sa vyvolá funkcia s aktívnou korek-

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémových údajov NR...	Index IDX...	Opis
				ciou polomeru nástroja pre kruhovú os, vygeneruje sa chybové hlásenie. Index: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
Načítanie aktuálnej polohy v aktívnom súradnicovom systéme vrátane vyosenia (ručné koliesko atď.)				
	271	1	Os	Aktuálna požadovaná poloha v systéme vstupov
Načítanie informácii pre M128				
	280	1	-	M128 aktívna: –1 = áno, 0 = nie
		3	-	Stav zTCPM podľa č. Q: Q-Nr. + 0: TCPM aktívne, 0 = nie, 1 = áno č. Q + 1: AXIS, 0 = POS, 1 = SPAT č. Q + 2: PATHCTRL, 0 = AXIS, 1 = VECTOR č. Q + 3: posuv, 0 = F TCP, 1 = F CONT
Kinematika stroja				
	290	5	-	0: Kompenzácia teploty nie je aktívna 1: Kompenzácia teploty aktívna
		10	-	Index kinematiky stroja naprogramovanej v FUNCTION MODE MILL, resp. FUNCTION MODE TURN z Channels/ChannelSettings/CfgKinList/kinCompositeModels –1 = Nenaprogramovaná
Načítanie údajov kinematiky stroja				
	295	1	Č. parametrov QS	Čítanie názvov osí aktívnej trojosovej kinematiky. Názvy osí sa zapisujú podľa QS(IDX), QS(IDX+1) a QS(IDX+2). 0 = operácia úspešná
		2	0	Funkcia FACING HEAD POS aktívna? 1 = áno, 0 = nie
		4	Kruhová os	Načítanie, či sa uvedená kruhová os podieľa na kinematickom výpočte. 1 = áno, 0 = nie (Kruhová os môže byť pomocou M138 vylúčená z kinematického výpočtu.) Index: 4, 5, 6 (A, B, C)
		5	Vedľajšia os	Prečítajte si, či sa uvedená vedľajšia os používa v kinematike. -1 = Os s kinematikou 0 = Os sa nezapočítava do kinematického výpočtu:
		6	Os	Uhlová hlava: Vektor posuvu v základnom súradnicovom systéme B-CS prostredníctvom uhlovej hlavy Index: 1, 2, 3 (X, Y, Z)

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémových údajov NR...	Index IDX...	Opis
		7	Os	Uhlová hlava: Smerový vektor nástroja v základnom súradnicovom systéme B-CS Index: 1, 2, 3 (X, Y, Z)
		10	Os	Zistite programovateľné osi. Pre uvedený index osi zistite príslušné ident. č. osi (index z CfgAxis/axisList). Index: 1 – 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		11	Ident. č. osi	Zistite programovateľné osi. Pre uvedené ident. č. osi zistite index osi (X = 1, Y = 2, …). Index: Ident. č. osi (Index z CfgAxis/axisList)
Modifikovanie geometrického správania				
	310	20	Os	Programovanie priemeru: –1 = zap., 0 = vyp.
		126	-	M126: –1 = zap, 0 = vyp
Aktuálny systémový čas				
	320	1	0	Systémový čas v sekundách, ktorý uplynul od 01.01.1970, 00:00:00 hod. (reálny čas).
			1	Systémový čas v sekundách, ktorý uplynul od 01.01.1970, 00:00:00 hod. (predbežný výpočet).
		3	-	Načítať, časy obrábania aktuálneho programu NC.
Formátovanie systémového času				
	321	0	0	Formátovanie: Systémový čas v sekundách, ktorý uplynul od 1.1.1970, 0:00 hod. (reálny čas) Formát: DD.MM.RRRR hh:mm:ss
			1	Formátovanie: Systémový čas v sekundách, ktorý uplynul od 1.1.1970, 0:00 hod. (predbežný výpočet) Formát: DD.MM.RRRR hh:mm:ss
		1	0	Formátovanie: Systémový čas v sekundách, ktorý uplynul od 1.1.1970, 0:00 hod. (reálny čas) Formát: D.MM.RRRR h:mm:ss
			1	Formátovanie: Systémový čas v sekundách, ktorý uplynul od 1.1.1970, 0:00 hod. (predbežný výpočet) Formát: D.MM.RRRR h:mm:ss
		2	0	Formátovanie: Systémový čas v sekundách, ktorý uplynul od 1.1.1970, 0:00 hod. (reálny čas) Formát: D.MM.RRRR h:mm

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémových údajov NR...	Index IDX...	Opis
			1	Formátovanie: Systémový čas v sekundách, ktorý uplynul od 1.1.1970, 0:00 hod. (predbežný výpočet) Formát: D.MM.RRRR h:mm
		3	0	Formátovanie: Systémový čas v sekundách, ktorý uplynul od 1.1.1970, 0:00 hod. (reálny čas) Formát: D.MM.RR h:mm
			1	Formátovanie: Systémový čas v sekundách, ktorý uplynul od 1.1.1970, 0:00 hod. (predbežný výpočet) Formát: D.MM.RR h:mm
		4	0	Formátovanie: Systémový čas v sekundách, ktorý uplynul od 1.1.1970, 0:00 hod. (reálny čas) Formát: RRRR-MM-DD hh:mm:ss
			1	Formátovanie: Systémový čas v sekundách, ktorý uplynul od 1.1.1970, 0:00 hod. (predbežný výpočet) Formát: RRRR-MM-DD hh:mm:ss
		5	0	Formátovanie: Systémový čas v sekundách, ktorý uplynul od 1.1.1970, 0:00 hod. (reálny čas) Formát: RRRR-MM-DD hh:mm
			1	Formátovanie: Systémový čas v sekundách, ktorý uplynul od 1.1.1970, 0:00 hod. (predbežný výpočet) Formát: RRRR-MM-DD hh:mm
		6	0	Formátovanie: Systémový čas v sekundách, ktorý uplynul od 1.1.1970, 0:00 hod. (reálny čas) Formát: RRRR-MM-DD h:mm
			1	Formátovanie: Systémový čas v sekundách, ktorý uplynul od 1.1.1970, 0:00 hod. (predbežný výpočet) Formát: RRRR-MM-DD h:mm
		7	0	Formátovanie: Systémový čas v sekundách, ktorý uplynul od 1.1.1970, 0:00 hod. (reálny čas) Formát: RR-MM-DD h:mm
			1	Formátovanie: Systémový čas v sekundách, ktorý uplynul od 1.1.1970, 0:00 hod. (predbežný výpočet) Formát: RR-MM-DD h:mm
		8	0	Formátovanie: Systémový čas v sekundách, ktorý uplynul od 1.1.1970, 0:00 hod. (reálny čas) Formát: DD.MM.RRRR

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémových údajov NR...	Index IDX...	Opis
			1	Formátovanie: Systémový čas v sekundách, ktorý uplynul od 1.1.1970, 0:00 hod. (predbežný výpočet) Formát: DD.MM.RRRR
		9	0	Formátovanie: Systémový čas v sekundách, ktorý uplynul od 1.1.1970, 0:00 hod. (reálny čas) Formát: D.MM.RRRR
			1	Formátovanie: Systémový čas v sekundách, ktorý uplynul od 1.1.1970, 0:00 hod. (predbežný výpočet) Formát: D.MM.RRRR
		10	0	Formátovanie: Systémový čas v sekundách, ktorý uplynul od 1.1.1970, 0:00 hod. (reálny čas) Formát: D.MM.RR
			1	Formátovanie: Systémový čas v sekundách, ktorý uplynul od 1.1.1970, 0:00 hod. (predbežný výpočet) Formát: D.MM.RR
		11	0	Formátovanie: Systémový čas v sekundách, ktorý uplynul od 1.1.1970, 0:00 hod. (reálny čas) Formát: RRRR-MM-DD
			1	Formátovanie: Systémový čas v sekundách, ktorý uplynul od 1.1.1970, 0:00 hod. (predbežný výpočet) Formát: RRRR-MM-DD
		12	0	Formátovanie: Systémový čas v sekundách, ktorý uplynul od 1.1.1970, 0:00 hod. (reálny čas) Formát: RR-MM-DD
			1	Formátovanie: Systémový čas v sekundách, ktorý uplynul od 1.1.1970, 0:00 hod. (predbežný výpočet) Formát: RR-MM-DD
		13	0	Formátovanie: Systémový čas v sekundách, ktorý uplynul od 1.1.1970, 0:00 hod. (reálny čas) Formát: hh:mm:ss
			1	Formátovanie: Systémový čas v sekundách, ktorý uplynul od 1.1.1970, 0:00 hod. (predbežný výpočet) Formát: hh:mm:ss
		14	0	Formátovanie: Systémový čas v sekundách, ktorý uplynul od 1.1.1970, 0:00 hod. (reálny čas) Formát: h:mm:ss

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémových údajov NR...	Index IDX...	Opis
			1	Formátovanie: Systémový čas v sekundách, ktorý uplynul od 1.1.1970, 0:00 hod. (predbežný výpočet) Formát: h:mm:ss
		15	0	Formátovanie: Systémový čas v sekundách, ktorý uplynul od 1.1.1970, 0:00 hod. (reálny čas) Formát: h:mm
			1	Formátovanie: Systémový čas v sekundách, ktorý uplynul od 1.1.1970, 0:00 hod. (predbežný výpočet) Formát: h:mm
		16	0	Formátovanie: systémový čas v sekundách, ktorý uplynul od 1. 1. 1970, 0:00 hod. (reálny čas) Formát: DD.MM.RRRR hh:mm
			1	Formátovanie: systémový čas v sekundách, ktorý uplynul od 1. 1. 1970, 0:00 hod. (predbežný výpočet) Formát: DD.MM.RRRR hh:mm
		20	0	Aktuálny kalendárny týždeň podľa ISO 8601 (reálny čas)
			1	Aktuálny kalendárny týždeň podľa ISO 8601 (predbežný výpočet)
Globálne nastavenia programu GPS: stav aktivácia globálne				
	330	0	-	0 = žiadne nastavenie GPS nie je aktívne 1 = aktívne ľubovoľné nastavenie GPS
Globálne nastavenia programu GPS: stav aktivácia jednotlivo				
	331	0	-	0 = žiadne nastavenie GPS nie je aktívne 1 = aktívne ľubovoľné nastavenie GPS
		1	-	GPS: základné natočenie 0 = zap., 1 = vyp.
		3	Os	GPS: zrkadlenie 0 = vyp., 1 = zap. Index: 1 – 6 (X, Y, Z, A, B, C)
		4	-	GPS: posunutie v modifikovanom systému obrobku 0 = vyp., 1 = zap.
		5	-	GPS: otáčanie v systéme vstupov 0 = vyp., 1 = zap.
		6	-	GPS: faktor posuvu 0 = zap., 1 = vyp.
		8	-	GPS: interpolácia ručného kolieska 0 = zap., 1 = vyp.
		10	-	GPS: virtuálna os nástroja VT 0 = vyp., 1 = zap.

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémových údajov NR...	Index IDX...	Opis
		15	-	GPS: Výber súradnicového systému ručného kolieska 0 = súradnicový systém stroja M-CS 1 = súradnicový systém obrobku W-CS 2 = modifikovaný súradnicový systém obrobku mW-CS 3 = súradnicový systém roviny obrábania WPL-CS
		16	-	GPS: posunutie v systému obrobku 0 = vyp., 1 = zap.
		17	-	GPS: vyosenie osi 0 = vyp., 1 = zap.
Globálne nastavenia programu GPS				
	332	1	-	GPS: uhol základného natočenia
		3	Os	GPS: zrkadlenie 0 = nezrkadlené, 1 = zrkadlené Index: 1 – 6 (X, Y, Z, A, B, C)
		4	Os	GPS: posuv v modifikovanom súradnicovom systéme obrobku mW-CS Index: 1 – 6 (X, Y, Z, A, B, C)
		5	-	GPS: uhol natočenia vo vstupnom súradnicovom systéme I-CS
		6	-	GPS: faktor posuvu
		8	Os	GPS: interpolácia ručného kolieska Maximum hodnoty Index: 1 – 10 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W, VT)
		9	Os	GPS: hodnota na interpoláciu ručného kolieska Index: 1 – 10 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W, VT)
		16	Os	GPS: posuv v súradnicovom systéme obrobku W-CS Index: 1 – 3 (X, Y, Z)
		17	Os	GPS: vyosenie osi Index: 4 – 6 (A, B, C)
Spínací snímací systém TS				
	350	50	1	Typ snímacieho systému: 0: TS120, 1: TS220, 2: TS440, 3: TS630, 4: TS632, 5: TS640, 6: TS444, 7: TS740
			2	Riadok v tabuľke snímacieho systému
		51	-	Účinná dĺžka
		52	1	Účinný polomer snímacej guľôčky
			2	Polomer zaoblenia
		53	1	Presadenie stredu (hlavná os)
			2	Presadenie stredu (vedľajšia os)

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémových údajov NR...	Index IDX...	Opis
		54	-	Uhol orientácie vretena v stupňoch (presadenie stredu)
		55	1	Rýchloposuv
			2	Posuv merania
			3	Posuv pre predpolohovanie: FMAX_PROBE alebo FMAX_MACHINE
		56	1	Maximálna dráha merania
			2	Bezpečnostná vzdialenosť
		57	1	Orientácie vretena je možná 0 = nie, 1 = áno
			2	Uhol orientácie vretena v stupňoch
Snímací systém stola na premeranie nástroja TT				
	350	70	1	TT: typ snímacieho systému
			2	TT: riadok v tabuľke snímacieho systému
			3	TT: označenie aktívneho riadka v tabuľke snímacieho systému
			4	TT: vstup snímacieho systému
		71	1/2/3	TT: stredový bod snímacieho systému (systém REF)
		72	-	TT: polomer snímacieho systému
		75	1	TT: rýchloposuv
			2	TT: posuv merania pri stojacom vretene
			3	TT: posuv merania pri otáčajúcom sa vretene
		76	1	TT: maximálna dráha merania
			2	TT: bezpečnostná vzdialenosť na meranie dĺžky
			3	TT: bezpečnostná vzdialenosť na meranie polomeru
			4	TT: vzdialenosť spodnej hrany frézy od hornej hrany snímacieho hrotu
		77	-	TT: otáčky vretena
		78	-	TT: smer snímania
		79	-	TT: aktivovanie bezdrôtového prenosu
			-	TT: zastavenie pri vychýlení snímacieho systému
		100	-	Dĺžka cesty, po vychýlení snímača pri simulácii snímacieho systému
Vzťažný bod z cyklu snímacieho systému (výsledky snímania)				
	360	1	Súradnica	Posledný vzťažný bod ručného cyklu snímacieho systému, resp. posledný snímací bod z cyklu 0 (vstupný súradnico-

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémových údajov NR...	Index IDX...	Opis
				vý systém). Korekcie: dĺžka, polomer a presadenie stredu
		2	Os	Posledný vzťažný bod ručného cyklu snímacieho systému, resp. posledný snímací bod z cyklu 0 (súradnicový systém stroja, ako index sú prípustné len osi aktívnej 3D kinematiky). Korekcia: len presadenie stredu
		3	Súradnica	Výsledok merania v systéme vstupov cyklov snímacieho systému 0 a 1. Výsledok merania sa načíta vo forme súradníc. Korekcia: len presadenie stredu
		4	Súradnica	Posledný vzťažný bod ručného cyklu snímacieho systému, resp. posledný snímací bod z cyklu 0 (súradnicový systém obrobku). Výsledok merania sa načíta vo forme súradníc. Korekcia: len presadenie stredu
		5	Os	Hodnoty osí, nekorigované
		6	Súradnica/os	Načítanie výsledkov merania vo forme súradníc/hodnôt osí vo vstupnom systéme snímacích operácií. Korekcia: len dĺžka
		10	-	Orientácia vretena
		11	-	Chybový stav snímania: 0: snímanie úspešné –1: nedosiahol sa snímací bod –2: snímač na začiatku snímania už vychýlený
Nastavenia pre cykly snímacieho systému				
	370	2	-	Merací rýchloposuv
		3	-	Rýchloposuv stroja ako merací rýchloposuv
		5	-	Sledovanie uhla zap./vyp.
		6	-	Automatické meracie cykly: Prerušenie s informáciou zap./vyp.
		7	-	Reakcia, ak automatický merací cyklus 14xx nedosiahne dotykový bod: 0 = zrušenie 1 = varovanie 2 = bez hlásenia Pri hodnotách 1 alebo 2 sa musí vyhodnotiť výsledok merania a primerane naň reagovať.
Načítanie, resp. zapísanie hodnôt z aktívnej tabuľky nulových bodov				
	500	Row number	Stĺpec	Načítanie,

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémových údajov NR...	Index IDX...	Opis
Načítanie, resp. zapísanie hodnôt z tabuľky predvolieb (základná transformácia)				
	507	Row number	1-6	Načítanie,
Načítanie, resp. zapísanie vyosenia osi z tabuľky predvolieb				
	508	Row number	1-9	Načítanie,
Údaje na obrábanie paliet				
	510	1	-	Aktívny riadok
		2	-	Aktuálne číslo palety. Hodnota stĺpca NÁZOV posledného záznamu typu PAL. Ak je stĺpec prázdny alebo neobsahuje žiadnu číselnú hodnotu, zaznamená sa hodnota -1.
		3	-	Aktuálny riadok v tabuľke paliet.
		4	-	Posledný riadok programu NC aktuálnej palety.
		5	Os	Obrábanie orientované na nástroje: Naprogramovaná bezpečná výška: 0 = nie, 1 = áno Index: 1 – 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		6	Os	Obrábanie orientované na nástroje: Bezpečná výška Hodnota je neplatná, ak ID510 NR5 s príslušným IDX poskytuje hodnotu 0. Index: 1 – 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		10	-	Číslo riadka tabuľky paliet, až po hľadanie v prechode na blok.
		20	-	Druh obrábania paliet? 0 = orientované na obrobok 1 = orientované na nástroj
		21	-	Automatické pokračovanie po chybe NC: 0 = zablokované 1 = aktívne 10 = prerušiť pokračovanie 11 = pokračovanie riadkom v tabuľke paliet, ktorý by sa bez chyby NC vykonával ako ďalší 12 = pokračovanie riadkom v tabuľke paliet, v ktorom sa vyskytla chyba NC 13 = pokračovanie s ďalšou paletou
Načítanie údajov z tabuľky bodov				
	520	Row number	10	Načítanie hodnoty z aktívnej tabuľky bodov.
			11	Načítanie hodnoty z aktívnej tabuľky bodov.
			1-3 X/Y/Z	Načítanie hodnoty z aktívnej tabuľky bodov.
Načítanie, resp. zapísanie aktívnej predvoľby				

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémových údajov NR...	Index IDX...	Opis
	530	1	-	Číslo aktívneho vzťažného bodu z aktívnej tabuľky vzťažných bodov.
Aktívny vzťažný bod palety				
	540	1	-	Číslo aktívneho vzťažného bodu palety. Poskytuje číslo aktívneho vzťažného bodu. Ak nie je aktívny vzťažný bod palety, poskytne funkcia hodnotu –1.
		2	-	Číslo aktívneho vzťažného bodu palety. Ako NR1.
Hodnoty pre základnú transformáciu vzťažného bodu palety				
	547	Row number	Os	Načítať hodnoty základnej transformácie z tabuľky predvolieb pre palety.. Index: 1 – 6 (X, Y, Z, SPA, SPB, SPC)
Vyosenia osí z tabuľky vzťažných bodov paliet				
	548	Row number	Offset	Načítanie hodnôt vyosenia osi z tabuľky vzťažných bodov paliet. Index: 1 – 9 (X_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS,...)
Vyosenie OEM				
	558	Row number	Offset	Načítajte/zapíšte hodnoty pre OEM-Offset. Index: 1 – 9 (X_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS,...)
Načítanie a zapísanie stavu stroja				
	590	2	1-30	Voľne dostupné, pri výbere programu sa nevymaže.
		3	1-30	Voľne dostupné, pri výpadku siete sa nevymaže (perzistentné uloženie).
Načítanie, resp. zapísanie parametra Look-Ahead jednotlivej osi (úroveň stroja)				
	610	1	-	Minimálny posuv (**MP_minPathFeed**) v mm/min
		2	-	Minimálny posuv na rohoch (**MP_minCornerFeed**) v mm/min
		3	-	Medza posuvu pre vysokú rýchlosť (**MP_maxG1Feed**) v mm/min
		4	-	Max. ráz pri nízkej rýchlosti (**MP_maxPathJerk**) v m/s^3
		5	-	Max. ráz pri vysokej rýchlosti (**MP_maxPathJerkHi**) v m/s^3
		6	-	Tolerancia pri nízkej rýchlosti (**MP_pathTolerance**) v mm
		7	-	Tolerancia pri vysokej rýchlosti (**MP_pathToleranceHi**) v mm
		8	-	Max. odvedenie rázu (**MP_maxPathYank**) v m/s^4

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémových údajov NR...	Index IDX...	Opis
		9	-	Faktor tolerancie v krivkách (**MP_curveTolFactor**)
		10	-	Podiel max. prípustného rázu pri zmene zakrivenia **MP_curveJerkFactor**)
		11	-	Max. ráz pri snímacích pohyboch (**MP_pathMeasJerk**)
		12	-	Uhlová tolerancia pri obrábacom posuve (**MP_angleTolerance**)
		13	-	Uhlová tolerancia pri rýchloposuve (**MP_angleToleranceHi**)
		14	-	Max. rohový uhol pre polygóny (**MP_maxPolyAngle**)
		18	-	Radiálne zrýchlenie pri obrábacom posuve (**MP_maxTransAcc**)
		19	-	Radiálne zrýchlenie pri rýchloposuve (**MP_maxTransAccHi**)
		20	Index fyzickej osi	Max. posuv (**MP_maxFeed**) v mm/min
		21	Index fyzickej osi	Max. zrýchlenie (**MP_maxAcceleration**) v m/s^2
		22	Index fyzickej osi	Maximálny prechodový ráz osi pri rýchloposuve (**MP_axTransJerkHi**) v m/s^2
		23	Index fyzickej osi	Maximálny prechodový ráz osi pri obrábacom posuve (**MP_axTransJerk**) v m/s^3
		24	Index fyzickej osi	Predbežné nastavenie zrýchlenia (**MP_compAcc**)
		25	Index fyzickej osi	Špecifický osový ráz pri nízkej rýchlosti (**MP_axPathJerk**) v m/s^3
		26	Index fyzickej osi	Špecifický osový ráz pri vysokej rýchlosti (**MP_axPathJerkHi**) v m/s^3
		27	Index fyzickej osi	Presnejšie posudzovanie tolerancie v rohoch (**MP_reduceCornerFeed**) 0 = vypnuté, 1 = zapnuté
		28	Index fyzickej osi	DCM: maximálna tolerancia pre lineárne osi v mm (**MP_maxLinearTolerance**)
		29	Index fyzickej osi	DCM: maximálna uhlová tolerancia v [°] (**MP_maxAngleTolerance**)
		30	Index fyzickej osi	Monitorovanie tolerancií pre zreťazený závit (**MP_threadTolerance**)
		31	Index fyzickej osi	Tvar (**MP_shape**) filtra **axisCutterLoc** 0: Off 1: Average 2: Triangle 3: HSC 4: Advanced HSC

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémových údajov NR...	Index IDX...	Opis
		32	Index fyzickej osi	Frekvencia (**MP_frequency**) filtra **axisCutterLoc** v Hz
		33	Index fyzickej osi	Tvar (**MP_shape**) filtra **axisPosition** 0: Off 1: Average 2: Triangle 3: HSC 4: Advanced HSC
		34	Index fyzickej osi	Frekvencia (**MP_frequency**) filtra **axisPosition** v Hz
		35	Index fyzickej osi	Poradie filtra pre prevádzkový režim **Ručný režim** (**MP_manualFilterOrder**)
		36	Index fyzickej osi	HSC-Mode (**MP_hscMode**) filtra **axisCutterLoc**
		37	Index fyzickej osi	HSC-Mode (**MP_hscMode**) filtra **axisPosition**
		38	Index fyzickej osi	Špecifický osový ráz pre snímacie pohyby (**MP_axMeasJerk**)
		39	Index fyzickej osi	Závažnosť chyby filtra na výpočet odchýlky filtra (**MP_axFilterErrWeight**)
		40	Index fyzickej osi	Maximálna dĺžka filtra pre pozičný filter (**MP_maxHscOrder**)
		41	Index fyzickej osi	Maximálna dĺžka filtra pre filter CLP (**MP_maxHscOrder**)
		42	-	Maximálny posuv osi pri obrábacom posuve (**MP_maxWorkFeed**)
		43	-	Maximálne dráhové zrýchlenie pri obrábacom posuve (**MP_maxPathAcc**)
		44	-	Maximálne dráhové zrýchlenie pri rýchloposuve (**MP_maxPathAccHi**)
		45	-	Filter Smoothing pre tvar (**CfgSmoothingFilter/shape**) 0 = Off 1 = Average 2 = Triangle
		46	-	Rádový vyhladzovací filter Smoothing Filter (len nepárne hodnoty) (**CfgSmoothingFilter/order**)
		47	-	Typ profilu zrýchlenia (**CfgLaPath/profileType**) 0 = Bellshaped 1 = Trapezoidal 2 = Advanced Trapezoidal

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémových údajov NR...	Index IDX...	Opis
		48	-	Typ profilu zrýchlenia, rýchloposuv (**CfgLaPath/profileTypeHi**) 0 = Bellshaped 1 = Trapezoidal 2 = Advanced Trapezoidal
		49	-	Režim s redukciou vo filtri (**CfgPositionFilter/timeGainAtStop**) 0 = Vyp. 1 = Žiadne prekročenie 2 = Úplná redukcia
		51	Index fyzickej osi	Kompenzácia vlečnej chyby v rázovej fáze (**MP_lpcJerkFact**)
		52	Index fyzickej osi	Faktor kv regulátora polohy v 1/s (**MP_kvFactor**)
		53	Index fyzickej osi	Radiálny tlak, normálny posuv (**MP_maxTransJerk**)
		54	Index fyzickej osi	Radiálny tlak, vysoká rýchlosť posuvu (**MP_maxTransJerkHi**)
Načítanie, resp. zapísanie parametra Look-Ahead jednotlivej osi (úroveň cyklu)				
	613	see ID610	Pozrite si ID610.	Ako ID610, ale s účinkom len na úrovni cyklu. Umožní načítanie, hodnôt z konfigurácie stroja a hodnôt z úrovne stroja.
Meranie maximálneho vyťaženia osi				
	621	0	Index fyzickej osi	Ukončenie merania dynamického zaťaženia a uloženie výsledku do uvedeného parametra Q.
Načítanie obsahov SIK				
	630	0	Č. možnosti	Dá sa explicitne zistiť, či možnosť SIK uvedená pod **IDX** je nastavená alebo nie. 1 = Možnosť je aktivovaná 0 = Možnosť nie je aktivovaná
		1	-	Dá sa zistiť, či a aký Feature Content Level (pre funkcie Upgrade) je nastavený. –1 = nie je nastavený žiaden FCL <č.> = nastavený FCL
		2	-	Načítanie sériového čísla SIK -1 = žiadne platné SIK v systéme
		3	-	Typ načítania (generovanie) SIK 1 = SIK1 alebo bez SIK 2 = SIK2
		4	Číslo možnosti (4-miestne)	Načítanie stavu softvérovej možnosti (dostupné len pre SIK2) 0 = nie je povolené 1 alebo viac = počet povolený

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémových údajov NR...	Index IDX...	Opis
		10	-	Zistenie typu ovládania: 0 = iTNC 530 1 = riadenie na základe NCK (TNC 640, TNC 620, TNC 320, TNC 128, PNC 610,...)
Všeobecné údaje brúsneho kotúča				
	780	2	-	Šírka
		3	-	Vyloženie
		4	-	Uhol alfa (alternatívne)
		5	-	Uhol gama (alternatívne)
		6	-	Hĺbka (alternatívne)
		7	-	Polomer zaoblenia na hrane „Further“ (alternatívne)
		8	-	Polomer zaoblenia na hrane „Nearer“ (alternatívne)
		9	-	Polomer zaoblenia na hrane „Nearest“ (alternatívne)
		10	-	Aktívna hrana: 1 = Further 2 = Nearer 3 = Nearest 4 = Special 5 = FurtherBack 6 = NearerBack 7 = NearestBack 8 = SpecialBack 9 = FurtherWheelRad 10 = NearerWheelRad
		11	-	Typ brúsneho kotúča (rovný/šikmý)
		12	-	Vonkajší alebo vnútorný kotúč?
		13	-	Korekčný uhol osi B (oproti základnému uhlu miesta)
		14	-	Typ šikmého kotúča
		15	-	Celková dĺžka brúsneho kotúča
		16	-	Dĺžka vnútornej hrany brúsneho kotúča
		17	-	Minimálny priemer kotúča (medza opotrebovania)
		18	-	Minimálna šírka kotúča (medza opotrebovania)
		19	-	Číslo nástroja
		20	-	Rezná rýchlosť
		21	-	Maximálna povolená rezná rýchlosť
		27	-	Kotúč základného typu potiahnutý dozadu
		28	-	Uhol zadného ťahu na vonkajšej strane

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémových údajov NR...	Index IDX...	Opis
		29	-	Uhol zadného ťahu na vnútornej strane
		30	-	Stav zaznamenania
		31	-	Korekcia polomeru
		32	-	Korekcia celkovej dĺžky
		33	-	Korekcia vyloženia
		34	-	Korekcia dĺžky až po najvnútornejšiu hranu
		35	-	Polomer stopky brúsneho kotúča
		36	-	Počiatočné orovnávanie vykonané?
		37	-	Miesto orovnávača pri počiatočnom orovnávaní
		38	-	Orovnávací nástroj pri počiatočnom orovnávaní
		39	-	Zmerať brúsny kotúč?
		51	-	Orovnávací nástroj pri orovnávaní na priemere
		52	-	Orovnávací nástroj pri orovnávaní na vonkajšej hrane
		53	-	Orovnávací nástroj pri orovnávaní na vnútornej hrane
		54	-	Orovnávanie priemeru podľa počtu vyvolaní
		55	-	Vyvolanie orovnávania vonkajšej hrany podľa počtu
		56	-	Vyvolanie orovnávania vnútornej hrany podľa počtu
		57	-	Počítadlo orovnávania priemeru
		58	-	Počítadlo orovnávania vonkajšej hrany
		59	-	Počítadlo orovnávania vnútornej hrany
		60	-	Voľba metódy korekcie
		61	-	Približovací uhol orovnávacieho nástroja
		101	-	Polomer brúsneho kotúča
Posun nulového bodu pre brúsny kotúč				
	781	1	Os	Posun nulového bodu z kalibrovania predných hrán
		2	Os	Posun nulového bodu z kalibrovania zadných hrán
		3	Os	Posun nulového bodu z nastavenia
		4	Os	Naprogramovaný posun nulového bodu podľa kotúča
		5-9	Os	Ďalší posun nulového bodu podľa kotúča

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémových údajov NR...	Index IDX...	Opis
Geometria brúsneho kotúča				
	782	1	-	Tvar kotúča
		2	-	Výbeh na vonkajšej strane
		3	-	Výbeh na vnútornej strane
		4	-	Výbeh na priemere
Podrobná geometria (obrys) brúsneho kotúča				
	783	1	1	Šírka skosenia brúsneho kotúča vonku
			2	Šírka skosenia brúsneho kotúča vnútri
		2	1	Uhol skosenia brúsneho kotúča vonku
			2	Uhol skosenia brúsneho kotúča vnútri
		3	1	Polomer rohu brúsneho kotúča vonku
			2	Polomer rohu brúsneho kotúča vnútri
		4	1	Dĺžka strany brúsneho kotúča vonku
			2	Dĺžka strany brúsneho kotúča vnútri
		5	1	Dĺžka zadného vtiahnutia brúsneho kotúča vonku
			2	Dĺžka zadného vtiahnutia brúsneho kotúča vnútri
		6	1	Uhol zadného vtiahnutia strany brúsneho kotúča vonku
			2	Uhol zadného vtiahnutia strany brúsneho kotúča vnútri
		7	1	Dĺžka zadného zápichu strany brúsneho kotúča vonku
			2	Dĺžka zadného zápichu strany brúsneho kotúča vnútri
		8	1	Vysúvací polomer strany brúsneho kotúča vonku
			2	Vysúvací polomer strany brúsneho kotúča vnútri
		9	1	Celková hĺbka vonku
			2	Celková hĺbka vnútri
Údaje na orovnanie brúsneho kotúča				
	784	1	-	Počet bezpečnostných polôh
		5	-	Orovnanie
		6	-	Číslo orovnávacieho programu
		7	-	Hodnota prísuvu pri orovnávaní
		8	-	Uhol/smer prísuvu pri orovnávaní
		9	-	Počet opakovaní pri orovnávaní
		10	-	Počet prázdnych zdvihov pri orovnávaní

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémových údajov NR...	Index IDX...	Opis
		11	-	Posuv pri orovnávaní na priemere
		12	-	Faktor posuvu pri orovnávaní strany (vzhľadom na NR11)
		13	-	Faktor posuvu pri orovnávaní polomerov (vzhľadom na NR11)
		14	-	Faktor posuvu pri orovnávaní skosení (vzhľadom na NR11)
		15	-	Rýchlosť mimo kotúča pri predbežnom profilovaní
		16	-	Faktor rýchlosti v rámci kotúča pri predbežnom profilovaní (vzhľadom na NR15)
		25	-	Orovnávanie na medziorovnanie
		26	-	Číslo programu medziorovnania
		27	-	Hodnota prísunu pri medziorovnávaní
		28	-	Uhol/smer prísuvu pri medziorovnávaní
		29	-	Počet opakovaní pri medziorovnávaní
		30	-	Počet prázdnych zdvihov pri medziorovnávaní
		31	-	Posuv medziorovnávania
Bezpečnostné polohy pre brúsny kotúč				
	785	1	Os	Bezpečnostná poloha č. 1
		2	Os	Bezpečnostná poloha č. 2
		3	Os	Bezpečnostná poloha č. 3
		4	Os	Bezpečnostná poloha č. 4
Údaje orovnávacieho nástroja pre brúsny kotúč				
	789	1	-	Typ
		2	-	Dĺžka L1
		3	-	Dĺžka L2
		4	-	Polomer
		5	-	Orientácia: 1 = RadType1, 2 = RadType2, 3 = RadType3
		10	-	Otáčky orovnávacieho vretena
Načítanie informácií o Funkčnej bezpečnosti FS				
	820	1	-	Obmedzenie prostredníctvom FS: 0 = žiadna Funkčná bezpečnosť FS, 1 = bezpečnostné dvere otvorené SOM1, 2 = bezpečnostné dvere otvorené SOM2, 3 = bezpečnostné dvere otvorené SOM3, 4 = bezpečnostné dvere otvorené SOM4, 5 = všetky bezpečnostné dvere zatvorené
Zapísanie údajov monitorovania nevyváženosti				

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémových údajov NR...	Index IDX...	Opis
	850	10	-	Aktivácia a deaktivácia monitorovania nevyváženosti 0 = Monitorovanie nevyváženosti nie je aktívne 1 = Monitorovanie nevyváženosti aktívne
Počítadlo				
	920	1	-	Plánované obrobky. Počítadlo poskytuje v prevádzkovom režime **Test programu** všeobecne hodnotu 0.
		2	-	Už hotové obrobky. Počítadlo poskytuje v prevádzkovom režime **Test programu** všeobecne hodnotu 0.
		12	-	Obrobky, ktoré sa ešte majú spracovať. Počítadlo poskytuje v prevádzkovom režime **Test programu** všeobecne hodnotu 0.
Načítanie a zapísanie údajov aktuálneho nástroja				
	950	1	-	Dĺžka nástroja L
		2	-	Polomer nástroja R
		3	-	Polomer nástroja R2
		4	-	Prídavok na dĺžku nástroja DL
		5	-	Prídavok na polomer nástroja DR
		6	-	Prídavok na polomer nástroja DR2
		7	-	Nástroj blokovaný TL 0 = neblokovaný, 1 = blokovaný
		8	-	Číslo sesterského nástroja RT
		9	-	Maximálna životnosť TIME1
		10	-	Maximálna životnosť TIME2 pri TOOL CALL
		11	-	Aktuálna životnosť CUR.TIME
		12	-	Stav PLC
		13	-	Dĺžka reznej hrany v osi nástroja LCUTS
		14	-	Maximálny uhol zanorenia ANGLE
		15	-	TT: počet rezných hrán CUT
		16	-	TT: tolerancia opotrebenia dĺžky LTOL
		17	-	TT: tolerancie opotrebenia polomeru RTOL
		18	-	TT: smer otáčania DIRECT 0 = Kladný, –1 = Záporný
		19	-	TT: presadenie roviny R-OFFS R = 99999,9999

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémových údajov NR...	Index IDX...	Opis
		20	-	TT: presadenie dĺžky L-OFFS
		21	-	TT: tolerancia zlomenia dĺžky LBREAK
		22	-	TT: tolerancia zlomenia polomeru RBREAK
		28	-	Maximálne otáčky [1/min] NMAX
		32	-	Vrcholový uhol TANGLE
		34	-	Zdvihnutie povolené LIFTOFF (0 = nie, 1 = áno)
		35	-	Tolerancia opotrebenia na polomere R2TOL
		36	-	Typ nástroja (fréza = 0, brúsny nástroj = 1, … snímací systém = 21)
		37	-	Príslušný riadok v tabuľke snímacieho systému
		38	-	Časová pečiatka posledného použitia
		39	-	ACC
		40	-	Stúpanie pre závitové cykly
		41	-	AFC: referenčné zaťaženie
		42	-	AFC: preťaženie predbežná výstraha
		43	-	AFC: preťaženie zastavenie NC
		44	-	Prekročenie životnosti nástroja
		45	-	Čelná šírka reznej platničky (RCUTS)
		46	-	Užitočná dĺžka frézy (LU)
		47	-	Polomer hrdla frézy (RN)
		48	-	Polomer hrotu nástroja (R_TIP)
Načítanie a zapísanie údajov aktuálneho sústružníckeho nástroja				
	951	1	-	Číslo nástroja
		2	-	Dĺžka nástroja XL
		3	-	Dĺžka nástroja YL
		4	-	Dĺžka nástroja ZL
		5	-	Prídavok na dĺžku nástroja DXL
		6	-	Prídavok na dĺžku nástroja DYL
		7	-	Prídavok na dĺžku nástroja DZL
		8	-	Polomer ostria RS
		9	-	Orientácia nástroja TO
		10	-	Uhol orientácie vretena ORI
		11	-	Nastavovací uhol P_ANGLE
		12	-	Vrcholový uhol T_ANGLE
		13	-	Šírka zapichováka CUT_WIDTH

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémových údajov NR...	Index IDX...	Opis
		14	-	Typ (napr. hrubovací, dokončovací, závitový, zapichovací alebo zaobľovací nástroj)
		15	-	Dĺžka reznej hrany CUT_LENGTH
		16	-	Korekcia priemeru nástroja WPL-DX-DIAM v súradnicovom systéme obrábacej roviny WPL-CS
		17	-	Korekcia dĺžky obrobku WPL-DZL v súradnicovom systéme obrábacej roviny WPL-CS
		18	-	Prídavok na šírku zapichováka
		19	-	Prídavok na polomer reznej hrany
		20	-	Otáčanie okolo priestorového uhla B pre zalomené zapichovacie nástroje
Údaje aktívneho orovnávača				
	952	1	-	Číslo nástroja
		2	-	Dĺžka nástroja XL
		3	-	Dĺžka nástroja YL
		4	-	Dĺžka nástroja ZL
		5	-	Prídavok na dĺžku nástroja DXL
		6	-	Prídavok na dĺžku nástroja DYL
		7	-	Prídavok na dĺžku nástroja DZL
		8	-	Polomer ostria
		9	-	Poloha reznej hrany
		13	-	Šírka reznej hrany pre doštičku alebo valček
		14	-	Typ (z.B. diamant, doštička, vreteno, valček)
		19	-	Prekr. veľ. polomeru rez. hrany
		20	-	Otáčky orovnávacieho vretena alebo valčeka
Transformačné údaje pre všeobecné nástroje				
	960	1	-	Poloha v rámci systému nástrojov explicitne definovaná:
		2	-	Definícia polohy prostredníctvom smerov:
		3	-	Posunutie v X
		4	-	Posunutie v Y
		5	-	Posunutie v Z
		6	-	Zložka X smeru Z
		7	-	Zložka Y smeru Z
		8	-	Zložka Z smeru Z
		9	-	Zložka X smeru X

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémových údajov NR...	Index IDX...	Opis
		10	-	Zložka Y smeru X
		11	-	Zložka Z smeru X
		12	-	Typ definície uhla:
		13	-	Uhol 1
		14	-	Uhol 2
		15	-	Uhol 3
Použitie a osadenie nástroja				
	975	1	-	Skúška použitia nástroja pre aktuálny program NC: Výsledok –2: Nie je možná žiadna skúška, funkcia je v konfigurácii vypnutá Výsledok –1: Nie je možná žiadna skúška, chýba súbor použitia nástroja Výsledok 0: OK, všetky nástroje sú k dispozícii Výsledok 1: Kontrola nie je OK
		2	Riadok	Kontrola dostupnosti nástrojov, ktoré sú potrebné v palete z riadka IDX v aktuálnej tabuľke paliet. –3 = V riadku IDX nie je definovaná žiadna paleta alebo funkcia bola vyvolaná mimo obrábania paliet –2/–1/0/1, pozri NR1
Cykly snímacieho systému a transformácie súradníc				
	990	1	-	Nabiehacia charakterisitika: 0 = štandardné správanie, 1 = nábeh do snímacej polohy bez korekcie. Účinný polomer, bezpečnostný odstup nula
		2	16	Prevádzkový režim stroja Automatika/ručne
		4	-	0 = snímací hrot nie je vychýlený 1 = snímací hrot je vychýlený
		6	-	Snímací systém stola TT aktívny? 1 = áno 0 = nie
		8	-	Aktuálny uhol vretena v [°]
		10	Č. parametrov QS	Zistenie čísla nástroja z názvu nástroja. Vrátená hodnota vyplýva z nakonfigurovaných pravidiel vyhľadávania sesterského nástroja. Ak existuje viacero nástrojov s rovnakým názvom, poskytne sa prvý nástroj z tabuľky nástrojov. Ak je nástroj vybraný podľa pravidiel zablokovaný, poskytne sa sesterský nástroj.

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémových údajov NR...	Index IDX...	Opis
				–1: Nenašiel žiaden nástroj s odovzdaným menom v tabuľke nástrojov alebo všetky nástroje prichádzajúce do úvahy sú zablokované.
		16	0	0 = odovzdať kontrolu prostredníctvom vretena s kanálom do PLC, 1 = prevziať kontrolu prostredníctvom vretena s kanálom
			1	0 = odovzdať kontrolu prostredníctvom nástrojového vretena do PLC, 1 = prevziať kontrolu prostredníctvom nástrojového vretena
		19	-	Potlačiť snímací pohyb v cykloch: 0 = Pohyb sa potlačí (parameter CfgMachineSimul/simMode sa nerovná FullOperation alebo prevádzkový režim **Test programu** aktívny) 1 = Vykoná sa pohyb (parameter CfgMachineSimul/simMode = FullOperation, môže sa zapísať na testovacie účely)
		28	-	Načítať približovací uhol aktuálneho nástrojového vretena
Stav spracovania				
	992	10	-	Prechod na blok aktívny 1 = áno, 0 = nie
		11	-	Prechod na blok – informácie na vyhľadávanie blokov: 0 = Program NC bol spustený bez prechodu na blok 1 = Systémový cyklus Iniprog sa vykonáva pred vyhľadávaním bloku 2 = Prebieha vyhľadávanie bloku 3 = Funkcie sa preberajú –1 = Cyklus Iniprog sa prerušil pred vyhľadávaním bloku –2 = Prerušenie počas vyhľadávania bloku –3 = Prerušenie prechodu na blok po fáze vyhľadávania, pred alebo počas sledovania funkcií –99 = Implicitný Cancel
		12	-	Druh prerušenia pre otázku počas makra OEM_CANCEL: 0 = žiadne prerušenie 1 = prerušenie pre chybu alebo núdzové zastavenie 2 = explicitné prerušenie s interným zastavením po zastavení v strede bloku 3 = explicitné prerušenie s interným zastavením po zastavení na hranici bloku

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémových údajov NR...	Index IDX...	Opis
		14	-	Číslo poslednej chyby FN14
		16	-	Je aktívne skutočné spracovanie? 1 = spracovanie, 0 = simulácia
		17	-	2D programovacia grafika aktívna? 1 = áno 0 = nie
		18	-	Vytvorenie programovacej grafiky (softvérové tlačidlo **AUTOM. ZNAK**) aktívne? 1 = áno 0 = nie
		20	-	Informácie pre frézovanie/sústruženie: 0 = frézovanie (podľa **FUNCTION MODE MILL**) 1 = sústruženie (podľa **FUNCTION MODE TURN**) 10 = vykonávanie operácií na prechod zo sústruženia na frézovanie 11 = vykonávanie operácií na prechod z frézovania na sústruženie
		21	-	Prerušenie počas orovnávacieho režimu pre otázku počas makra OEM_CANCEL: 0 = Prerušenie sa počas orovnávacieho cyklu nevykonalo 1 = Prerušenie sa počas orovnávacieho cyklu vykonalo
		30	-	Je povolená interpolácia viacerých osí? 0 = nie (napr. pri riadení dráhy) 1 = ja
		31	-	R+/R– v režime MDI možné/povolené? 0 = nie 1 = áno
		32	Číslo cyklu	Jednotlivý cyklus je voľne zapnutý: 0 = nie 1 = áno
		33	-	Prístup do vykonaných záznamov v tabuľke paliet pre DNC (Python-Scripte) s právom zápisu aktivovaný: 0 = nie 1 = áno
		40	-	Kopírovať tabuľky v prevádzkovom režime **Test programu**? Hodnota 1 sa nastaví pri výbere programu a pri stlačení softvérového tlačidla **RESET + START**. Systémový cyklus **iniprog.h** kopíruje potom tabuľky a nastaví systémový dátum späť. 0 = nie 1 = áno

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémových údajov NR...	Index IDX...	Opis
		101	-	M101 aktívna (viditeľný stav)? 0 = nie 1 = áno
		136	-	M136 aktívna? 0 = nie 1 = áno
Aktivácia čiastkového súboru parametrov stroja				
	1020	13	Č. parametrov QS	Je načítaný čiastkový súbor parametrov stroja s prístupovou cestou z čísla QS (IDX)? 1 = áno 0 = nie
Konfiguračné nastavenia pre cykly				
	1030	1	-	Zobraziť chybové hlásenie **Vreteno sa neotáča**? **(CfgGeoCycle/displaySpindleErr)** 0 = nie, 1 = áno
		2	-	Zobraziť chybové hlásenie **Skontrolovať znamienko hĺbky!**? **(CfgGeoCycle/displayDepthErr)** 0 = nie, 1 = áno
Odovzdávanie údajov medzi cyklami HEIDENHAIN a makrami OEM				
	1031	1	0	Monitorovanie komponentov: počítadlo merania. Cyklus 238 Meranie stavu stroja počíta toto počítadlo automaticky vzostupne.
			1	Monitorovanie komponentov: druh merania –1 = žiadne meranie 0 = Test kruhovitosti 1 = Vodopádový diagram 2 = Frekvenčná charakteristika 3 = Spektrum obalovej krivky
			2	Monitorovanie komponentov: Index osi z **CfgAxes\MP_axisList**
			3 – 9	Monitorovanie komponentov: Ďalšie argumenty v závislosti od merania
		2	3 – 9	Monitorovanie komponentov: Ďalšie argumenty v závislosti od merania
		3	0	KinematicsOpt: Čítanie aktuálneho čísla cyklu (450-453)
		100	-	Monitorovanie komponentov: Voliteľné názvy úloh monitorovania, ako sú nastavené v **System\Monitoring\CfgMonComponent**. Po dokončení merania sa úlohy monitorovania, ktoré sú tu uvedené, jedna po druhej vykonajú. Pri nastavení

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémových údajov NR...	Index IDX...	Opis
				parametrov dbajte na to, aby ste vymenované úlohy monitorovania oddelili čiarkami.
Používateľské nastavenia pre používateľské rozhranie				
	1070	1	-	Hranica posunu softvérového tlačidla FMAX, 0 = FMAX neaktívne
Test bitu				
	2300	Number	Číslo bitu	Funkcia kontroluje, či je nastavený bit v čísle. Kontrolované číslo sa prenesie ako č., vyhľadávaný bit ako IDX, IDX0 pritom označuje bit najnižšej hodnoty. Na vyvolanie funkcie pre veľké čísla sa musí NR odovzdať ako parameter Q. 0 = Bit nie je nastavený 1 = Bit nastavený
Načítanie programových informácií (systémový reťazec)				
	10010	1	0/1/2/3	IDX0 = úplná cesta do aktívneho hlavného programu alebo programu paliet IDX1 = cesta do súboru adresára, v ktorom sa nachádza program NC IDX2 = názov programu NC bez cesty a prípony súboru IDX3 = prípona súboru programu NC
		2	0/1/2/3	IDX0 = úplná cesta do programu NC viditeľného v zobrazení bloku IDX1 = cesta do súboru adresára, v ktorom sa nachádza program NC IDX2 = názov programu NC bez cesty a prípony súboru IDX3 = prípona súboru programu NC
		3	-	Cesta cyklu zvoleného pomocou **SEL CYCLE** alebo **CYCLE DEF 12 PGM CALL**, resp. cesta aktuálne zvoleného cyklu.
		10	-	Cesta programu NC zvoleného pomocou **SEL PGM „...“**.
Indexovaný prístup k parametrom QS				
	10015	20	Č. parametrov QS	Číta QS(IDX)
		30	Č. parametrov QS	Dodá reťazec, ktorý sa získa, keď sa v QS(IDX) všetko okrem písmen a čísel nahradí znakom „_“.
Čítať údaje kanála (systémový reťazec)				
	10025	1	-	Názov obrábacieho kanála (kľúč)
Načítanie údajov k tabuľkám SQL (systémový reťazec)				
	10040	1	-	Symbolický názov tabuľky predvolieb.
		2	-	Symbolický názov tabuľky nulových bodov

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémových údajov NR...	Index IDX...	Opis
		3	-	Symbolický názov tabuľky vzťažných bodov paliet.
		10	-	Symbolický názov tabuľky nástrojov.
		11	-	Symbolický názov tabuľky miest.
		12	-	Symbolický názov tabuľky sústružníckych nástrojov
		13	-	Symbolický názov tabuľky brúsnych nástrojov
		14	-	Symbolický názov tabuľky orovnávacích nástrojov
		21	-	Symbolický názov tabuľky korekcií v súradnicovom systéme nástroja T-CS
		22	-	Symbolický názov tabuľky korekcií v súradnicovom systéme roviny obrábania WPL-CS
Hodnoty naprogramované vo vyvolaní nástroja (systémový reťazec)				
	10060	1	-	Názov nástroja
Načítanie kinematiky stroja (Systemstring)				
	10290	10	-	Symbolický názov pomocou **FUNCTION-MODE MILL**, resp. **FUNCTION MODE TURN** naprogramovanej kinematiky stroja z Channels/ChannelSettings/CfgKinList/kinCompositeModels.
Prepínanie rozsahu posuvov (systémový reťazec)				
	10300	1	-	Názov kľúča posledného aktivovaného rozsahu posuvu
Načítať aktuálny systémový čas (systémový reťazec)				
	10321	0 - 16, 20	-	1: DD.MM.RRRR hh:mm:ss 2 a 16: DD.MM.RRRR hh:mm 3: DD.MM.RR hh:mm 4: RRRR-MM-DD hh:mm:ss 5 a 6: RRRR-MM-DD hh:mm 7: RR-MM-DD hh:mm 8 a 9: DD.MM.RRRR 10: DD.MM.RR 11: RRRR-MM-DD 12: RR-MM-DD 13 a 14: hh:mm:ss 15: hh:mm Alternatívne je možné pomocou **DAT** do **SYSSTR(...)** uviesť systémový čas v sekundách, ktorý sa má použiť na formátovanie.
Načítanie údajov snímacích systémov (TS, TT) (systémový reťazec)				

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémových údajov NR...	Index IDX...	Opis
	10350	50	-	Typ snímacieho systému TS zo stĺpca TYPE tabuľky snímacieho systému (**tchprobe.tp**).
Údaje snímacích systémov TS a TT (systémový reťazec)				
	10350	51	-	Tvar snímacieho hrotu zo stĺpca STYLUS tabuľky snímacieho systému (**tchprobe.tp**).
Načítanie údajov snímacích systémov (TS, TT) (systémový reťazec)				
	10350	70	-	Typ snímacieho systému stola TT z CfgTT/type.
		73	-	Kľúčový názov aktívneho snímacieho systému stola TT z **CfgProbes/activeTT**.
Načítanie a zapísanie údajov snímacích systémov (TS, TT) (systémový reťazec)				
	10350	74	-	Sériové číslo aktívneho snímacieho systému stola TT z **CfgProbes/activeTT**.
Načítanie údajov na spracovanie paliet (systémový reťazec)				
	10510	1	-	Názov palety
		2	-	Cesta do aktuálne zvolenej tabuľky paliet.
Identifikátor verzie softvéru NC (systémový reťazec)				
	10630	10	-	Reťazec zodpovedá formátu zobrazeného identifikátora verzie, teda napr. **340590 09** alebo **817601 05 SP1**.
Všeobecné údaje brúsneho kotúča				
	10780	1	-	Názov brúsneho kotúča
Načítanie údajov aktuálneho nástroja (systémový reťazec)				
	10950	1	-	Názov aktuálneho nástroja
		2	-	Záznam zo stĺpca DOC aktívneho nástroja
		3	-	Regulačné nastavenie AFC
		4	-	Kinematika nosiča nástroja
		5	-	Záznam zo stĺpca DR2TABLE – názov súboru tabuľky korekčných hodnôt pre 3D-ToolComp
		6	-	Položka zo stĺpca TSHAPE - Názov súboru 3D formy nástroja (*.stl)
Načítanie údajov FUNCTION MODE SET (systémový reťazec)				
	11031	10	-	Poskytuje výber makra FUNCTION MODE SET <OEM-Mode> ako reťazec.
Načítanie informácií z makier OEM a cyklov HEIDENHAIN (systémový reťazec)				
	11031	100	-	Cyklus 238: Zoznam názvov kľúčov na monitorovanie komponentov
		101	-	Cyklus 238: Názov súboru protokolu

Index

3

3D kompenzácia nástroja
celý polomer nástroja..... 395
Obvodové frézovanie..... 393
3D korekcia nástroja..... 382
čelná fréza..... 386
nástroj..... 385
priamka LN..... 383
základy..... 382
3D-ToolComp..... 396
tabuľka korekčných hodnôt... 766

A

Absolútne zadanie..... 206
Adaptívna regulácia posuvu
AFC..... 442
Advanced Dynamic Prediction
ADP..... 492
AFC..... 442
program..... 445
Aplikácia
Menu Štart..... 85
Pomocník..... 61

B

Batch Process Manager..... 717
B-CS..... 287
Bezpečnostné upozornenie
Obsah..... 58
Bezpečnostný pokyn..... 68
Blok..... 131
preskočiť..... 667
zakryť..... 667
Blok NC..... 131
preskočiť..... 667
zakryť..... 667
Bloková forma..... 178
Blok vektorov..... 483
Bod výmeny nástroja..... 128
Brúsenie..... 169
orovnanie..... 171
Orovnávací režim..... 174
Súradnicové brúsenie..... 171
Štruktúra programu..... 170

C

CAM..... 480
Voliteľný softvér..... 492
Výstup..... 486
Výstupný formát..... 481
Cesta..... 404
absolútna..... 404
relatívna..... 404
Cesta do súboru..... 404
absolútna..... 404
relatívna..... 404
Cieľová skupina..... 56
CR2..... 194

Č

Čas zotrvania
cyklicky..... 450
jednorazovo..... 450
Čelné frézovanie..... 386
Číslo softvéru..... 70
Čítanie systémových dát..... 569
Členenie
vytvoriť..... 668
Členiaci bod..... 668

D

DCM..... 424
Funkcia NC..... 429
simulácia..... 428
Upínací prostriedok..... 431
Definícia polovýrobku..... 178
Definovanie súradníc
absolútne..... 206
inkrementálne..... 207
kartézske..... 204
polárne..... 204
DIN/ISO..... 631
Dĺžka delta..... 367
Doplňujúca dokumentácia..... 57
Dotyková obrazovka..... 79
Dráhová funkcia
kruhová dráha C..... 218
kruhová dráha CR..... 220
kruhová dráha CT..... 223
nábeh a odchod..... 240
polárne súradnice..... 229
prehľad..... 211
priamka L..... 212
priamka LN..... 383
skosenie..... 214
stred kruhu..... 217
základy..... 208
zaoblenie..... 215
Druh obrábania Frézy..... 483
Dynamic Efficiency..... 493
Dynamické monitorovanie kolízie
DCM..... 424
Dynamic Precision..... 494

E

Editor programu..... 134
Editovanie funkcie NC..... 150

F

FN 16..... 562
FN 16
Obsah a formátovanie..... 563
výstupný formát..... 563
FN 18..... 569
FN 26..... 571
FN 27..... 572
FN 28..... 574
FN 38..... 570
Formát súboru..... 405
Formulár..... 145
pre palety..... 720
Formulár pre tabuľky..... 741
FreeTurn..... 165
FUNCTION DCM..... 429
FUNCTION DCM DIST..... 435
FUNCTION DRESS..... 174
FUNCTION TCPM..... 357
REFPNT..... 361
vodiaci bod nástroja..... 361
Funkcia M..... 495
pre dráhové správanie..... 502
Prehľad..... 497
pre nástroje..... 531
Funkcia M pre údaje súradníc.... 499
Funkcia NC
vloženie..... 146
Funkcia odsunutia..... 240
DEP CT..... 253
DEP LCT..... 254
DEP LN..... 252
DEP LT..... 251
DEP PLCT..... 265
Funkcia PLANE..... 313
AXIAL..... 342
definícia bodov..... 333
definícia Eulerovho uhla..... 327
definícia priemetového uhla.. 323
definícia priestorového uhla.. 317
definícia uhla osi..... 342
definícia vektora..... 330
EULER..... 327
inkrementálna definícia..... 337
MOVE..... 346
POINTS..... 333
polohovanie osi otáčania..... 345
prehľad..... 314
PROJECTED..... 323
RELATIV..... 337
RESET..... 341
resetovanie..... 341
riešenie natočenia..... 348
SPATIAL..... 317
spôsoby transformácie..... 352
STAY..... 347
TURN..... 346
VECTOR..... 330
Funkcia STOP..... 496
programovanie..... 496
Funkcia súboru..... 402
v programe NC..... 417
Funkcia výberu..... 272
prehľad..... 272

program NC ... 274
Súbor ... 418
tabuľka korekcií ... 378
tabuľka nulových bodov ... 302
vyvolanie programu NC ... 272

G

Gestá ... 91
GOTO ... 665
Grafické programovanie ... 613
Export obrysu ... 624
Importovanie obrysu ... 621
Prvé kroky ... 627
Grafika ... 687

H

Hardvér ... 79
Hľadanie syntaxe ... 144
Hlavné menu ... 102
Hodnota delta ... 366
Hrot nástroja TIP ... 192
Chod programu
zdvihnutie ... 438
Chybové hlásenie ... 769
vygenerovanie ... 561

I

I-CS ... 294
Inkrementálne zadanie ... 207
Integrovaný pomocník k produktu
TNCguide ... 60
Interface ... 83
Interpolácia ručného kolieska
M118 ... 511
ISO ... 631
Tlačidlá ... 637
iTNC 530
import tabuľky nástrojov ... 414
úprava súboru ... 414

K

Kalkulačka ... 681
Kartézske súradnice ... 204
lineárne prekrývanie kruhovej
dráhy ... 225
Kartézsky súradnicový systém .. 283
Klávesnica ... 79
Funkcie NC ... 663
Okno ... 662
Text ... 664
Vzorec ... 664
Klávesnica na obrazovke ... 662
Kliknutie pravým tlačidlom myši 676
Kompenzácia sklonu nástroja 357
Kontakt ... 64
Kontextové menu ... 676
Kontextový pomocník ... 63
Kontrola súboru CFG ... 432
Kontrola súboru STL ... 432
Korekcia
guľová fréza ... 396
program CAM ... 382
Sústružnícky nástroj ... 380
uhol záberu ... 396
Korekcia dĺžky ... 367
Korekcia nástroja ... **366**
Sústružnícky nástroj ... 380
tabuľka ... 376
trojrozmerne ... 382
uhol záberu ... 396
Korekcia nástroja v závislosti od
uhla záberu ... 396
tabuľka korekčných hodnôt ... 766
Korekcia polomeru ... 368
Korekcia polomeru nástroja ... 369
Kruhová dráha
lineárne prekrývanie ... 225, 237

L

Licenčná podmienka ... 78
Liftoff ... 438
Lineárny blok ... 212

M

Materiál obrobku ... 756
M-CS ... 284
Meracie zariadenie uhlov ... 127
Merací systém ... 127, 127
Meranie v simulácii ... 702
Miesto používania ... 67
Model CAD ... 485
Modul ... 276
Modul NC ... 276
Modul rezných parametrov
Tabuľky rezných údajov ... 684
Monitorovanie kolízie ... 424
Funkcia NC ... 429
simulácia ... 428
Monitorovanie kolízií
Upínací prostriedok ... 431
Monitorovanie komponentov
Heatmap ... 454
Monitorovanie procesov
Prvé kroky ... 459
Monitorovanie procesu ... 457
Monitorovacia sekcia ... 461, 461
Monitorovanie upínacieho
prostriedku
aktivovať ... 434
Monitorovanie upínacieho
prostriedku STL
súbor M3D ... 433
Možnosti programovania ... 129

N

Nábeh na obrys ... 240
Nábehová funkcia ... 240
APPR CT ... 247
APPR LCT ... 249
APPR LN ... 245
APPR LT ... 243
APPR PCT ... 260
APPR PLCT ... 263
APPR PLN ... 258
APPR PLT ... 256
Načítanie tabuľkovej hodnoty ... 745
Náčrt ... 668
Nastavené obrábanie ... 355
Nastavené sústruženie ... 161
Nástroj ... 189
hodnota delta ... 366
korekcia dĺžky ... 367
korekcia polomeru ... 368
polomer nástroja ... 369
prehľad ... 190
vzťažný bod ... 191
zdvihnutie ... 438
Natočenie
bez osí otáčania ... 317
resetovanie ... 341
roviny obrábania ... 313
Ručne ... 312
Natočenie roviny obrábania
naprogramované ... 313
os otáčania hlavy ... 313
os otáčania stola ... 313
ručne ... 312
základy ... 312
Návestie ... 268
definovanie ... 268
vyvolanie ... 269
Názov súboru ... 404
NC funkcia
pozmeňovanie ... 148
vkladanie ... 148
Nekódované programovanie ... 130
Nevyváženosť ... 167
Nulový bod M92 M92-ZP ... 128
Nulový bod obrobku ... 128
Nulový bod stroja ... 128

O

Obmedzenie posuvu
TCPM ... 362
Obrábací posuv ... 200
Obrábací režim ... 154
Obrábanie brúsením
Základy ... 169
Obrábanie orientované na
nástroje ... 722
Obrábanie sústružením ... 156
FreeTurn ... 165

Obrazovka displeja..... 79
Obrys..... 613
exportovať..... 624
importovať..... 621
Prvé kroky..... 627
Obvodové frézovanie..... 393
Odchod od obrysu..... 240
Okno vloženia funkcie NC..... 146
Opakovania časti programu..... 271
Opakujúci čas zotrvania..... 450
O používateľskej príručke..... 55
O produkte..... 65
Orovnanie..... 171
Orovnávanie
aktivovanie..... 174
Otáčky..... 199
pulzujúce..... 448
Otáčky vretena..... 199
Otočenie
Funkcia NC..... 308
Otvoriť súbor..... 409
Ovládacie prvky..... 91
Označenie osi..... 126

P

Paleta..... 711
Batch Process Manager..... 717
editovať..... 712
orientované na nástroje..... 722
parameter..... 759
Prechod na blok orientovaný na nástroje..... 724
Tabuľka..... 759
Paralelná os..... 464
Cyklus..... 469
Parameter Q..... 541
Čítanie systémových dát..... 569
Prehľad..... 540
Reťazcový vzorec..... 580
Skok..... 559
Uhlová funkcia..... 557
vopred obsadený..... 547
Vygenerovanie textu..... 562
Výpočet kruhu..... 558
Vzorec..... 576
Základné aritmetické operácie..... 554
Základy..... 541
Parameter reťazca..... 580
Paraxcomp..... 464
Paraxmode..... 464
Počítadlo..... 589
Počítadlo obrobkov..... 589
Počítadlo paliet..... 712
Podprogram..... 270
POLARKIN..... 474
Polárna kinematika..... 474
Polárne súradnice
kruhová dráha CP..... 233
kruhová dráha CTP..... 235
lineárne prekrývanie kruhovej dráhy..... 237
pól..... 229
prehľad..... 229
priamka..... 231
základy..... 204
závitnica Helix..... 237
Polomer delta..... 368
Polovýrobok..... 178
kváder..... 180
Rotácia..... 182
Rúrka..... 181
sledovanie..... 185
Súbor STL..... 184
Valec..... 181
Pomocný obrázok..... 137
Ponuka vymazania..... 402
Porovnanie..... 674
Porovnanie modelov..... 705
Porovnanie programov..... 674
Postprocesor..... 486
Posunutie nulového bodu..... 304
Posuv..... 200
Pracovná oblasť
Dokument..... 412
Formulár pre tabuľky..... 741
Hlavné menu..... 102
Klávesnica..... 662
Obrysová grafika..... 613
Otvoriť súbor..... 409
Pomocník..... 660
Prehľad..... 88
Program..... 134
Rýchly výber..... 410
Simulácia..... 687
Štart/Prihlásenie..... 106
Textový editor..... 414, 414
Zoznam zadaní..... 712
Pracovná oblasť Formular pre palety..... 720
Pracovná plocha
Rýchla voľba v režime programovania..... 411
Rýchly výber v pracovnom režime Tabuľky..... 410
Tabuľka v prevádzkovom režime Tabuľky..... 734
Pravidlo pravej ruky..... 318
Pravouhlé súradnice..... 204
Predloha..... 276
Predloha programu..... 276
Predvoľba nástroja..... 202
Prechod na blok
v programe paliet..... 716
Premenná..... 539
Čítanie systémových dát..... 569
kontrolovanie..... 544
lokálne parametre QL..... 542
Odoslanie informácie..... 570
Parameter reťazca QS..... 580
Počítadlo..... 589
Prehľad..... 540
Príkaz SQL..... 590
remanentné parametre QR..... 542
Reťazcový vzorec..... 580
Skok..... 559
Uhlová funkcia..... 557
Vopred obsadená..... 547
Vygenerovanie textu..... 562
Výpočet kruhu..... 558
Vzorec..... 576
Základné aritmetické operácie..... 554
Základy..... 541
Prepínanie oblasti posuvu..... 154
Preskočenie blokov NC..... 667
Prevádzkové pomôcky..... 659
Prevádzkový režim
Manuálny..... 85
Prehľad..... 85
Programovanie..... 133
Stroj..... 85
súbory..... 400
Štart..... 85
Tabuľky..... 730
Priamka
polárne..... 231
Priamka L..... 212
Priamka LN..... **383**, 483
Prídavná funkcia..... 495
pre dráhové správanie..... 502
Prehľad..... 497
pre nástroje..... 531
pre údaje súradníc..... 499
Základy..... 496
Priečny suport..... 470
Priestorový kruh..... 227
Pripočítanie tabuľkovej hodnoty 748
Prípona súboru..... 405
Prístroj na meranie dĺžky..... 127
Program..... 131
editovanie..... 148
Formulár..... 145
Hľadaj..... 671
Náčrt..... 668
Nastavenia..... 137
obsluha..... 142
Parameter Q..... 541
pomocný obrázok..... 137
Vytvorenie členenia..... 668
zobrazenie..... 136
Program CAM..... 480
spracovať..... 488
Program CAM

korekcia 382
Program NC 131
editovanie 148
Formulár 145
Hľadaj 671
Náčrt 668
Nastavenia 137
obsluha 142
Vytvorenie členenia 668
Program NC
pomocný obrázok 137
výber 274
vyvolanie 272
zobrazenie 136
Programovacia technika 267
Programovanie premenných 539
Programovaný čas zotrvania 450
Prvé kroky 105
programovanie 108
Prvok syntaxe 131
Pulzujúce otáčky 448

Q

Q-Info 544

R

Referenčný bod 128
Regulácia posuvu 442
Reťazcový vzorec 580
Rezná rýchlosť 159
Rezné parametre 199
Rezný materiál nástroja 756
Režim brúsenia 154
Režim frézovania 154
Režim sústruženia 154
Riadenie pohybov ADP 492
RL/RR/R0 369
Rovina obrábania 126
Sústruženie 156
Rozdelenie používateľskej príručky 57
Rozhodovanie ak/potom 559
Rozhranie ovládania 83, 83
Rozšírená skúška 437
Rýchla voľba
Programovanie 411
Rýchlosť simulácie 707
Rýchly výber 410
Tabuľky 410

S

Simulácia 687
DCM 428
kontrola kolízie 437
Meranie 702
Náhľad rezu 703
Nastavenie 688
Porovnanie modelov 705
Rýchlosť 707
Stred otáčania 706
Zobrazenie nástrojov 697
Simulovanie
Vytvoriť súbor STL 699
Simultánne sústruženie 163
Sklonené frézy 355
Skok s GOTO 665
Skupina dielov 555
Sledovanie polovýrobkov 185
Snímací systém
korekcia 396
Správa súborov 400
vyhľadávanie 402
SQL 590
BIND 593
COMMIT 605
EXECUTE 597
FETCH 602
INSERT 608
Prehľad 592
ROLLBACK 603
SELECT 594
UPDATE 606
STOP 496
programovanie 496
Stred kruhu 217
Stred natočenia nástroja TRP 194
výber 361
Stredový bod nástroja TCP 193
Stred polomeru nástroja 2 CR2. 194
Súbor 399
editovať 414
import iTNC 530 414
Otvorenie s OPEN FILE 418
správa pomocou funkcie FUNCTION FILE 419
úprava iTNC 530 414
znak 404
Súbor STL ako polovýrobok 184
Súradnicové brúsenie 171
Súradnicový systém 282
začiatočný súradnicový bod 283
základy 283
Súradnicový systém nástroja 295
Súradnicový systém obrobku 288
Súradnicový systém roviny obrábania 291
Súradnicový systém stroja 284
Sústruženie
nastavené 161
Nevyváženosť 167
Otáčky 159
Priečny suport 470
Rovina obrábania 156
Rýchlosť posuvu 160
simultánne 163
Sledovanie polovýrobkov 185
Základy 156
Sústružnícky nástroj
Korigovať 380
Symboly všeobecne 100
Syntax 131
Syntax NC 131

Š

Škálovanie 310
Štart/Prihlásenie 106

T

TABDATA 744
Tabuľka
Prístup SQL 590
prístup z programu NC 744
Tabuľka bodov 752
tabuľka korekcií 763
tabuľka korekčných hodnôt 3DTC 766
tabuľka nulových bodov 753
Tabuľka paliet 759
výpočet rezných parametrov 755
vytvoriť 733
Tabuľka bodov
skrytie bodu 753
stĺpce 752
Tabuľka korekcií 376
aktivácia hodnoty 379
stĺpce 763
tco 377
výber 378
wco 377
Tabuľka korekčných hodnôt 3DTC 766
Tabuľka nástrojov
iTNC 530 414
Tabuľka nulových bodov 301, **753**
stĺpce 754
výber 302
Tabuľka paliet
stĺpce 759
Tabuľka rezných parametrov 757
Tabuľka rezných parametrov závislých od priemeru 758
Tabuľka rezných údajov
použitie 684
Tabuľky
Pracovná oblasť 734
TCP 193
TCPM **357**, 518
REFPNT 361
vodiaci bod nástroja 361
T-CS 295
Textový editor 149, 151
voliteľné parametre cyklu 152
TIP 192
Tlačidlá 91

ISO ... 637
TLP ... 193
TMAT ... 756
TNCguide ... 61
TOOL CALL ... 195
TOOL DEF ... 202
Transformácia ... 303
Obnovenie ... 311
Otočenie ... 308
Posunutie nulového bodu ... 304
Škálovanie ... 310
Zrkadlenie ... 306
Transformácia súradníc ... 303
Obnoviť ... 311
Otočenie ... 308
Posunutie nulového bodu ... 304
Škálovanie ... 310
Zrkadlenie ... 306
Trigonometria ... 557
TRP ... 194
Typ súboru ... 405
Typy upozornení ... 58

Ú

Účel použitia ... 67

U

Upínací prostriedok ... 431
načítať ... 434
USB zariadenie ... 416
odstránenie ... 416

V

Vektor normály plochy ... 382
Vektorový blok ... **383**
Virtuálna os nástroja ... 512
Vložiť komentár ... 666
Vnáranie ... 278
Vodiaci bod nástroja TLP ... 193
výber ... 361
Voliteľný softvér ... **71**
Voľne definovateľná tabuľka
čítať ... 574
otvoriť ... 571
prístup ... 571
zapísať ... 572
Voľne definovateľné tabuľky ... 749
Vstupný súradnicový systém ... 294
Vygenerovanie textu ... 562
Vyhľadať a nahradiť ... 673
Výkyvný zdvih ... 170
Výpočet kruhu ... 558
Výpočtový modul pre rezné parametre ... 682
Výpočtový modul rezných parametrov
tabuľka ... 755
Vyrovnanie osi nástroja ... 317
Vytvoriť novú tabuľku ... 733
Vyvolanie nástroja
Výmena nástroja ... 195
Vyvolanie programu ... 272
Vyvolanie vybraného programu. 274
Vzťažný bod
aktivácia v programe NC ... 297
kopírovanie v programe NC ... 299
korekcia v programe NC ... 301
Paleta ... 727
Vzťažný bod nosičov nástrojov .. 191
Vzťažný bod obrobku ... 128
aktivácia v programe NC ... 297
kopírovanie v programe NC ... 299
korekcia v programe NC ... 301
správa ... 297
Vzťažný bod palety ... 727
Vzťažný systém ... 282
súradnicový systém nástroja 295
súradnicový systém obrobku 288
súradnicový systém roviny obrábania ... 291
súradnicový systém stroja ... 284
vstupný súradnicový systém. 294
základný súradnicový systém ... 287

W

W-CS ... 288
WMAT ... 756
WPL-CS ... 291

Z

Základný súradnicový systém ... 287
Základy
programovanie ... 130
Základy NC ... 126
Základy programovania ... 130
Zakrytie blokov NC ... 667
Založenie sesterského nástroja. 531
Zapísanie tabuľkovej hodnoty ... 746
Závitnica Helix ... 237
príklad ... 239
Zobraziť súbor ... 412
Zoznam parametrov Q ... **544**
Zoznam parametrov Q
vyhľadanie ... 545
Zoznam zadaní ... 711
Batch Process Manager ... 717
editovať ... 712
orientované na nástroje ... 722
Pracovná oblasť ... 712
Zrkadlenie
Funkcia NC ... 306
Zvýraznenie syntaxe ... 136

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

Snímacie a kamerové systémy

Spoločnosť HEIDENHAIN ponúka univerzálne a vysoko presné snímacie systémy pre obrábacie stroje, napr. na presné určenie polohy hrán obrobkov a meranie nástrojov. Vďaka osvedčeným technológiám, ako je optický snímač odolný voči opotrebovaniu, ochrana proti kolízii alebo integrované vyfukovacie dýzy na čistenie meracieho bodu, sú snímacie systémy spoľahlivým a bezpečným nástrojom na meranie obrobkov a nástrojov. Pre ešte väčšiu spoľahlivosť procesu možno nástroje pohodlne monitorovať pomocou kamerových systémov a snímača prasknutia nástroja od spoločnosti HEIDENHAIN.

Ďalšie informácie o snímacích a kamerových systémoch:
www.heidenhain.de/produkte/tastsysteme

Originálna dokumentácia
1358773-W2 · Ver02 · 10/2023 · H · Printed in Germany