HEIDENHAIN

TNC 640

Používateľská príručka
Nekódované programovanie

Softvér NC
340590-16
340591-16
340595-16

Slovensky (sk)
01/2022

Ovládacie prvky ovládania

Tlačidlá

Pri používaní TNC 640 s dotykovým ovládaním môžete v niektorých prípadoch nahradiť stláčanie tlačidiel gestami.

Ďalšie informácie: "Ovládanie dotykovej obrazovky", Strana 593

Ovládacie prvky na obrazovke

Tlačidlo	Funkcia
	Výber rozdelenia obrazovky
	Prepínanie zobrazenia medzi prevádzkovými režimami Stroj a Programovanie a treťou pracovnou plochou
	Softvérové tlačidlá: Vybrať funkciu na obrazovke
◁ ▷ △	Prepínanie líšt softvérových tlačidiel

Znaková klávesnica

Tlačidlo	Funkcia
Q W E	Názvy súborov, komentáre
G F S	Programovanie DIN/ISO
	Otvorenie **Ponuka HEROS**

Prevádzkové režimy stroja

Tlačidlo	Funkcia
	Ručný režim
	Elektronické ručné koliesko
	Polohovanie s ručným zadávaním
	Krokovanie programu
	Vykonávanie programu po blokoch

Prevádzkové režimy programovania

Tlačidlo	Funkcia
	Programovanie
	Test programu

Vloženie a editácia súradnicových osí a číslic

Tlačidlo	Funkcia
X . . . V	Výber súradnicových osí, resp. ich vloženie do programu NC
0 . . . 9	Číslice
. ⁻/+	Zmena desatinného oddeľovacieho znaku/znamienka
P I	Vloženie polárnych súradníc/ inkrementálne hodnoty
Q	Programovanie/ stav parametrov Q
	Prevzatie skutočnej polohy
NO ENT	Preskočiť dialóg a vymazať slová
ENT	Dokončiť vstup a pokračovať dialógom
END	Dokončenie bloku NC, ukončenie vstupu
CE	Zrušenie vstupov alebo vymazanie chybového hlásenia
DEL	Prerušiť dialóg, vymazať časť programu

Údaje o nástrojoch

Tlačidlo	Funkcia
TOOL DEF	Definovanie nástrojových údajov v programe NC
TOOL CALL	Vyvolať nástrojové dáta

Správa programov NC a súborov, riadiace funkcie

Tlačidlo	Funkcia
PGM MGT	Výber a vymazanie programov NC alebo súborov, externý dátový prenos
PGM CALL	Definovanie vyvolania programu, výber tabuliek nulových bodov a bodov
MOD	Vybrať funkciu MOD
HELP	Zobraziť texty pomocníka pri NC chybových hláseniach, vyvolať TNCguide
ERR	Zobraziť všetky aktuálne chybové hlásenia
CALC	Vyvolať kalkulačku
SPEC FCT	Zobrazenie špeciálnych funkcií
	Aktuálne bez funkcie

Navigačné tlačidlá

Tlačidlo	Funkcia
	Umiestnenie kurzora
GOTO	Priamy výber blokov NC, cyklov a funkcií parametrov
HOME	Navigácia na začiatok programu alebo tabuľky
END	Navigácia na koniec programu alebo riadka v tabuľke
PG UP	Navigácia po stranách vzostupne
PG DN	Navigácia po stranách zostupne
	Výber nasledujúcej karty vo formulároch
	Dialógové pole alebo tlačidlo dopredu/späť

Cykly, podprogramy a opakovania časti programu

Tlačidlo		Funkcia
TOUCH PROBE		Definícia cyklov snímacieho systému
CYCL DEF	CYCL CALL	Definovať a vyvolať cykly
LBL SET	LBL CALL	Vložiť a vyvolať podprogramy a opakovania časti programu
STOP		Vloženie zastavenia programu do programu NC

Naprogramovanie dráhových pohybov

Tlačidlo		Funkcia
APPR DEP		Prísuv/odsun na/od obrysu
FK		Voľné programovanie obrysu FK
L		Priamka
CC		Stred kruhu/pól pre polárne súradnice
C		Kruhová dráha okolo stredu kruhu
CR		Kruhová dráha s polomerom
CT		Kruhová dráha s tangenciálnym napojením
CHF	RND	Zaoblenie hrán/rohov

Potenciometer pre posuv a otáčky vretena

Posuv	Otáčky vretena

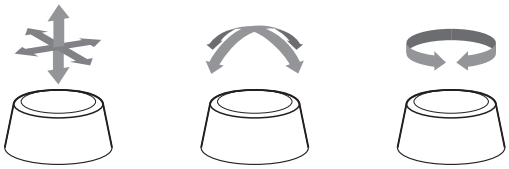
3D myš

Klávesnicovú jednotku možno rozšíriť o dodatočnú 3D myš spoločnosti HEIDENHAIN.

Pomocou 3D myši možno objekty obsluhovať tak intuitívne, akoby ste ich držali v ruke.

To umožňuje šesť súčasne dostupných stupňov voľnosti:

- 2D posunutie v rovine XY,
- 3D rotácia okolo osí X, Y a Z,
- priblíženie a oddialenie.



Tieto možnosti zvyšujú pohodlie pri obsluhe najmä v nasledujúcich aplikáciách:

- CAD-Import
- Simulácia úberu
- 3D aplikácie externého počítača, ktoré pomocou voliteľného softvéru **#133 Remote Desktop Manager** obsluhujete priamo ovládaním

Obsah

1 Základy ... 33
2 Prvé kroky ... 55
3 Základy ... 71
4 Nástroje ... 131
5 Programovanie obrysov ... 149
6 Pomôcky pri programovaní ... 203
7 Prídavné funkcie ... 237
8 Podprogramy a opakovanie časti programu ... 257
9 Programovanie parametrov Q ... 281
10 Špeciálne funkcie ... 373
11 Obrábanie vo viacerých osiach ... 453
12 Prevzatie údajov zo súborov CAD ... 515
13 Palety ... 541
14 Obrábanie sústružením ... 559
15 Brúsenie ... 585
16 Ovládanie dotykovej obrazovky ... 593
17 Tabuľky a prehľady ... 605

1 Základy ... 33

1.1 O tejto príručke ... 34

1.2 Typ ovládania, softvér a funkcie ... 36

Voliteľný softvér ... 38

Nové funkcie 34059x-16 ... 43

2 Prvé kroky ... 55

2.1 Prehľad ... 56

2.2 Zapnutie stroja ... 57

Potvrdene výpadku prúdu ... 57

2.3 Programovanie prvého dielu ... 58

Zvoliť druh prevádzky ... 58
Dôležité ovládacie prvky ovládania ... 58
Otvorenie nového programu NC / správa súborov ... 59
Definovanie polovýrobku ... 60
Štruktúra programu ... 61
Naprogramujte jednoduchý obrys ... 62
Vytvorenie programu cyklov ... 67

3 Základy ... 71

3.1 TNC 640 ... 72
Nekódovaný text HEIDENHAIN a DIN/ISO ... 72
Kompatibilita ... 72

3.2 Obrazovka a ovládací panel ... 73
Obrazovka ... 73
Nastavenie rozdelenia obrazovky ... 73
Ovládací panel ... 74
Extended Workspace Compact ... 77

3.3 Prevádzkové režimy ... 80
Ručná prevádzka a el. ručné koliesko ... 80
Polohovanie s ručným zadávaním ... 80
Programovanie ... 81
Test programu ... 81
Vykonávanie programu plynulo a krokovanie programu ... 82

3.4 Základy NC ... 83
Meracie zariadenia a referenčné značky ... 83
Programovateľné osi ... 83
Vzťažné systémy ... 84
Označenie osí na frézach ... 96
Polárne súradnice ... 96
Absolútne a inkrementálne polohy obrobku ... 97
Výber vzťažného bodu ... 98

3.5 Vytváranie a vkladanie programov NC ... 99
Štruktúra programu NC v nekódovanom texte HEIDENHAIN ... 99
Definícia polovýrobku: BLK FORM ... 100
Otvorenie nového programu NC ... 103
Programovanie pohybov nástroja v nekódovanom texte ... 105
Prevzatie skutočných polôh ... 107
Editovanie programu NC ... 108
Vyhľadávacia funkcia ovládania ... 112

3.6 Správa súborov ... 114
Súbory ... 114
Zobrazenie súborov vytvorených v externom prostredí na ovládaní ... 116
Adresáre ... 116
Cesty ... 116
Prehľad: funkcie správy súborov ... 117
Vyvolať správu údajov ... 118
Výber jednotiek, adresárov a súborov ... 119
Vytvorenie nového adresára ... 120
Vytvorenie nového súboru ... 121

Kopírovanie jednotlivého súboru....121
Kopírovanie súborov do iného adresára....122
Kopírovať tabuľku....123
Kopírovanie adresára....124
Výber jedného z naposledy vybraných súborov....124
Vymazanie súboru....125
Vymazanie adresára....125
Označenie súborov....126
Premenovanie súboru....127
Triedenie súborov....127
Prídavné funkcie....128

4 Nástroje ... 131

4.1 Vstupy týkajúce sa nástroja ... 132

Posuv F ... 132
Otáčky vretena S ... 133

4.2 Údaje nástroja ... 134

Predpoklady pre korekciu nástroja ... 134
Číslo nástroja, názov nástroja ... 134
Dĺžka nástroja L ... 134
Polomer nástroja R ... 136
Hodnoty delta dĺžok a polomerov ... 136
Vloženie údajov o nástroji do programu NC ... 137
Zobrazenie údajov nástrojov ... 138
Výmena nástroja ... 141

4.3 Korekcia nástroja ... 144

Úvod ... 144
Korekcia dĺžky nástroja ... 144
Korekcia polomeru nástroja ... 145

5 Programovanie obrysov ... 149

5.1 Pohyby nástroja ... 150

Dráhové funkcie ... 150
Voľné programovanie obrysu FK ... 150
Prídavné funkcie M ... 150
Podprogramy a opakovanie časti programu ... 151
Programovanie s parametrami Q ... 151

5.2 Základné informácie o dráhových funkciách ... 152

Programovanie pohybu nástroja na obrábanie ... 152

5.3 Nábeh na obrys a opustenie obrysu ... 156

Začiatočný a koncový bod ... 156
Prehľad: Tvary dráh na nábeh a odchod od obrysu ... 158
Dôležité polohy pri nábehu a odchode ... 159
Nábeh po priamke s tangenciálnym napojením: APPR LT ... 161
Nábeh po priamke kolmo na prvý bod obrysu: APPR LN ... 161
Nábeh po kruhovej dráhe s tangenciálnym napojením: APPR CT ... 162
Nábeh po kruhovej dráhe s tangenciálnym napojením na obrys a priamkový úsek: APPR LCT ... 163
Odchod po priamke s tangenciálnym napojením: DEP LT ... 164
Odchod po priamke kolmo na posledný bod obrysu: DEP LN ... 164
Odchod po kruhovej dráhe s tangenciálnym napojením: DEP CT ... 165
Odchod po kruhovej dráhe s tangenciálnym napojením na obrys a priamkový úsek: DEP LCT ... 165

5.4 Dráhové pohyby – pravouhlé súradnice ... 166

Prehľad dráhových funkcií ... 166
Priamka L ... 167
Vloženie skosenia medzi dvoma priamkami ... 168
Zaobľovanie rohov RND ... 169
Stred kruhu CC ... 170
Kruhová dráha C okolo stredu kruhu CC ... 171
Kruhová dráha CR s definovaným polomerom ... 173
Kruhová dráha CT s tangenciálnym napojením ... 175
Lineárne prekrývanie kruhovej dráhy ... 176
Príklad: Priamkový pohyb a skosenie kartézsky ... 177
Príklad: Kruhový pohyb karteziánsky ... 178
Príklad: Úplný kruh karteziánsky ... 179

5.5 Dráhové pohyby – polárne súradnice ... 180

Prehľad ... 180
Počiatok polárnych súradníc: pól CC ... 181
Priamka LP ... 181
Kruhová dráha CP okolo pólu CC ... 182
Kruhová dráha CTP s tangenciálnym napojením ... 182
Závitnica (Helix) ... 183

Príklad: Priamkový pohyb polárny....185
Príklad: Helix....186

5.6 Dráhové pohyby – Dráhové pohyby....187

Základy....187
Definovanie roviny obrábania....188
Grafika voľného programovania obrysov (FK)....189
Otvoriť dialóg FK....190
Pól na voľné programovanie obrysov (FK)....191
Voľné programovanie priamok....191
Voľné programovanie kruhových dráh....192
Možnosti zadania....193
Pomocné body....196
Relatívne vzťahy....197
Príklad: Voľné programovanie obrysov (FK) 1....199
Príklad: Voľné programovanie obrysov (FK) 2....200
Príklad: Programovanie FK 3....201

6 Pomôcky pri programovaní ... 203

6.1 Funkcia GOTO ... 204
Použiť tlačidlo GOTO ... 204

6.2 Zobrazenie programov NC ... 205
Zvýraznenie syntaxe ... 205
Rolovacia lišta ... 205

6.3 Vloženie komentárov ... 206
Použitie ... 206
Komentár počas vkladania programu ... 206
Dodatočné vloženie komentára ... 206
Vloženie komentára v samostatnom bloku NC ... 206
Dodatočné odstránenie komentára z bloku NC ... 207
Funkcie pri editovaní komentárov ... 207

6.4 Voľné editovanie programu NC ... 208

6.5 Preskočenie blokov NC ... 209
Vloženie znaku / ... 209
Vymazanie znaku / ... 209

6.6 Členenie programov NC ... 210
Definícia, možnosti používania ... 210
Zobrazenie okna členenia/zmena aktívneho okna ... 210
Vloženie členiaceho bloku do okna programu ... 211
Výber blokov v okne členenia ... 211

6.7 Kalkulačka ... 212
Ovládanie ... 212

6.8 Výpočtový modul pre rezné parametre ... 214
Použitie ... 214
Práca s tabuľkami rezných údajov ... 217

6.9 Programovacia grafika ... 219
Súbežné vykonávanie alebo nevykonávanie programovacej grafiky ... 219
Vytvorenie programovacej grafiky pre existujúci program NC ... 220
Zobrazenie/skrytie čísel blokov ... 220
Vymazanie grafiky ... 220
Zobraziť raster ... 221
Zväčšenie alebo zmenšenie výrezu ... 221

6.10 Chybové hlásenia ... 222
Zobrazenie chýb ... 222
Otvorenie okna chybových hlásení ... 222

Podrobné chybové hlásenia ... 223
Softvérové tlačidlo INTERNÉ INFORM ... 223
Softvérové tlačidlo ZOSKUPENIE ... 224
Softvérové tlačidlo AUTOMAT. ULOŽENIE AKTIVOVAŤ ... 224
Vymazanie chyby ... 225
Protokol o chybách ... 226
Protokol pre tlačidlá ... 227
Texty upozornení ... 228
Ukladanie servisných súborov ... 228
Zatvorenie okna chybových hlásení ... 228

6.11 Kontextový systém pomocníka TNCguide ... 229

Použitie ... 229
Práca s TNCguide ... 230
Stiahnutie aktuálnych súborov pomocníka ... 234

7 Prídavné funkcie ... 237

7.1 Zadávanie prídavných funkcií M a STOP ... 238

Základy ... 238

7.2 Prídavná funkcia na kontrolu chodu programu, pre vreteno a chladiacu kvapalinu ... 239

Prehľad ... 239

7.3 Prídavné funkcie na zadávanie súradníc ... 240

Programovanie súradníc vzťahujúcich sa na stroj: M91/M92 ... 240

Nábeh na polohovanie v nenatočenom vstupnom súradnicovom systéme pri natočenej rovine obrábania: M130 ... 242

7.4 Prídavné funkcie pre dráhové správanie ... 243

Obrábanie malých obrysových stupňov: M97 ... 243

Úplné obrobenie otvorených rohov obrysu: Úplné obrobenie otvorených rohov obrysu: M98 ... 244

Faktor posuvu pre zanorovacie pohyby: M103 ... 245

Posuv v milimetroch/jedno otočenie vretena: M136 ... 246

Rýchlosti posuvu pri kruhových oblúkoch: M109/M110/M111 ... 247

Vopred vypočítať obrys s korekciou polomeru (LOOK AHEAD): M120 ... 248

Interpolácia polohovania ručným kolieskom počas priebehu programu: M118 ... 250

Odsun od obrysu v smere osi nástroja: M140 ... 252

Potlačenie kontroly dotykovou sondou: M141 ... 254

Vymazanie základného natočenia: M143 ... 254

Automatické zdvihnutie nástroja od obrysu pri zastavení Stop NC: M148 ... 255

Zaoblenie rohov: M197 ... 256

8 Podprogramy a opakovanie časti programu ... 257

8.1 Označenie podprogramov a opakovaní časti programu ... 258
Návestie (label) ... 258

8.2 Podprogramy ... 259
Spôsob vykonávania ... 259
Pripomienky k programovaniu ... 259
Programovanie podprogramu ... 260
Vyvolanie podprogramu ... 260

8.3 Opakovania časti programu ... 261
Návestie ... 261
Spôsob vykonávania ... 261
Pripomienky k programovaniu ... 261
Programovanie opakovania časti programu ... 262
Vyvolanie opakovania časti programu ... 262

8.4 Vyvolanie externého programu NC ... 263
Prehľad softvérových tlačidiel ... 263
Spôsob vykonávania ... 264
Pripomienky k programovaniu ... 264
Vyvolanie externého programu NC ... 266

8.5 Tabuľky bodov ... 268
Vytvorenie tabuľky bodov ... 268
Skrytie jednotlivých bodov na obrábanie ... 269
Vyberte tabuľku bodov v NC programe ... 270
Použitie tabuľky bodov ... 271
Definícia ... 271

8.6 Vnárania ... 272
Druhy vnorení ... 272
Hĺbka vnorenia ... 272
Podprogram v podprograme ... 273
Opakovať opakovania časti programu ... 274
Opakovanie podprogramu ... 275

8.7 Príklady programovania ... 276
Príklad: Frézovanie obrysu v niekoľkých prísuvoch ... 276
Príklad: Skupiny dier ... 277
Príklad: Skupina dier niekoľkými nástrojmi ... 278

9 Programovanie parametrov Q ... 281

9.1 Princíp a prehľad funkcií ... 282
Druhy parametrov Q ... 283
Pokyny na programovanie ... 285
Vyvolanie funkcií parametrov Q ... 286

9.2 Skupiny dielov – parametre Q namiesto číselných hodnôt ... 287
Použitie ... 287

9.3 Popis obrysov základnými matematickými funkciami ... 288
Použitie ... 288
Prehľad ... 288
Naprogramovanie základných aritmetických operácií ... 289

9.4 Uhlové funkcie ... 291
Definície ... 291
Programovanie uhlových funkcií ... 292

9.5 Výpočty kruhu ... 293
Použitie ... 293

9.6 Rozhodnutia ak/potom s parametrami Q ... 294
Použitie ... 294
Použité skratky a pojmy ... 294
Podmienky skoku ... 295
Programovanie rozhodovania ak/potom ... 296

9.7 Priame vkladanie vzorcov ... 297
Vloženie vzorca ... 297
Výpočtové pravidlá ... 297
Prehľad ... 299
Príklad: uhlová funkcia ... 301

9.8 Kontrola a zmena parametrov Q ... 302
Postup ... 302

9.9 Prídavné funkcie ... 304
Prehľad ... 304
FN 14: ERROR – Generovanie chybového hlásenia ... 305
FN 16: F-PRINT – Formátový výstup textov a hodnôt parametrov Q ... 311
FN 18: SYSREAD – Čítanie systémových údajov ... 320
FN 19: PLC – Prenos hodnôt do PLC ... 321
FN 20: WAIT FOR – Synchronizácia NC a PLC ... 322
FN 29: PLC – Prenos hodnôt do PLC ... 323
FN 37: EXPORT ... 323
FN 38: SEND – Odoslanie informácií z programu NC ... 324

9.10 Parametre reťazca ... 326

Funkcie spracovania reťazcov ... 326
Priradenie parametra reťazca ... 327
Združenie parametrov reťazca ... 327
Transformovať číselnú hodnotu na parameter reťazca ... 328
Kopírovanie čiastkového reťazca z parametra reťazca ... 329
Čítanie systémových údajov ... 330
Transformovať parameter reťazca na číselnú hodnotu ... 331
Kontrola parametra reťazca ... 332
Určenie dĺžky parametra reťazca ... 333
Porovnať abecedné poradie ... 334
Načítanie parametra stroja ... 335

9.11 Vopred obsadené parametre Q ... 338

Hodnoty z PLC: Q100 až Q107 ... 338
Aktívny polomer nástroja: Q108 ... 338
Os nástroja: Q109 ... 339
Stav vretena: Q110 ... 339
Prívod chladiacej kvapaliny: Q111 ... 339
Faktor prekrytia: Q112 ... 339
Rozmerové údaje v programe NC: Q113 ... 339
Dĺžka nástroja: Q114 ... 340
Súradnice po snímaní počas chodu programu ... 340
Odchýlka skutočnej a požadovanej hodnoty pri automatickom premeriavaní nástrojov, napr. pomocou sondy TT 160 ... 340
Natáčanie roviny obrábania pomocou uhlov obrobku: ovládaním vypočítané súradnice pre osi otáčania ... 340
Výsledky merania cyklov snímacieho systému ... 341
Monitorovanie upnutia: Q601 ... 343

9.12 Prístupy do tabuliek príkazmi SQL ... 344

Úvod ... 344
Naprogramovanie príkazu SQL ... 346
Prehľad funkcií ... 347
SQL BIND ... 348
SQL EXECUTE ... 349
SQL FETCH ... 353
SQL UPDATE ... 355
SQL INSERT ... 357
SQL COMMIT ... 358
SQL ROLLBACK ... 359
SQL SELECT ... 361
Príklady ... 363

9.13 Príklady programovania ... 365

Príklad: zaokrúhliť hodnotu ... 365

Príklad: Elipsa 366
Príklad: Vydutý (konkávny) valec s Guľová fréza 368
Príklad: Vypuklá (konvexná) guľa stopkovou frézou 370

10 Špeciálne funkcie....373

10.1 Prehľad špeciálnych funkcií.... 374

Hlavné menu Špeciálne funkcie SPEC FCT....375
Menu Predvoľby programu.... 376
Menu Funkcie na spracovanie obrysu a bodov....376
Menu Definovať rôzne nekódované funkcie....377

10.2 Režim funkcií.... 378

Programovanie režimu funkcií....378
Function Mode Set....378

10.3 Dynamická kontrola kolízie (možnosť #40).... 379

Funkcia....379
Aktivácia a deaktivácia monitorovania kolízie v programe NC....381

10.4 Adaptívna regulácia posuvu AFC (možnosť č. 45).... 383

Použitie....383
Definícia základných nastavení AFC.... 384
AFC programovanie.... 386

10.5 Obrábanie s paralelnými osami U, V a W....388

Prehľad....388
FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY.... 390
FUNCTION PARAXCOMP MOVE....391
Deaktivovať FUNCTION PARAXCOMP....392
FUNCTION PARAXMODE....393
Deaktivovať FUNCTION PARAXMODE....395
Príklad vŕtania s osou W....396

10.6 Obrábanie s polárnou kinematikou....397

Prehľad....397
Aktivácia funkcie FUNCTION POLARKIN.... 398
Deaktivácia funkcie FUNCTION POLARKIN....401
Príklad: cykly SL v polárnej kinematike....402

10.7 Funkcie súborov.... 404

Použitie....404
Definovanie operácií so súbormi.... 404
OPEN FILE....405

10.8 Funkcie NC pre transformáciu súradníc....407

Prehľad....407
Posunutie nulového bodu s **TRANS DATUM**....408
Zrkadlenie pomocou TRANS MIRROR....409
Otočenie s TRANS ROTATION.... 412

Škálovanie pomocou TRANS SCALE ... 413
Výber funkcie TRANS ... 414

10.9 Ovplyvnenie vzťažných bodov ... 415

Aktivujte vzťažný bod ... 415
Kopírovanie vzťažného bodu ... 416
Upravte vzťažný bod ... 416

10.10 Tabuľka nulových bodov ... 418

Aplikácia ... 418
Opis funkcie ... 418
Vytvorenie tabuľky nulových bodov ... 419
Otvorenie a editovanie tabuľky nulových bodov ... 419
Aktivovanie tabuľky nulových bodov v programe NC ... 421
Ručná aktivácia tabuľky nulových bodov ... 421

10.11 Tabuľka korektúr ... 422

Použitie ... 422
Typy tabuliek korektúr ... 422
Vytvorenie tabuľky korektúr ... 423
Aktivovanie tabuľky korektúr ... 424
Editovanie tabuľky korektúr pri vykonávaní programu ... 425

10.12 Prístup k tabuľkovým hodnotám ... 426

Aplikácia ... 426
Čítanie tabuľkovej hodnoty ... 426
Zapísanie tabuľkovej hodnoty ... 428
Pripočítanie hodnoty tabuľky ... 429

10.13 Monitorovanie konfigurovaných komponentov stroja (možnosť č. 155) ... 430

Aplikácia ... 430
Spustenie monitoringu ... 430

10.14 Definovať počítadlo ... 431

Použitie ... 431
Definovanie funkcie FUNCTION COUNT ... 432

10.15 Vytvorenie textových súborov ... 433

Použitie ... 433
Otvorenie a zatvorenie textového súboru ... 433
Editovanie textov ... 434
Mazanie a opätovné vkladanie znakov, slov a riadkov ... 434
Úprava textových blokov ... 435
Vyhľadanie častí textu ... 436

10.16 Voľne definovateľné tabuľky ... 437

Základy ... 437

Vytvorenie voľne definovateľných tabuliek ... 437
Zmena formátu tabuľky ... 438
Prepínanie medzi tabuľkovým a formulárovým náhľadom ... 439
FN 26: TABOPEN – Otvoriť voľne definovateľnú tabuľku ... 440
FN 27: TABWRITE – Zapísať údaje do voľne definovateľnej tabuľky ... 440
FN 28: TABREAD – Načítať voľne definovateľnú tabuľku ... 442
Úprava formátu tabuľky ... 442

10.17 Kolísajúce otáčky FUNCTION S-PULSE ... 443

Programovanie kolísajúcich otáčok ... 443
Vynulovanie kolísajúcich otáčok ... 445

10.18 Čas zotrvania FUNCTION FEED ... 446

Programovať čas zotrvania ... 446
Reset času zotrvania ... 447

10.19 Čas zotrvania FUNCTION DWELL ... 448

Programovať čas zotrvania ... 448

10.20 Zdvihnúť nástroj pri Stop NC: FUNCTION LIFTOFF ... 449

Naprogramujte zdvihnutie pomocou funkcie FUNCTION LIFTOFF ... 449
Resetujte funkciu Liftoff ... 451

11 Obrábanie vo viacerých osiach ... 453

11.1 Funkcie na obrábanie vo viacerých osiach ... 454

11.2 Funkcia PLANE: Naklonenie roviny obrábania (možnosť #8) ... 455

Úvod ... 455
Prehľad ... 457
Definovanie funkcie PLANE ... 458
Zobrazenie polohy ... 458
Vynulovanie funkcie PLANE ... 459
Definovanie roviny obrábania prostredníctvom priestorového uhla: PLANE SPATIAL ... 460
Definovanie roviny obrábania prostredníctvom priemetového uhla: PLANE PROJECTED ... 462
Definovanie roviny obrábania prostredníctvom Eulerovho uhla: PLANE EULER ... 464
Definovanie roviny obrábania prostredníctvom dvoch vektorov: PLANE VECTOR ... 466
Definovanie roviny obrábania prostredníctvom troch bodov: PLANE POINTS ... 468
Definovanie roviny obrábania jediným inkrementálnym priestorovým uhlom: PLANE RELATIV ... 470
Definovanie roviny obrábania prostredníctvom uhla osi: PLANE AXIAL ... 471
Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE ... 473
Automatické natočenie MOVE/TURN/STAY ... 474
Výber možností natočenia SYM (SEQ) +/– ... 477
Výber spôsobu transformácie ... 480
Natočiť rovinu obrábania bez osí otáčania ... 482

11.3 Nastavné obrábanie (možnosť č. 9) ... 483

Funkcia ... 483
Nastavné obrábanie inkrementálnym pojazdom po osi otáčania ... 483
Nastavné obrábanie s vektormi normály ... 484

11.4 Prídavné funkcie pre osi otáčania ... 485

Posuv v mm/min. pri osiach otáčania A, B, C: M116 (možnosť #8) ... 485
Posuv osí otáčania po optimalizovanej dráhe: M126 ... 486
Zobrazenie osi otáčania znížiť na hodnotu nižšiu ako 360°: M94 ... 487
Zachovať polohu špičky nástroja pri polohovaní osí natáčania (TCPM): M128 (možnosť #9) ... 488
Výber osí natočenia: M138 ... 490
Zohľadnenie kinematiky stroja v polohách SKUTOČNÉ/POŽADOVANÉ na konci bloku: M144 (možnosť č. 9) ... 491

11.5 Kompenzácia sklonu nástroja s FUNCTION TCPM (možnosť č. 9) ... 492

Funkcia ... 492
Definovanie FUNKCIE TCPM ... 493
Spôsob pôsobenia naprogramovaného posuvu ... 493
Interpretácia naprogramovaných súradníc osí otáčania ... 494
Interpolácia orientácie medzi začiatočnou a koncovou polohou ... 495
Výber vzťažného bodu nástroja a stredu otáčania ... 496
Obmedzenie posuvu lineárnej osi ... 497
Reset funkcie FUNCTION TCPM ... 497

11.6 Trojdimenzionálna korekcia nástroja (Možnosť č. 9)..... 498

Úvod..... 498
Potlačenie chybového hlásenia pri kladnom prídavku pre nástroj: M107..... 499
Definícia normovaného vektora..... 500
Povolené tvary nástrojov..... 500
Použitie iných nástrojov: hodnoty delta..... 501
3D korekcia bez TCPM..... 501
Čelné frézovanie: 3D korekcia funkciou TCPM..... 502
Obvodové frézovanie: 3D korekcia polomeru funkciou TCPM a korekcia polomeru (RL/RR)..... 504
Interpretácia naprogramovanej dráhy..... 506
3D korekcia polomeru nástroja v závislosti od uhla záberu (možnosť č. 92)..... 507

11.7 Spracovanie programov CAM..... 509

Od 3D modelu po program NC..... 509
Dodržiavajte pri konfigurácii postprocesora..... 510
Dodržiavajte pri programovaní CAM..... 512
Možnosti zásahov na ovládaní..... 514
Riadenie pohybov ADP..... 514

12 Prevzatie údajov zo súborov CAD ... 515

12.1 Rozdelenie obrazovky, aplikácia CAD-Viewer ... 516

Základy aplikácie CAD-Viewer ... 516

12.2 Generovanie súborov STL pomocou 3D mriežková sieť (možnosť č. 152) ... 517

Polohovanie 3D modelu pre obrábanie na zadnej strane ... 519

12.3 CAD Import (voliteľný softvér #42) ... 520

Použitie ... 520
Práca s aplikáciou CAD-Viewer ... 521
Otvorenie súboru CAD ... 521
Základné nastavenia ... 522
Nastavenie vrstvy ... 524
Vložiť vzťažný bod ... 525
Vloženie nulového bodu ... 528
Výber a uloženie obrysu ... 532
Výber a uloženie polôh obrábania ... 537

13 Palety.....541

13.1 Správa paliet..... 542

Použitie.....542
Výber tabuľky paliet..... 546
Vloženie alebo odstránenie stĺpcov.....546
Základy obrábania orientovaného na nástroje.....547

13.2 Batch Process Manager (možnosť č. 154)..... 549

Použitie.....549
Základy.....549
Otvoriť správcu Batch Process Manager..... 553
Pripojiť zoznam zadaní.....556
Zmeniť zoznam zadaní.....557

14 Obrábanie sústružením ... 559

14.1 Obrábanie sústružením na frézach (možnosť #50) ... 560

Úvod ... 560
Korekcia polomeru reznej hrany SRK ... 561

14.2 Základné funkcie (možnosť #50) ... 563

Prepínanie medzi frézovaním a sústružením ... 563
Grafické zobrazenie sústruženia ... 565
Programovanie otáčok ... 567
Rýchlosť posuvu ... 568

14.3 Funkcie programu Sústruženie (možnosť #50) ... 569

Korekcia nástroja v programe NC ... 569
Sledovanie polovýrobkov TURNDATA BLANK ... 571
Nastavené sústruženie ... 572
Simultánne sústruženie ... 574
Obrábanie sústružením s nástrojmi FreeTurn ... 576
Použitie priečneho suportu ... 578
Monitorovanie reznej sily pomocou funkcie AFC ... 581

15 Brúsenie.....585

15.1 Brúsenie na frézach (možnosť č 156)..... 586

Úvod.....586

Súradnicové brúsenie..... 587

15.2 Orovnávanie (voliteľná možnosť #156).....589

Základy funkcie orovnávania..... 589

Zjednodušené orovnávanie..... 589

Programovanie orovnávania FUNCTION DRESS.....590

16 Ovládanie dotykovej obrazovky....593

16.1 Obrazovka a ovládanie.... 594

Dotyková obrazovka....594
Ovládací panel.... 595

16.2 Gestá....597

Prehľad možných gest.... 597
Navigovanie v tabuľkách a programoch NC.... 598
Ovládanie simulácie.... 599
Ovládanie aplikácie CAD-Viewer....600

17 Tabuľky a prehľady 605

17.1 Systémové údaje 606

Zoznam funkcií FN 18 606

Porovnanie: funkcie FN 18 646

17.2 Prehľadné tabuľky 650

Prídavné funkcie 650

Používateľské funkcie 652

1

Základy

1.1 O tejto príručke

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** na externú dokumentáciu, napr. dokumentáciu od výrobcu vášho stroja alebo tretích strán.

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

1.2 Typ ovládania, softvér a funkcie

Táto príručka popisuje funkcie programovania, ktoré sú v ovládaniach k dispozícii od nasledujúcich čísiel softvéru NC.

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.

Typ ovládania	Č. NC softvéru
TNC 640	340590-16
TNC 640 E	340591-16
TNC 640 Programovacie miesto	340595-16

Identifikačné písmeno E označuje exportnú verziu ovládania. Exportná verzia neobsahuje nasledujúci voliteľný softvér, resp. iba v okliešteneej podobe:

- Advanced Function Set 2 (možnosť č. 9) s obmedzením na 4-osovú interpoláciu

Výrobca stroja prispôsobí využiteľný rozsah výkonu ovládania príslušnému stroju pomocou strojových parametrov. Preto sú v tejto príručke opísané aj funkcie, ktoré nie sú k dispozícii na každom ovládaní.

Funkcie ovládania, ktoré nie sú k dispozícii na všetkých strojoch, sú napr.:

- Meranie nástroja s TT

Informácie o skutočnom rozsahu funkcií stroja vám na požiadanie poskytne výrobca daného stroja.

Mnohí výrobcovia strojov a spoločnosť HEIDENHAIN ponúkajú kurzy programovania ovládaní HEIDENHAIN. V záujme dôkladného oboznámenia sa s funkciami ovládania odporúčame absolvovať tieto kurzy.

Používateľská príručka Programovanie obrábacích cyklov:

Všetky funkcie obrábacích cyklov sú opísané v používateľskej príručke **Programovanie obrábacích cyklov**. Ak potrebujete túto používateľskú príručku, obráťte sa na spoločnosť HEIDENHAIN.
ID: 1303406-xx

Používateľská príručka Programovanie meracích cyklov pre obrobok a nástroj:

Všetky funkcie cyklov snímacieho systému sú opísané v používateľskej príručke **Programovanie meracích cyklov pre obrobok a nástroj**. Ak potrebujete túto používateľskú príručku, obráťte sa na spoločnosť HEIDENHAIN.
ID: 1303409-xx

Používateľská príručka Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC

Všetky obsahy na nastavenie stroja, ako aj na testovanie a priebeh vašich programov NC sú opísané v používateľskej príručke **Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC**. Ak potrebujete túto používateľskú príručku, obráťte sa na spoločnosť HEIDENHAIN.
ID: 1261174-xx

Voliteľný softvér

TNC 640 obsahuje rôzny voliteľný softvér, ktorý môže váš výrobca stroja aktivovať samostatne. Možnosti zahŕňajú nižšie uvedené funkcie:

Prídavná os (možnosť #0 až možnosť #7)	
Prídavná os	Prídavné regulačné okruhy 1 až 8
Advanced Function Set 1 (možnosť #8)	
Rozšírené funkcie skupina 1	**Obrábanie na otočnom stole:** ■ obrysy na rozvinutom valci ■ Posuv v mm/min. **Prepočty súradníc:** Natočenie roviny obrábania **Interpolácia:** Kruh v 3 osiach pri otočenej rovine obrábania
Advanced Function Set 2 (možnosť #9)	
Rozšírené funkcie skupina 2 Export podlieha schváleniu	**3D obrábanie:** ■ Korekcia nástroja 3D pomocou vektora normály plochy ■ Zmena polohy otočnej hlavy pomocou elektronického ručného kolesa počas priebehu programu; poloha hrotu nástroja zostáva nezmenená (TCPM = **T**ool **C**enter **P**oint **M**anagement) ■ Udržanie nástroja kolmo k obrysu ■ Korekcia polomeru nástroja zvislo k smeru nástroja ■ Manuálny posun v aktívnom systéme osí nástroja **Interpolácia:** Priamka vo > 4 osiach (export podlieha schváleniu)
HEIDENHAIN DNC (možnosť #18)	
	Komunikácia s externými PC aplikáciami prostredníctvom komponentu COM
Dynamic Collision Monitoring – DCM (možnosť #40)	
Dynamická kontrola kolízie	■ Výrobca stroja definuje objekty, ktoré treba monitorovať ■ Výstraha v ručnej prevádzke ■ Monitorovanie kolízie v teste programu ■ Prerušenie programu v automatickej prevádzke ■ Kontrola aj 5 osových pohybov
CAD Import (možnosť č. 42)	
CAD Import	■ Podporuje formáty DXF, STEP a IGES ■ Prevzatie obrysov a bodových rastrov ■ Komfortné určovanie vzťažného bodu ■ Grafický výber úsekov obrysov z dialógových programov v nekódovanom texte

Global PGM Settings – GPS (možnosť č. 44)	
Globálne nastavenia programu	■ Interpolácia transformácií súradníc počas chodu programu ■ Interpolácia ručného kolieska
Adaptive Feed Control – AFC (možnosť #45)	
Adaptívna regulácia posuvu	**Obrábanie frézou:** ■ Zaznamenanie skutočného výkonu vretena pomocou výukového rezu ■ Definícia medzí, v ktorých sa aplikuje automatická regulácia posuvu ■ Plnoautomatická regulácia posuvu pri obrábaní **Sústruženie (možnosť č. 50):** ■ Monitorovanie reznej sily pri obrábaní
KinematicsOpt (možnosť #48)	
Optimalizácia kinematiky stroja	■ Uložiť/obnoviť aktívnu kinematiku ■ Preskúšať aktívnu kinematiku ■ Optimalizovať aktívnu kinematiku
Mill-Turning (možnosť #50)	
Režim frézovania/sústruženia	**Funkcie:** ■ Prepínanie frézovanie/sústruženie ■ Konštantná rezná rýchlosť ■ Kompenzácia polomeru reznej hrany ■ Prvky obrysu špecifické pre sústruženie ■ Cykly sústruženia ■ Sústruženie s excentrickým upnutím ■ Cyklus **880 OZ. KOL. ODV. FREZ.** (možnosť č. 50 a možnosť č. 131)
KinematicsComp (možnosť č. 52)	
Priestorová 3D kompenzácia	Kompenzácia chyby polohy a zložiek
OPC UA NC Server 1 až 6 (možnosti č. 56 až č. 61)	
Štandardizované rozhranie	Softvér OPC UA NC Server poskytuje štandardizované rozhranie (**OPC UA**) na externý prístup k údajom a funkciám ovládania S týmto voliteľným softvérom môžete vytvoriť až šesť paralelných klientskych spojení
3D-ToolComp (možnosť č. 92)	
3D korekcia polomeru nástroja v závislosti od uhla záberu Export podlieha schváleniu	■ Kompenzácia polomeru nástroja v závislosti od uhla záberu ■ Korekčné hodnoty v samostatnej tabuľke ■ Predpoklad: Práca s vektormi normály plochy (bloky **LN** možnosť č. 9)
Extended Tool Management (možnosť #93)	
Rozšírená správa nástrojov	Rozšírenie správy nástrojov založené na programovacom jazyku Python ■ Poradie použitia všetkých nástrojov špecifické pre program alebo palety ■ Zoznam osadenia všetkých nástrojov špecifický pre program alebo palety

Advanced Spindle Interpolation (možnosť č. 96)	
Interpolujúce vreteno	**Interpolačné sústruženie:** ■ Cyklus **291 VAZBA, SUSTRUZ. IPO.** ■ Cyklus **292 OBRYS, SUSTRUZ. IPO.**
Spindle Synchronism (možnosť #131)	
Synchrónny chod vretien	■ Synchrónny chod frézovacieho vretena a vretena sústruhu ■ Cyklus **880 OZ. KOL. ODV. FREZ.** (možnosť č. 50 a možnosť č. 131),
Remote Desktop Manager (možnosť č. 133)	
Diaľkové ovládanie externých počítačov	■ OS Windows na externom počítači ■ Integrácia do používateľského rozhrania ovládania
Synchronizing Functions (možnosť #135)	
Synchronizačné funkcie	**Väzbová funkcia v reálnom čase (Real Time Coupling – RTC):** Združovanie osí
Visual Setup Control – VSC (možnosť č. 136)	
Monitorovanie upnutia pomocou kamery	■ Snímanie upnutia kamerovým systémom HEIDENHAIN ■ Optické porovnanie skutočného a požadovaného stavu pracovného priestoru
Cross Talk Compensation – CTC (možnosť #141)	
Kompenzácia združenia osí	■ Zaznamenanie dynamicky podmienenej odchýlky polohy spôsobenej akceleráciami osí ■ Kompenzácia TCP (**T**ool **C**enter **P**oint)
Position Adaptive Control – PAC (možnosť #142)	
Adaptívna regulácia polohy	■ Úprava regulačných parametrov v závislosti od polohy osí v pracovnom priestore ■ Úprava regulačných parametrov v závislosti od rýchlosti alebo akcelerácie osi
Load Adaptive Control – LAC (možnosť #143)	
Adaptívna regulácia záťaže	■ Automatické určenie rozmerov obrobku a trecích síl ■ Úprava regulačných parametrov v závislosti od aktuálnej hmotnosti obrobku
Active Chatter Control – ACC (možnosť č. 145)	
Aktívne potlačenie chvenia	Plnoautomatická funkcia na eliminovanie stôp po chvení počas obrábania
Machine Vibration Control – MVC (možnosť č. 146)	
Tlmenie vibrácií pre stroje	Tlmenie vibrácií stroja na vylepšenie povrchu obrobku pomocou funkcií: ■ **AVD** Active Vibration Damping ■ **FSC** Frequency Shaping Control

CAD Model Optimizer (možnosť č. 152)	
Optimalizácia CAD modelov	Konverzia a optimalizácia CAD modelov ■ Upínací prostriedok ■ Polovýrobok ■ Hotový diel
Batch Process Manager (možnosť č. 154)	
Batch Process Manager	Plánovanie výrobných zadaní
Component Monitoring (možnosť č. 155)	
Monitorovanie komponentov bez externej senzoriky	Monitorovanie preťaženia konfigurovaných komponentov stroja
Grinding (možnosť č. 156)	
Súradnicové brúsenie	■ Cykly pre výkyvný zdvih ■ Cykly na orovnávanie ■ Podpora typov nástrojov – brúsny nástroj a orovnávací nástroj
Gear Cutting (možnosť č. 157)	
Obrábanie ozubení	■ Cyklus **285 DEFIN. OZUB. KOLESA** ■ Cyklus **286 ODVAL. FREZ. OZ. KOL.** ■ Cyklus **287 ODVAL. SUSTR. OZ. KOL.**
Advanced Function Set Turning (možnosť č. 158)	
Rozšírené sústružnícke funkcie	■ Rozšírené cykly a funkcie sústruženia ■ Potrebná možnosť č. 50
Možn. Contour Milling (možnosť č. 167)	
Optimalizované obrysové cykly	Cykly na výrobu ľubovoľných výrezov a ostrovčekov frézovaním frézou s jedným ostrím

Ďalšie dostupné možnosti

Spoločnosť HEIDENHAIN ponúka ďalšie hardvérové rozšírenia a softvérové možnosti, ktoré môže konfigurovať a implementovať výlučne váš výrobca stroja. Sem patrí napr. Funkčná bezpečnosť FS.

Ďalšie informácie nájdete v dokumentácii vášho výrobcu stroja alebo v prospekte **Možnosti a príslušenstvo**.

ID: 827222-xx

Stav vývoja (inovované funkcie)

Okrem voliteľného softvéru sa budú ďalšie hlavné vývoje softvéru ovládania spravovať pomocou inovovaných funkcií **F**eature**C**ontent**L**evel (angl. výraz pre stav vývoja). Ak dostanete aktualizáciu softvéru pre ovládanie, nebudete mať automaticky k dispozícii funkcie, ktoré podliehajú FCL.

> Po zaobstaraní nového stroja máte k dispozícii všetky inovované funkcie bez nákladov navyše.

Inovované funkcie sú v príručke označené ako **FCL n**. Číslica **n** označuje priebežné číslo stavu vývoja.

Funkcie FCL môžete natrvalo aktivovať číselným kódom, ktorý je možné si zakúpiť. Na tento účel sa spojte s výrobcom stroja alebo so spoločnosťou HEIDENHAIN.

Predpokladané miesto použitia

Ovládanie zodpovedá triede A podľa EN 55022 a je určené hlavne na prevádzku v priemyselných oblastiach.

Zákonné upozornenie

Riadiaci softvér obsahuje softvér Open Source, ktorého použitie upravujú osobitné podmienky používania. Tieto podmienky používania platia prednostne.

Ďalšie informácie nájdete v riadení takto:

- Stlačte tlačidlo **MOD**
- V menu MOD vyberte **Vseobecne informacie**
- Vyberte funkciu MOD **Informácia o licencii**

Riadiaci softvér obsahuje aj binárnu knižnicu softvéru **OPC UA** spoločnosti Softing Industrial Automation GmbH. Pre ňu platia dodatočne a prednostne podmienky používania dohodnuté medzi spoločnosťou HEIDENHAIN a spoločnosťou Softing Industrial Automation GmbH.

Pri používaní servera OPC UA NC alebo servera DNC môžete ovplyvniť reakcie ovládania. Pred produktívnym používaním týchto rozhraní sa preto uistite, že ovládanie možno aj naďalej prevádzkovať bez chybných funkcií alebo poklesov výkonu. Za vykonávanie testov systému je zodpovedný tvorca softvéru, ktorý tieto komunikačné rozhrania používa.

Nové funkcie 34059x-16

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: 1322095-xx

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.

- Voliteľný softvér č. 152 Optimalizácia CAD modelu pre **CAD-Viewer** bol pridaný. S funkciou **3D mriežková sieť** vygenerujete z 3D modelov súbory STL. Vďaka tomu môžete opraviť napr. chybné súbory upínacích prostriedkov a uchytení nástrojov alebo polohovať súbory STL generované zo simulácie pre iné obrábanie.

  Ďalšie informácie: "Generovanie súborov STL pomocou 3D mriežková sieť (možnosť č. 152)", Strana 517
- V kruhových dráhach **C**, **CR** a **CT** môžete pomocou prvku syntaxe **LIN_** kruhovú dráhu lineárne prekryť osou. Závitnicu tak môžete jednoduchým spôsobom naprogramovať.

  V programovaní DIN/ISO môžete pri funkciách **G02**, **G03** a **G05** pomocou voľného vstupu syntaxe definovať tretí údaj osi.

  Ďalšie informácie: "Lineárne prekrývanie kruhovej dráhy", Strana 176
- Pomocou funkcie **TRANS ROTATION** otočte obrysy alebo polohy o uhol otočenia. Pomocou funkcie **TRANS ROTATION RESET** vynulujete otočenie.Funkcie NC slúžia ako alternatíva k cyklu **10 OTACANIE**.

  Ďalšie informácie: "Otočenie s TRANS ROTATION", Strana 412

- Pomocou funkcie **TRANS MIRROR** zrkadlite obrysy alebo polohy o jednu os alebo niekoľko osí. Pomocou funkcie **TRANS MIRROR RESET** vynulujete zrkadlenie.Funkcie NC slúžia ako alternatíva k cyklu **8 ZRKADLENIE**.

  Ďalšie informácie: "Zrkadlenie pomocou TRANS MIRROR", Strana 409
- Pomocou funkcie **TRANS SCALE** škálujete obrysy alebo polohy a rovnomerne ich tým zväčšujete alebo zmenšujete. Môžete napr. zohľadniť faktory zmrštenia a prídavku. Pomocou funkcie **TRANS SCALE RESET** vynulujete škálovanie.Funkcie NC slúžia ako alternatíva k cyklu **11 ROZM: FAKT.**.

  Ďalšie informácie: "Škálovanie pomocou TRANS SCALE", Strana 413
- Pomocou softvérového tlačidla **SYNTAX** môžete vložiť zadania cesty do dvojitých úvodzoviek, aby ste eventuálne špeciálne znaky použili ako súčasť cesty, napr. **/**. Ovládanie poskytuje softvérové tlačidlo **SYNTAX** pri nasledujúcich NC funkciách:
  - Cyklus **12 VOL. PROG.** (DIN/ISO: **G39**)

    Ďalšie informácie: Používateľská príručka **Programovanie obrábacích cyklov**
  - **CALL PGM** (DIN/ISO: **%**)

    Ďalšie informácie: "Vyvolanie externého programu NC", Strana 266
  - **FN 16: F-PRINT** (DIN/ISO: **D16**)

    Ďalšie informácie: "FN 16: F-PRINT – Formátový výstup textov a hodnôt parametrov Q", Strana 311
  - **FN 26: TABOPEN** (DIN/ISO: **D26**)

    Ďalšie informácie: "FN 26: TABOPEN – Otvoriť voľne definovateľnú tabuľku", Strana 440

  Ďalšie informácie: "Pripomienky k programovaniu", Strana 264
- Funkcie **FN 18: SYSREAD** (DIN/ISO: D18) boli rozšírené:
  - **FN 18: SYSREAD (D18) ID10**: Čítanie programovej informácie
    - **NR8**: Merná jednotka spúšťajúceho programu NC
    - **NR9**: Číslo prídavnej funkcie

      Funkcia je k dispozícii výlučne v makrách funkcií M.
  - **FN 18: SYSREAD (D18) ID210**: Čítanie aktívnych súradnicových transformácií
    - **NR11**: Súradnicový systém pre manuálne posuny
  - **FN 18: SYSREAD (D18) ID295**: Čítanie údajov kinematiky stroja
    - **NR5**: Spôsob použitia osi v kinematike
  - **FN 18: SYSREAD (D18) ID310**: Čítanie geometrického správania
    - **NR126**: Stav prídavnej funkcie **M126**

  Ďalšie informácie: "Systémové údaje", Strana 606

- Ovládanie obsahuje vzorové tabuľky **WMAT.tab**, **TMAT.tab** a **EXAMPLE.cutd** pre automatický výpočet rezných parametrov.

  Ďalšie informácie: "Práca s tabuľkami rezných údajov", Strana 217
- V aplikácii **CAD-Viewer** pre frézovanie vyberte roviny obrábania **YZ** a **ZX**. Rovinu obrábania vyberiete pomocou menu výberu.

  Ďalšie informácie: "Základné nastavenia", Strana 522

Ďalšie informácie: Používateľská príručka **Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC**

- Ovládanie skryje v správe súborov systémové súbory, ako aj súbory a priečinky s bodkou na začiatku názvu. V prípade potreby môžete údaje zobraziť softvérovým tlačidlom **ZOBRAZIT SKRYTE SUBORY**.
- Ovládanie môže spracovať programy NC pomocou funkcie NC **SECTION MONITORING**. Táto funkcia NC môže byť súčasťou programov NC TNC7, nemá však žiadnu funkciu v TNC 640.
- Voliteľne môžete v ovládaní definovať počítadlo paliet. Vďaka tomu môžete napr. pri spracovaní paliet s automatickou zmenou obrobkov variabilne definovať zhotovený počet kusov. Preto sa do tabuľky paliet pridali stĺpce **TARGET** a **COUNT**.
- Karta **TRANS** prídavného zobrazenia stavu obsahuje aktívny posun v súradnicovom systéme roviny obrábania **WPL-CS**. Ak posun vyplýva z tabuľky korektúr ***.wco**, zobrazí ovládanie cestu tabuľky korekcií, ako aj číslo a príp. komentár aktívneho riadka.
- Stĺpec **TYPE** tabuľky snímacích systémov bol rozšírený o možnosť zadania TS 760.
- Ovládanie umožňuje definovať nástroje FreeTurn a použiť ich napr. pre nastavné alebo simultánne obrábanie sústružením.

  Ďalšie informácie: "Obrábanie sústružením s nástrojmi FreeTurn", Strana 576
- Pomocou softvérového tlačidla **ZOBR. POL** môžete prepnúť náhľad tabuľky nástrojov. Ovládanie zobrazuje tabuľku nástrojov v kombinácii so zobrazením polohy alebo ako celú obrazovku.
- Ovládanie podporuje systém snímania obrobku TS 760.
- V parametri stroja **speedPosCompType** (č. 403129) definuje výrobca stroja správanie osí FS-NC s regulovanými otáčkami pri otvorených ochranných dverách. Mohli by ste tak zapnúť napr. vreteno obrobku a pri otvorených ochranných dverách poškrabať obrobok.

Zmenené funkcie 34059x-16

- 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.

  Ďalšie informácie: "Definícia polovýrobku: BLK FORM", Strana 100
- Prekrývacie okno na výber nástroja vždy zobrazuje obsah stĺpca **NAME**, aj keď vyžiadate nástroj pomocou čísla nástroja.

  Ďalšie informácie: "Zobrazenie údajov nástrojov", Strana 138
- V rámci funkcie **FUNCTION S-PULSE** môžete pomocou prvkov syntaxe **FROM-SPEED** a **TO-SPEED** definovať dolný a horný limit otáčok pre kolísavé otáčky.

  Ďalšie informácie: "Kolísajúce otáčky FUNCTION S-PULSE", Strana 443
- Ovládanie automaticky otvorí súbory vo funkcii **OPEN FILE** pomocou prídavného nástroja naposledy použitého pre tento typ súborov.

  Ďalšie informácie: "OPEN FILE", Strana 405
- Kým je chod programu prerušený alebo zrušený, môžete parametre Q a QS s číslami 0 až 99, 200 až 1199 a 1400 až 1999 zmeniť pomocou okna **Q-zoznam parametrov**.

  Ďalšie informácie: "Kontrola a zmena parametrov Q", Strana 302
- Polia výsledkov a pole priemeru výpočtového modulu rezných parametrov je možné editovať.

  Ďalšie informácie: "Výpočtový modul pre rezné parametre", Strana 214
- Pomocou CAD Import (Možnosť č. 42) prevezmete uzatvorený obrys ako polovýrobok pre sústruženie (Možnosť č. 50).

  Ďalšie informácie: "Výber a uloženie obrysu", Strana 532

Ďalšie informácie: Používateľská príručka **Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC**

- Ak opustíte program NC s tlačidlom **END**, otvorí ovládanie správu súborov. Kurzor sa nachádza na práve zatvorenom programe NC. Ak znova stlačíte tlačidlo **END**, ovládanie otvorí pôvodný program NC s kurzorom v naposledy zvolenom riadku. Toto správanie môže viesť pri veľkých súboroch k časovému oneskoreniu.
- Ovládanie zohľadňuje uhol zahnutého zapichovacieho nástroja v cykle **800 PRISPOS.**.**PRISPOS. OT. SYSTEM** (DIN/ISO: **G800**, Možnosť č. 50)
- Vstupný rozsah stĺpca **INIT_D_PNR**v tabuľke brúsnych nástrojov bol rozšírený z 99 znakov na 9999.

- Ovládanie zobrazí pri type nástroja **Orovnávací valček,ROLL** parameter **CUTWIDTH** v náhľade formulára správy nástrojov.
- Ak pomocou manuálnej funkcie snímacieho systému automaticky nasnímate čap alebo vyvŕtaný otvor s uhlom rozovretia 360°, nastaví ovládanie snímací systém obrobku na konci snímacieho procesu späť do začiatočnej polohy.
- V prípade funkcie **SNÍMANIE PL** zobrazí ovládanie pred vyrovnaním 3D základného otočenia pomocný obrázok, aby upozornilo na nebezpečenstvo kolízie pri natočení.
- V okne chýb bolo softvérové tlačidlo **FILTER** premenované na **ZOSKUPENIE**. S týmto softvérovým tlačidlom zoskupí ovládanie výstrahy a chybové hlásenia.
- Povrch okna **Nastavenia siete** bol zmenený. Pre sieťovú konfiguráciu použite okno **sieťové spojenia**.
- Ovládanie vytvorí certifikáty pre server OPC UA NC (Možnosť č. 56 – č. 61) s platnosťou 5 rokov.
- Bol rozšírený vstupný rozsah parametra stroja **displayPace** (č. 101000). Osi sa zobrazujú v minimálnych krokoch v 0,000001° alebo mm.

Nové funkcie cyklov 34059x-16

Ďalšie informácie: Používateľská príručka **Programovanie obrábacích cyklov**

- Cyklus **1017 OROVNAVANIE OROVNAVACIM KOTUCOM** (DIN/ISO: **G1017**, Možnosť č. 156)

  Pomocou tohto cyklu orovnáte priemer brúsneho kotúča pomocou orovnávacej kladky. V závislosti od stratégie vykoná ovládanie pre geometriu kotúčov príslušné pohyby. Ovládanie následne ponúkne orovnávacie stratégie ako kývanie, oscilovanie a jemné oscilovanie. Tento cyklus je povolený len v orovnávacom režime **FUNCTION MODE DRESS**.
- Cyklus **1018 ZAPICHNUTIE OROVNAVACIM KOTUCOM** (DIN/ISO: **G1018**, Možnosť č. 156)

  Pomocou tohto cyklu orovnáte priemer brúsneho kotúča zapichovaním pomocou orovnávacej kladky. V závislosti od stratégie vykoná ovládanie jeden alebo viac zapichovacích pohybov. Tento cyklus je povolený len v orovnávacom režime **FUNCTION MODE DRESS**.
- Cyklus **1021 BRUSENIE VALCA S POMALYM ZDVIHOM** (DIN/ISO: **G1021**, Možnosť. č. 156)

  Pomocou tohto cyklu obrúsite kruhové výčnelky alebo kruhové výrezy. Výška valca môže byť väčšia ako šírka brúsneho kotúča. Prostredníctvom výkyvného zdvihu môže ovládanie spracovať kompletnú výšku valca. Ovládanie prejde počas výkyvného zdvihu viaceré kruhové dráhy. Tento proces zodpovedá brúseniu s pomalým zdvihom.

- Cyklus **1022 BRUSENIE VALCA S RYCHLYM ZDVIHOM** (DIN/ISO: **G1022**, Možnosť č. 156)

  Pomocou tohto cyklu obrúsite kruhový výrez a kruhový výčnelok. Ovládanie pritom prechádza kruhovými a závitnicovými dráhami, aby úplne obrobilo plášť valca. Pre dosiahnutie potrebnej presnosti a akosti povrchu môžete posuny prekryť pomocou výkyvného zdvihu. Tento proces zodpovedá brúseniu s rýchlym zdvihom.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka **Programovanie meracích cyklov pre obrobok a nástroj**

- Cyklus **1400 SNIMANIE POLOHY** (DIN/ISO: **G1400**)

  Pomocou tohto cyklu nasnímate individuálnu polohu. Získané hodnoty môžete prevziať do aktívneho riadka tabuľky vzťažných bodov.
- Cyklus **1401 SNIMANIE KRUHU** (DIN/ISO: **G1401**)

  Pomocou tohto cyklu zistíte stredobod vyvŕtaného otvoru alebo čapu. Získané hodnoty môžete prevziať do aktívneho riadka tabuľky vzťažných bodov.
- Cyklus **1402 SNIMANIE GULE** (DIN/ISO: **G1402**)

  Pomocou tohto cyklu zistíte stredobod gule. Získané hodnoty môžete prevziať do aktívneho riadka tabuľky vzťažných bodov.
- Cyklus **1412 SNIMANIE SIKMEJ HRANY** (DIN/ISO: **G1412**)

  Pomocou tohto cyklu zistíte šikmú polohu obrobku nasnímaním dvoch bodov na šikmej hrane.
- Cyklus **1493 SNIMANIE VYTLACOVANIA** (DIN/ISO: **G1493**)

  Pomocou tohto cyklu definujete extrúziu. Pri aktívnej extrúzii opakuje ovládanie snímacie body pozdĺž jedného smeru v určitej dĺžke.

Zmenené funkcie cyklov 34059x-16

Ďalšie informácie: Používateľská príručka **Programovanie obrábacích cyklov**

- V rámci funkcie **CONTOUR DEF** môžete z obrábania vylúčiť oblasti **V** (void). Tieto oblasti môžu byť napr. obrysy v odliatkoch alebo obrábania z predchádzajúcich krokov.
- Cyklus **202 VYVRTAVANIE** (DIN/ISO: **G202**) bol rozšírený o parameter **Q357 BEZP. VZD. NA STR.**. V tomto parametri definujete, ako ďaleko stiahne ovládanie obrobok na vyvŕtanom podklade v rovine obrábania späť. Tento parameter je účinný len vtedy, keď je definovaný parameter **Q214 SMER VOL. CHODU**.
- Cyklus **205 UNIV. HLBK. VRTANIE** (DIN/ISO: **G205**) bol rozšírený o parameter **Q373 NÁBEHOVÝ POSUV UVOĽN**. V tomto parametri definujete posuv pre opätovný nábeh do nastavenej vzdialenosti po uvoľnení.
- Cyklus **208 FREZ. OTV.** (DIN/ISO: **G208**) bol rozšírený o parameter **Q370 PREKRYTIE DRAH**. V tomto parametri definujete bočný prísuv.

- V cykle **224 MUSTER DATAMATRIX CODE** (DIN/ISO: **G224**) môžete nasledujúce systémové údaje vygenerovať ako premenné:
  - Aktuálny dátum
  - Aktuálny čas
  - Aktuálny kalendárny týždeň
  - Názov a prístupová cesta do programu NC
  - Aktuálny stav počítadla
- Cyklus **225 GRAVIROVAT** (DIN/ISO: **G225**) bol rozšírený:
  - S parametrom **Q202 MAX. HLBKA ZABERU** definujete maximálnu hĺbku prísuvu.
  - Parameter **Q367 POLOHA TEXTU** bol rozšírený o možnosti zadania **7**, **8** a **9**. S týmito hodnotami môžete nastaviť proporcie gravírovaného textu k horizontálnej stredovej línii.
  - Nábehové správanie sa zmenilo. Ak sa nástroj nachádza pod **2. BEZP. VZDIALENOST**, polohuje sa ovládanie najprv do 2. bezpečnostnej vzdialenosti **Q204** a následne do štartovacej polohy obrábacej roviny.
- Ak je v cykle **233 CEL. FREZ.** definovaný (DIN/ISO: **G233**) parameter **Q389** s hodnotou 2 alebo 3 a zároveň je definované bočné ohraničenie, posunie sa, resp. odsunie ovládanie s cyklom **Q207 POSUV FREZOVANIA** v oblúku na obrys.
- Ak meranie v cykle **238 MERAT STAV STROJA** (DIN/ISO: **G238**, Možnosť č. 155) nebolo realizované správne, napr. pri prepísaní (override) posuvu 0 %, môžete cyklus zopakovať.
- Cyklus **240 CENTROVAT** (DIN/ISO: **G240**) bol rozšírený, aby sa zohľadnil predvŕtaný priemer.

  Pridali sa nasledujúce parametre:
  - **Q342 PREDVRT. PRIEMER**
  - **Q253 POLOH. POSUV**: Pri definovanom parametri **Q342**, posuv pre nábeh do zahĺbeného začiatočného bodu

- Parametre **Q429 CHLADENIE ZAP.** a **Q430 CHLADENIE VYP.** v cykle **241 JEDNOBRITOVE VRTANIE** (DIN/ISO: **G241**) boli rozšírené. Môžete definovať cestu pre makro používateľa.
- Parameter **Q575 STRATEGIA PRISUVU** v cykle **272 OCM HRUBOVANIE** (DIN/ISO: **G272**, Možnosť č. 167) bol rozšírený o možnosť zadania 2. S touto možnosťou zadania vypočíta ovládanie poradie ovládania tak, že sa dĺžka reznej hrany nástroja maximálne využije.
- Cykly **286 ODVAL. FREZ. OZ. KOL.** (DIN/ISO: **G286**, Možnosť č. 157) a **287 ODVAL. SUSTR. OZ. KOL.** (DIN/ISO: **G287**, Možnosť č. 157) automaticky vypočítajú v režime sústruženia pri aktívnom otáčaní systému súradníc (cyklus **800**, Možnosť č. 50) správny smer stiahnutia sa pri funkcii LIFTOFF.
- Cyklus **287 ODVAL. SUSTR. OZ. KOL.** (DIN/ISO: **G287**, Možnosť č. 157) bol rozšírený:
  - Pomocou parametra **Q466 DRAHA PREBEHNUTIA** definujete dĺžku dráhy v koncovom bode ozubeného kolesa.
  - Parameter **Q240 POCET REZOV** bol rozšírený o možnosť zadania pre tabuľku technológií. V tejto tabuľke technológii definujete pre každý jednotlivý krok posuv, bočný prísuv a bočný ofset.
- Cyklus **292 OBRYS, SUSTRUZ. IPO.** (DIN/ISO: **G292**, Možnosť č. 96) môžete použiť s polárnou kinematikou. Na tieto účely musí byť obrobok upnutý v stroji s kruhovým stolom a nesmie byť aktívne žiadne spárovanie.

- Cyklus **800 PRISPOS. OT. SYSTEM** (DIN/ISO: **G800**, Možnosť č. 50) bol rozšírený:
  - Pomocou parametra **Q599 NAVRAT** definujete stiahnutie sa nástroja pred polohovaniami v cykle.
  - Cyklus zohľadňuje dodatočnú funkciu **M138** Zohľadnenie otočných osí pre obrábanie.
- Nasledujúce cykly podporujú spracovanie s nástrojom FreeTurn:
  - Cyklus **811 ODDIEL POZDLZNY** (DIN/ISO: **G811**, Možnosť č. 50)
  - Cyklus **812 ODDIEL POZDL. ROZS.** (DIN/ISO: **G812**, Možnosť č. 50)
  - Cyklus **813 SUSTRUZENIE ZANORENIE POZDLZNE** (DIN/ISO: **G813**, Možnosť č. 50)
  - Cyklus **814 SUSTRUZ. ZANORENIE POZDLZ. ROZS.** (DIN/ISO: **G814**, Možnosť č. 50)
  - Cyklus **810 SUSTR. KONT. POZDLZ.** (DIN/ISO: **G810**, Možnosť č. 50)
  - Cyklus **815 OBRYS. PARAL. SUSTR.** (DIN/ISO: **G815**, Možnosť č. 50)
  - Cyklus **821 ODDIEL ROVINNY** (DIN/ISO: **G821**, Možnosť č. 50)
  - Cyklus **822 ODDIEL ROVINNY ROZS.** (DIN/ISO: **G822**, Možnosť č. 50)
  - Cyklus **823 SUSTRUZENIE ZANORENIE PRIECNE** (DIN/ISO: **G823**, Možnosť č. 50)
  - Cyklus **824 SUSTRUZ. ZANORENIE PRIEC. ROZS.** (DIN/ISO: **G824**, Možnosť č. 50)
  - Cyklus **820 SUSTR. KONT. ROVINNE** (DIN/ISO: **G820**, Možnosť č. 50)
  - Cyklus **882 SUSTRUZENIE, SIMULTANNE HRUBOVANIE** (DIN/ISO: **G882**, možnosť č. 158)
  - Cyklus **883 SUSTRUZENIE, SIMULT. OBR. NACISTO** (DIN/ISO: **G882**, Možnosť č. 158)
- Cykly **860** až **862** a **870** až **872** generujú pri aktívnom hrebeňovom zapichovaní chybové hlásenie, keď je naprogramované šikmé stiahnutie sa (**Q462=1**). Hrebeňové zapichovanie nie je možné s priamym spätným posuvom.
- Cyklus **1010 OROVNAT PRIEM.** (DIN/ISO: **G1010**, Možnosť č. 156) podporuje typ nástroja Orovnávacia kladka.

- Máte možnosť uloženia tolerancií v určitých cykloch. V nasledujúcich cykloch môžete definovať rozmery, údaje o tolerancii podľa DIN EN ISO 286-2 alebo všeobecné tolerancie podľa DIN ISO 2768-1:
  - Cyklus **208 FREZ. OTV.** (DIN/ISO: G208)
  - Cyklus **1271 OCM OBDLZNIK** (DIN/ISO: G1271, Možnosť č. 167)
  - Cyklus **1272 OCM KRUH** (DIN/ISO: G1272, Možnosť č. 167)
  - Cyklus **1273 OCM DRAZKA/VYSTUPOK** (DIN/ISO: G1273, Možnosť č. 167)
  - Cyklus **1278 OCM POLYGON** (DIN/ISO: G1278, možnosť č. 167)

Ďalšie informácie: Používateľská príručka **Programovanie meracích cyklov pre obrobok a nástroj**

- V hlavičke súboru protokolu snímacích cyklov **14xx** a **42x** je viditeľná merná jednotka hlavného programu.
- Ak je vo vzťažnom bode obrobku aktívne základné otočenie, zobrazuje ovládanie pri spracovaní cyklov **451 MERANIE KINEMATIKY** (DIN/ISO: **G451**, Možnosť č. 48), **452**, **KOMPENZACIA PREDVOL.** (DIN/ISO: **G452**, Možnosť č. 48), **453 MRIEZKA KINEMAT.** (DIN/ISO: **G453**, Možnosť č. 48, Možnosť č. 52) chybové hlásenie. Ovládanie vynuluje základné otočenie pri pokračovaní programu na 0.
- Cyklus **484 KALIBROVAT IR TT** (DIN/ISO: **G484**) bol rozšírený o parameter **Q523 TT-POSITION**. V tomto parametri môžete definovať polohu snímacieho systému nástroja a v prípade potreby nechať zapísať polohu v parametroch stroja **centerPos** po kalibrovaní.
- Cykly **1420 UROVEN SNIMANIA** (DIN/ISO: **G1420**), **1410 HRANA SNIMANIA** (DIN/ISO: **G1410**), **1411 SNIMANIE DVOCH KRUHOV** (DIN/ISO: **G1411**) boli rozšírené:
  - V cykloch môžete definovať údaje o tolerancii podľa DIN EN ISO 286-2 alebo všeobecné tolerancie podľa DIN ISO 2768-1.
  - Ak ste v parametri **Q1125 REZIM BEZPECNA VYSKA** definovali hodnotu 2, ovládanie predpolohuje snímací systém s rýchloposuvom **FMAX** z tabuľky snímacieho systému do bezpečnostnej vzdialenosti.

2

Prvé kroky

2.1 Prehľad

Táto kapitola vám má pomôcť, aby ste sa rýchlo oboznámili s najdôležitejšími postupmi obsluhy ovládania. Bližšie informácie k danej téme nájdete v príslušnom popise, na ktorý sa vždy odkazuje v texte.

V tejto kapitole nájdete informácie o nasledujúcich témach:

- Zapnutie stroja
- Programovanie obrobku

Nasledujúce témy nájdete v používateľskej príručke Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC:

- Zapnutie stroja
- Grafické testovanie obrobku
- Nastavenie nástrojov
- Nastavenie obrobku
- Obrábanie obrobku

2.2 Zapnutie stroja

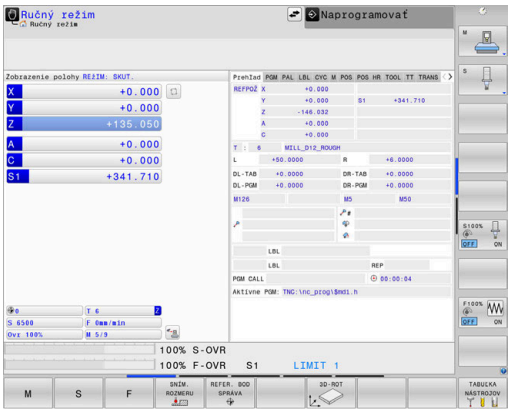
Potvrdene výpadku prúdu

⚠ 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.

Pri zapínaní stroja postupujte nasledovne:

- ▶ Zapnite prívod napájacieho napätia ovládania a stroja.
- > Ovládanie spustí operačný systém. Tento proces môže trvať niekoľko minút.
- > Ovládanie potom zobrazí v záhlaví obrazovky dialógové okno prerušenia prúdu.

CE

- ▶ Stlačte tlačidlo **CE**
- > Ovládanie skompiluje program PLC.

I

- ▶ Zapnite riadiace napätie
- > Ovládanie sa nachádza v prevádzkovom režime **Ručný režim**.

V závislosti od vášho stroja sú potrebné ďalšie kroky, aby ste mohli spustiť programy NC.

Detailné informácie k tejto téme

- Zapnutie stroja
  Ďalšie informácie: Používateľská príručka **Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC**

2.3 Programovanie prvého dielu

Zvoliť druh prevádzky

Programy NC môžete vytvárať výhradne v prevádzkovom režime **Programovať**:

- ▶ Stlačte tlačidlo prevádzkového režimu
- > Ovládanie sa prepne do prevádzkového režimu **Programovať**.

Detailné informácie k tejto téme

- Prevádzkové režimy
  Ďalšie informácie: "Programovanie", Strana 81

Dôležité ovládacie prvky ovládania

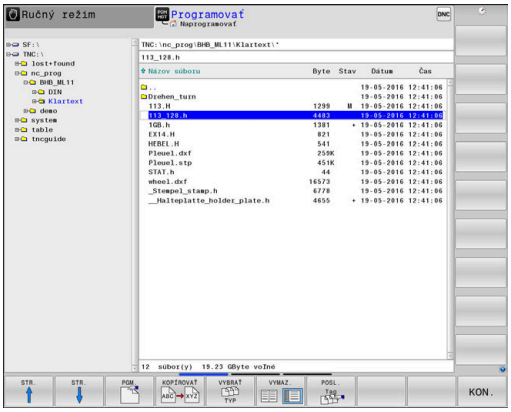
Tlačidlo	Funkcie na vedenie dialógu
ENT	Potvrdenie zadania a aktivovanie nasledujúcej dialógovej otázky
NO ENT	Preskočenie dialógovej otázky
END	Predčasné ukončenie dialógu
DEL	Prerušenie dialógu, odmietnutie zadania
	Softvérové tlačidlá na obrazovke, pomocou ktorých v závislosti od aktívneho prevádzkového stavu volíte funkcie

Detailné informácie k tejto téme

- Vytváranie a úprava programov NC
  Ďalšie informácie: "Editovanie programu NC", Strana 108
- Prehľad tlačidiel
  Ďalšie informácie: "Ovládacie prvky ovládania", Strana 2

Otvorenie nového programu NC / správa súborov

Pri pripájaní nového programu NC postupujte takto:



PGM MGT

- Stlačte tlačidlo **PGM MGT**
- > Ovládanie otvorí správu súborov.

Správa súborov ovládania je zostavená podobne ako správa súborov v osobnom počítači s programom Windows Prieskumník. Správa súborov slúži na správu údajov v internej pamäti ovládania.

- Vyberte adresár
- Vložte ľubovoľný názov súboru s príponou **.H**

ENT

- Potvrďte vstup tlačidlom **ENT**.
- > Ovládanie zobrazí výzvu na zadanie mernej jednotky nového programu NC.

MM

- Stlačte softvérové tlačidlo požadovanej mernej jednotky **MM** alebo **INCH**

Ovládanie vytvára prvý a posledný blok NCprogramu NC automaticky. Tieto bloky NC nemôžete dodatočne zmeniť.

Detailné informácie k tejto téme

- Správa súborov
  Ďalšie informácie: "Správa súborov", Strana 114
- Vytvorenie nového programu NC
  Ďalšie informácie: "Vytváranie a vkladanie programov NC", Strana 99

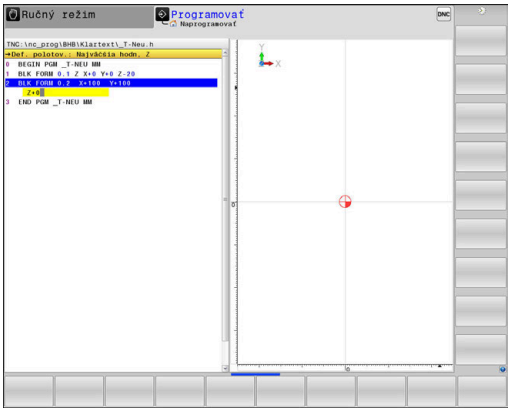
Definovanie polovýrobku

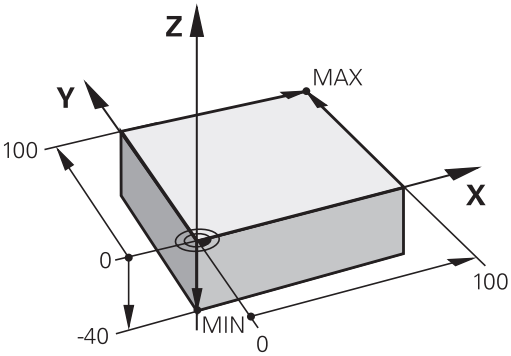
Po otvorení nového programu NC môžete definovať polovýrobok. Kváder definujte zadaním bodu MIN. a MAX., vždy vzhľadom na zvolený vzťažný bod.

Po výbere želanej formy polovýrobku softvérovým tlačidlom ovládanie automaticky aktivuje definíciu polovýrobku a zobrazí výzvu na zadanie potrebných údajov polovýrobku.

Pri definovaní pravouhlého polovýrobku postupujte takto:

- Stlačte softvérové tlačidlo požadovaného tvaru polovýrobku Kváder
- **Plocha spracovania v grafike: XY**: Zadajte aktívnu os vretena. Z je uložené ako prednastavenie, s tlačidlom **ENT** prevezmite
- **Def. polotov.: Najmenšia hodn. X**: Zadajte najmenšiu súradnicu X polovýrobku vzhľadom na vzťažný bod, napr. 0, potvrďte tlačidlom **ENT**
- **Def. polotov.: Najmenšia hodn. Y**: Zadajte najmenšiu súradnicu Y polovýrobku vzhľadom na vzťažný bod, napr. 0, potvrďte tlačidlom **ENT**
- **Def. polotov.: Najmenšia hodn. Z**: Zadajte najmenšiu súradnicu Z polovýrobku vzhľadom na vzťažný bod, napr. -40, potvrďte tlačidlom **ENT**
- **Def. polotov.: Najväčšia hodn. X**: Zadajte najväčšiu súradnicu X polovýrobku vzhľadom na vzťažný bod, napr. 100, potvrďte tlačidlom **ENT**
- **Def. polotov.: Najväčšia hodn. Y**: Zadajte najväčšiu súradnicu Y polovýrobku vzhľadom na vzťažný bod, napr. 100, potvrďte tlačidlom **ENT**
- **Def. polotov.: Najväčšia hodn, Z**: Zadajte najväčšiu súradnicu Z polovýrobku vzhľadom na vzťažný bod, napr. 0, potvrďte tlačidlom **ENT**
- > Ovládanie ukončí dialógové okno.





Príklad

```
0 BEGIN PGM NOVÝ 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 NOVÝ MM
```

Detailné informácie k tejto téme

- Definícia polovýrobku
  Ďalšie informácie: "Otvorenie nového programu NC", Strana 103

Štruktúra programu

Programy NC by mali byť, podľa možnosti, vždy zostavené rovnako. Zvyšuje sa tým prehľadnosť, urýchľuje programovanie a redukujú zdroje chýb.

Odporúčaná štruktúra programu pri jednoduchých, konvenčných obrábaniach obrysov

Príklad

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

1 Vyvolanie nástroja, definovanie osi nástroja
2 Odsunutie nástroja, zapnutie vretena
3 V rovine obrábania predpolohujte do blízkosti začiatočného bodu obrysu
4 V osi nástroja predpolohujte nad obrobok alebo hneď na hĺbku, v prípade potreby zapnite chladiacu kvapalinu
5 Nábeh na obrys
6 Obrobenie obrysu
7 Opustenie obrysu
8 Odsunutie nástroja, ukončenie programu NC

Detailné informácie k tejto téme

- Programovanie obrysu
  Ďalšie informácie: "Programovanie pohybu nástroja na obrábanie", Strana 152

Odporúčaná štruktúra programu pri jednoduchých programoch cyklov

Príklad

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

1 Vyvolanie nástroja, definovanie osi nástroja
2 Odsunutie nástroja, zapnutie vretena
3 Definícia polôh obrábania
4 Definícia obrábacieho cyklu
5 Vyvolanie cyklu, zapnutie chladiacej kvapaliny
6 Odsunutie nástroja, ukončenie programu NC

Detailné informácie k tejto téme

- Programovanie cyklov
  Ďalšie informácie: Používateľská príručka **Programovanie obrábacích cyklov**

Naprogramujte jednoduchý obrys

Máte ofrézovať obrys zobrazený vpravo na hĺbku 5 mm. Definíciu polovýrobku ste už vytvorili.

Keď pomocou funkčného tlačidla otvoríte blok NC, vyžiada si ovládanie všetky údaje v riadku hlavičky formou dialógového okna.

Pri programovaní obrysu postupujte nasledovne:

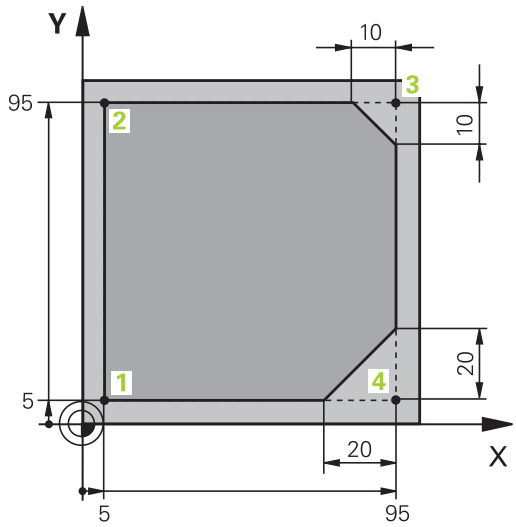
Vyvolanie nástroja

TOOL CALL
- ▶ Stlačte tlačidlo **TOOL CALL**
- ▶ Vložte parametre nástroja, napr. číslo nástroja 16

ENT
- ▶ Potvrďte vstup tlačidlom **ENT**.

ENT
- ▶ Os nástroja **Z** potvrďte tlačidlom **ENT**
- ▶ Vložte otáčky vretena, napr. 6500

END
- ▶ Stlačte tlačidlo **END**
- > Ovládanie ukončí blok NC.



Odsunutie nástroja

L
- Stlačte tlačidlo **L**

Z
- Stlačte tlačidlo osi **Z**
- Vložte hodnotu na odsunutie, napr. 250 mm

ENT
- Stlačte tlačidlo **ENT**

ENT
- Pri korekcii polomeru stlačte tlačidlo **ENT**
- > Ovládanie prevezme hodnotu **R0**, žiadna korekcia polomeru.

ENT
- Pri posuve **F** stlačte tlačidlo **ENT**
- > Ovládanie prevezme hodnotu **FMAX**.
- Príp. zadajte prídavnú funkciu **M**, napr. **M3**, zapnite vreteno

END
- Stlačte tlačidlo **END**
- > Ovládanie uloží blok posuvu do pamäte.

Predpolohovanie nástroja v rovine obrábania

L
- Stlačte tlačidlo **L**

X
- Stlačte tlačidlo osi **X**
- Vložte hodnotu pre polohu, do ktorej sa má nábeh vykonať, napr. -20 mm

Y
- Stlačte tlačidlo osi **Y**
- Vložte hodnotu pre polohu, do ktorej sa má nábeh vykonať, napr. -20 mm

ENT
- Stlačte tlačidlo **ENT**

ENT
- Pri korekcii polomeru stlačte tlačidlo **ENT**
- > Ovládanie prevezme hodnotu **R0**.

ENT
- Pri posuve **F** stlačte tlačidlo **ENT**
- > Ovládanie prevezme hodnotu **FMAX**.
- Príp. zadajte prídavnú funkciu **M**

END
- Stlačte tlačidlo **END**
- > Ovládanie uloží blok posuvu do pamäte.

Polohovanie nástroja do hĺbky

L
- Stlačte tlačidlo **L**

Z
- Stlačte tlačidlo osi **Z**
- Vložte hodnotu pre polohu, do ktorej sa má nábeh vykonať, napr. -5 mm

ENT
- Stlačte tlačidlo **ENT**

ENT
- Pri korekcii polomeru stlačte tlačidlo **ENT**
> Ovládanie prevezme hodnotu **R0**.
- Vložte hodnotu pre polohovací posuv, napr. 3000 mm/min

ENT
- Stlačte tlačidlo **ENT**
- Príp. zadajte prídavnú funkciu **M**, napr. **M8**, na zapnutie chladiacej kvapaliny

END
- Stlačte tlačidlo **END**
> Ovládanie uloží blok posuvu do pamäte.

Mäkký nábeh na obrys

APPR DEP
- Stlačte tlačidlo **APPR DEP**
> Ovládanie zobrazí lištu so softvérovými tlačidlami s nábehovými a odsunovými funkciami.

APPR CT
- Stlačte softvérové tlačidlo **APPR CT**
- Zadajte súradnice začiatočného bodu obrysu **1**

ENT
- Stlačte tlačidlo **ENT**
- Do uhla stredového bodu **CCA** vložte uhol nábehu, napr. 90°

ENT
- Stlačte tlačidlo **ENT**
- Vložte polomer prísuvu, napr. 8 mm

ENT
- Stlačte tlačidlo **ENT**

RL
- Stlačte softvérové tlačidlo **RI**
> Ovládanie prevezme korekciu polomeru vľavo.
- Vložte hodnotu pre obrábací posuv, napr. 700 mm/min

END
- Stlačte tlačidlo **END**
> Ovládanie uloží nábehový pohyb.

Obrobenie obrysu

L
- Stlačte tlačidlo **L**
- Vložte meniace sa súradnice bodu obrysu **2**, napr. **Y 95**

END
- Stlačte tlačidlo **END**
- > Ovládanie prevezme zmenenú hodnotu a zachová všetky ostatné informácie z predchádzajúceho bloku NC.

L
- Stlačte tlačidlo **L**
- Vložte meniace sa súradnice bodu obrysu **3**, napr. **X 95**

END
- Stlačte tlačidlo **END**

CHF
- Stlačte tlačidlo **CHF**
- Vložte šírku skosenia, napr. 10 mm

END
- Stlačte tlačidlo **END**
- > Ovládanie uloží skosenie na koniec lineárneho bloku.

L
- Stlačte tlačidlo **L**
- Vložte meniace sa súradnice bodu obrysu **4**

END
- Stlačte tlačidlo **END**

CHF
- Stlačte tlačidlo **CHF**
- Vložte šírku skosenia, 20 mm

END
- Stlačte tlačidlo **END**

Ukončenie obrysu a mäkké opustenie

L
- Stlačte tlačidlo **L**
- Vložte meniace sa súradnice bodu obrysu **1**

END
- Stlačte tlačidlo **END**

APPR DEP
- Stlačte tlačidlo **APPR DEP**

DEP CT
- Stlačte softvérové tlačidlo **DEP CT**
- Do uhla stredového bodu **CCA** vložte uhol odsunu, napr. 90°

ENT
- Stlačte tlačidlo **ENT**
- Vložte polomer odsunu, napr. 8 mm

ENT
- Stlačte tlačidlo **ENT**
- Vložte hodnotu pre polohovací posuv, napr. 3000 mm/min

ENT
- Stlačte tlačidlo **ENT**
- Príp. zadajte prídavnú funkciu **M**, napr. M9, vypnite chladiacu kvapalinu

END
- Stlačte tlačidlo **END**
- > Ovládanie uloží odsúvací pohyb.

Odsunutie nástroja

L
- Stlačte tlačidlo **L**

Z
- Stlačte tlačidlo osi **Z**
- Vložte hodnotu na odsunutie, napr. 250 mm

ENT
- Stlačte tlačidlo **ENT**

ENT
- Pri korekcii polomeru stlačte tlačidlo **ENT**
> Ovládanie prevezme hodnotu **R0**.

ENT
- Pri posuve **F** stlačte tlačidlo **ENT**
> Ovládanie prevezme hodnotu **FMAX**.
- Zadajte prídavnú funkciu **M**, napr. **M30**, na ukončenie programu

END
- Stlačte tlačidlo **END**
> Ovládanie uloží blok posuvu do pamäte a ukončí program NC.

Detailné informácie k tejto téme

- **Úplný príklad s blokmi NC**
  Ďalšie informácie: "Príklad: Priamkový pohyb a skosenie kartézsky", Strana 177
- Vytvorenie nového programu NC
  Ďalšie informácie: "Vytváranie a vkladanie programov NC", Strana 99
- Nábeh na/opustenie obrysu
  Ďalšie informácie: "Nábeh na obrys a opustenie obrysu", Strana 156
- Programovanie obrysov
  Ďalšie informácie: "Prehľad dráhových funkcií", Strana 166
- Programovateľné druhy posuvov
  Ďalšie informácie: "Možné vstupy pre posuv", Strana 106
- Korekcia polomeru nástroja
  Ďalšie informácie: "Korekcia polomeru nástroja", Strana 145
- Prídavné funkcie M
  Ďalšie informácie: "Prídavná funkcia na kontrolu chodu programu, pre vreteno a chladiacu kvapalinu ", Strana 239

Vytvorenie programu cyklov

Otvory zobrazené na obrázku vpravo (hĺbka 20 mm) máte vyhotoviť štandardným cyklom vŕtania. Definíciu polovýrobku ste už vytvorili.

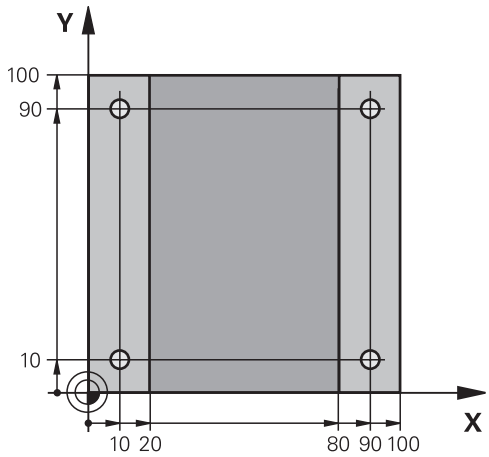
Vyvolanie nástroja

TOOL CALL
- Stlačte tlačidlo **TOOL CALL**
- Vložte parametre nástroja, napr. číslo nástroja 5

ENT
- Potvrďte vstup tlačidlom **ENT**.

ENT
- Os nástroja **Z** potvrďte tlačidlom **ENT**
- Vložte otáčky vretena, napr. 4500

END
- Stlačte tlačidlo **END**
- > Ovládanie ukončí blok NC.



Odsunutie nástroja

L
- Stlačte tlačidlo **L**

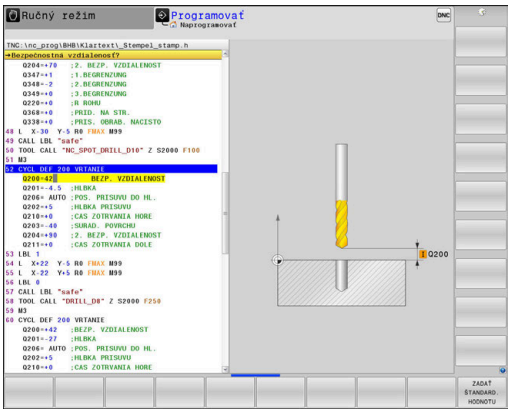
Z
- Stlačte tlačidlo osi **Z**
- Vložte hodnotu na odsunutie, napr. 250 mm

ENT
- Stlačte tlačidlo **ENT**

ENT
- Pri korekcii polomeru stlačte tlačidlo **ENT**
- > Ovládanie prevezme hodnotu **R0**, žiadna korekcia polomeru.

ENT
- Pri posuve **F** stlačte tlačidlo **ENT**
- > Ovládanie prevezme hodnotu **FMAX**.
- Príp. zadajte prídavnú funkciu **M**, napr. **M3**, zapnite vreteno

END
- Stlačte tlačidlo **END**
- > Ovládanie uloží blok posuvu do pamäte.



Definovanie vzoru

SPEC FCT
- ▶ Stlačte tlačidlo **SPEC FCT**
- > Ovládanie zobrazí lištu softvérových tlačidiel so špeciálnym funkciami.

OBRYS/-BOD OPRAC.
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **OBRYS/BOD OPRAC.**

PATTERN DEF
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **PATTERN DEF**

BOD
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **BOD**
- ▶ Zadajte súradnice prvej polohy

ENT
- ▶ Každý vstup potvrďte tlačidlom **ENT**

ENT
- ▶ Stlačte tlačidlo **ENT**
- > Ovládanie otvorí dialógové okno pre nasledujúcu polohu.
- ▶ Vložte súradnice

ENT
- ▶ Každý vstup potvrďte tlačidlom **ENT**
- ▶ Vložte súradnice všetkých polôh

END
- ▶ Stlačte tlačidlo **END**
- > Ovládanie uloží blok NC.

Definovanie cyklu

CYCL DEF
- ▶ Stlačte tlačidlo **CYCL DEF**

VŔTANIE/ ZÁVIT
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **VŔTANIE/ ZÁVIT**

200
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **200**
- > Ovládanie spustí dialógové okno na definovanie cyklu.
- ▶ Vložte parametre cyklu

ENT
- ▶ Každý vstup potvrďte tlačidlom **ENT**
- > Ovládanie zobrazí grafiku, v ktorej je znázornený príslušný parameter cyklu

Vyvolanie cyklu

CYCL CALL
- ▶ Stlačte tlačidlo **CYCL CALL**

CYCLE CALL PAT
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **CYCLE CALL PAT**

ENT
- ▶ Stlačte tlačidlo **ENT**
- > Ovládanie prevezme hodnotu **FMAX**.
- ▶ Príp. zadajte prídavnú funkciu **M**

END
- ▶ Stlačte tlačidlo **END**
- > Ovládanie uloží blok NC.

Odsunutie nástroja

L

- Stlačte tlačidlo **L**

Z

- Stlačte tlačidlo osi **Z**
- Vložte hodnotu na odsunutie, napr. 250 mm

ENT

- Stlačte tlačidlo **ENT**

ENT

- Pri korekcii polomeru stlačte tlačidlo **ENT**
- > Ovládanie prevezme hodnotu **R0**.

ENT

- Pri posuve **F** stlačte tlačidlo **ENT**
- > Ovládanie prevezme hodnotu **FMAX**.
- Zadajte prídavnú funkciu **M**, napr. **M30**, na ukončenie programu

END

- Stlačte tlačidlo **END**
- > Ovládanie uloží blok posuvu do pamäte a ukončí program NC.

Príklad

0 BEGIN PGM C200 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Definícia polotovaru
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 5 Z S4500	Vyvolanie nástroja
4 L Z+250 R0 FMAX M3	Odsunutie nástroja, zapnutie vretena
5 PATTERN DEF POS1 (X+10 Y+10 Z+0) POS2 (X+10 Y+90 Z+0) POS3 (X+90 Y+90 Z+0) POS4 (X+90 Y+10 Z+0)	Definícia polôh obrábania
6 CYCL DEF 200 VŔTAŤ	Definovanie cyklu
Q200=2 ;BEZP. VZDIALENOST	
Q201=-20 ;HLBKA	
Q206=250 ;POS. PRISUVU DO HL.	
Q202=5 ;HLBKA PRISUVU	
Q210=0 ;CAS ZOTRVANIA HORE	
Q203=-10 ;SURAD. POVRCHU	
Q204=20 ;2. BEZP. VZDIALENOST	
Q211=0.2 ;CAS ZOTRVANIA DOLE	
Q395=0 ;HLBKA REFERENCIE	
7 CYCL CALL PAT FMAX M8	Chladiaca kvapalina zap., vyvolanie cyklu
8 L Z+250 R0 FMAX M30	Odsunutie nástroja, koniec programu
9 END PGM C200 MM	

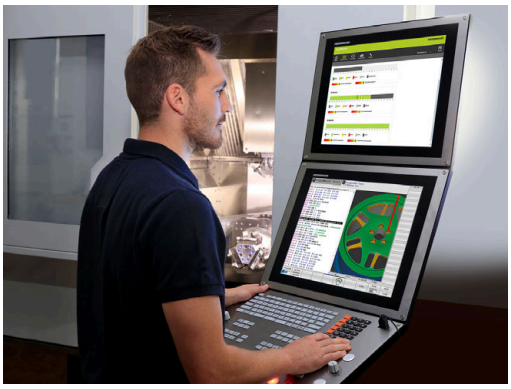
Detailné informácie k tejto téme

- Vytvorenie nového programu NC
  Ďalšie informácie: "Vytváranie a vkladanie programov NC", Strana 99
- Programovanie cyklov
  Ďalšie informácie: Používateľská príručka **Programovanie obrábacích cyklov**

3

Základy

3.1 TNC 640



Ovládania TNC od spoločnosti HEIDENHAIN sú určené pre dielenské ovládania dráh, s ktorými môžete programovať bežné frézovacie a vŕtacie obrábania priamo na stroji v ľahko zrozumiteľnom nekódovanom texte. Sú navrhnuté na používanie vo frézovacích a vŕtacích strojoch, ako aj v obrábacích centrách pracujúcich až s 24 osami. Okrem toho môžete programovane nastavovať uhlovú polohu vretena.

Na integrovanom pevnom disku môžete uložiť ľubovoľné množstvo programov NC, aj keď boli vytvorené externe. Na rýchle výpočty sa dá kedykoľvek vyvolať vrecková kalkulačka.

Ovládací panel a znázornenie obrazovky sú usporiadané prehľadne, takže máte jednoduchý a rýchly prístup ku všetkým funkciám.

Nekódovaný text HEIDENHAIN a DIN/ISO

Nekódovaný text od spoločnosti HEIDENHAIN, ktorý je programovacím jazykom pre dielenské prevádzky na báze dialógových okien, umožňuje mimoriadne jednoduché vytvorenie programu. Programovacia grafika znázorňuje jednotlivé kroky obrábania priamo počas zadávania programu. Ak nie je k dispozícii výkres, ktorý je kompatibilný s programom NC, ako pomôcku možno dodatočne použiť voľné programovanie obrysov FK. Grafickú simuláciu obrábania obrobku možno vykonať počas testu programu, ale aj priamo počas chodu programu.

Okrem toho môžete ovládania programovať aj podľa DIN/ISO.

Program NC sa dá zadať a vyskúšať aj vtedy, keď iný program NC práve vykonáva nejaké obrábanie obrobku.

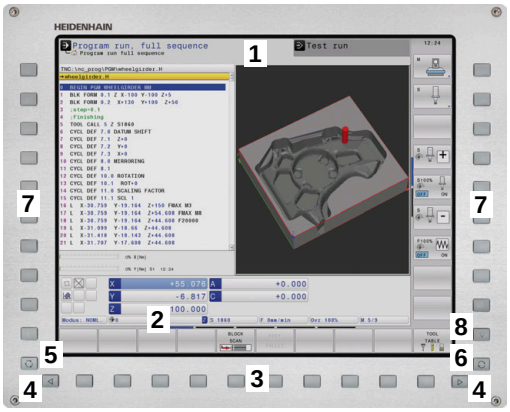
Kompatibilita

Programy NC, ktoré ste vytvorili na systémoch ovládania dráh HEIDENHAIN (od TNC 150 B), sa v TNC 640 môžu vykonávať podmienene. Keď bloky NC obsahujú neplatné prvky, ovládanie ich pri otváraní súboru označí chybovým hlásením alebo ako bloky typu ERROR (chybné).

3.2 Obrazovka a ovládací panel

Obrazovka

Ovládanie sa dodáva s 19" obrazovkou.



1 Hlavička

Pri zapnutom ovládaní sa v hlavičke obrazovky zobrazujú zvolené prevádzkové režimy: prevádzkové režimy stroja vľavo a prevádzkové režimy programovania vpravo. Vo väčšom poli hlavičky je uvedený prevádzkový režim, v ktorom je zapnutá obrazovka: tu sa zobrazujú dialógové otázky a texty hlásení (výnimka: ak ovládanie zobrazuje len grafiku).

2 Softvérové tlačidlá

V spodnom riadku zobrazuje ovládanie ďalšie funkcie na lište softvérových tlačidiel. Tieto funkcie volíte tlačidlami ležiacimi pod nimi. Na orientáciu zobrazujú úzke pásy priamo nad lištou softvérových tlačidiel počet líšt softvérových tlačidiel, ktoré môžete zvoliť zvonku umiestnenými prepínacími softvérovými tlačidlami. Aktívna lišta softvérových tlačidiel sa zobrazuje ako modrý pás

3 Softvérové tlačidlá voľby

4 Prepínacie softvérové tlačidlá

5 Určenie rozdelenia obrazovky

6 Tlačidlo na prepínanie zobrazenia pre prevádzkové režimy stroja a programovania a tretiu pracovnú plochu

7 Softvérové tlačidlá voľby pre softvérové tlačidlá výrobcu stroja

8 Prepínacie softvérové tlačidlá pre softvérové tlačidlá výrobcu stroja

> Pri používaní TNC 640 s dotykovým ovládaním môžete v niektorých prípadoch nahradiť stláčanie tlačidiel gestami.
> **Ďalšie informácie:** "Ovládanie dotykovej obrazovky", Strana 593

Nastavenie rozdelenia obrazovky

Používateľ si zvolí rozdelenie obrazovky. Ovládanie môže napr. v prevádzkovom režime **Naprogramovať** zobraziť program NC v ľavom okne, kým pravé okno zobrazuje súčasne napr. programovaciu grafiku. Alternatívne sa dá v pravom okne zobraziť aj členenie programu alebo výlučne program NC vo veľkom okne. Ktoré okno môže ovládanie zobraziť, závisí od zvoleného prevádzkového režimu.

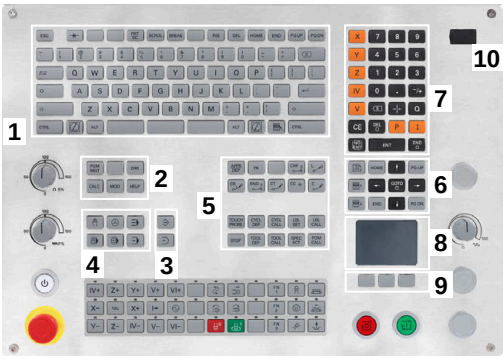
Nastavenie rozdelenia obrazovky:

- Stlačte tlačidlo **Rozdelenie obrazovky**: Na lište softvérových tlačidiel sa zobrazia dostupné možnosti rozdelenia obrazovky
  Ďalšie informácie: "Prevádzkové režimy", Strana 80

- Zvoľte rozdelenie obrazovky softvérovým tlačidlom.

Ovládací panel

Ovládanie TNC 640 sa môže dodávať s integrovaným ovládacím panelom. Obrázok vpravo hore zobrazuje ovládacie prvky externého ovládacieho panela:



1 Znaková klávesnica na zadávanie textu, názvov súborov a programovanie DIN/ISO

2
- Správa súborov
- Vrecková kalkulačka
- Funkcia MOD
- Funkcia HELP
- Zobrazenie chybových hlásení
- Prepínanie obrazovky medzi prevádzkovými režimami

3 Prevádzkové režimy programovania

4 Prevádzkové režimy stroja

5 Otváranie programovacích dialógov

6 Navigačné tlačidlá a pokyn na skok **GOTO**

7 Číselný vstup a výber osi

8 Dotykový ovládač Touchpad

9 Tlačidlá myši

10 Konektor USB

Funkcie jednotlivých tlačidiel sú zhrnuté na prvej strane obálky.

Pri používaní TNC 640 s dotykovým ovládaním môžete v niektorých prípadoch nahradiť stláčanie tlačidiel gestami.

Ďalšie informácie: "Ovládanie dotykovej obrazovky", Strana 593

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Niektorí výrobcovia strojov nepoužívajú štandardný ovládací panel spoločnosti HEIDENHAIN.

Tlačidlá, ako napr. **Štart NC** alebo **Stop NC**, sú opísané v príručke k stroju.

Čistenie

Zabráňte znečisteniu používaním pracovných rukavíc.

Funkčnosť klávesnicovej jednotky dosiahnete, ak budete používať výlučne čistiace prostriedky s aniónovými alebo neiónovými tenzidmi.

Nenanášajte čistiace prostriedky priamo na klávesnicovú jednotku, ale navlhčite nimi vhodnú handru na čistenie.

Ovládanie pred čistením klávesnicovej jednotky vypnite.

Zabráňte poškodeniam klávesnicovej jednotky nepoužívaním nasledujúcich čistiacich alebo pomocných prostriedkov:

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

Optický guľôčkový ovládač Trackball si nevyžaduje pravidelnú údržbu. Čistenie je potrebné výlučne po strate funkčnosti.

Ak klávesnicová jednotka obsahuje Trackball, postupujte pri čistení takto:

- ▶ 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 báze izopropanolového alkoholu na čistú handru, ktorá nepúšťa vlákna

  Rešpektujte pokyny pre čistiaci prostriedok.

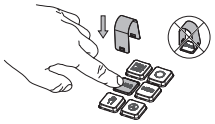
- ▶ Oblasť škrupiny opatrne vytierajte handrou, kým nie sú rozpoznateľné žiadne šmuhy alebo škvrny

Výmena klávesov

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

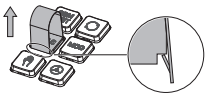
> Klávesnica musí byť kompletne osadená, inak nie je druh krytia IP54 garantovaný.

Klávesy vymeníte takto:

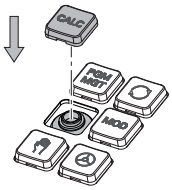


- Vyťahovací nástroj (ID 1325134-01) zasúvajte cez kláves, kým uchopovače nezapadnú

> Stlačením klávesy môžete vyťahovací nástroj vložiť jednoduchšie.



- Vytiahnutie klávesa

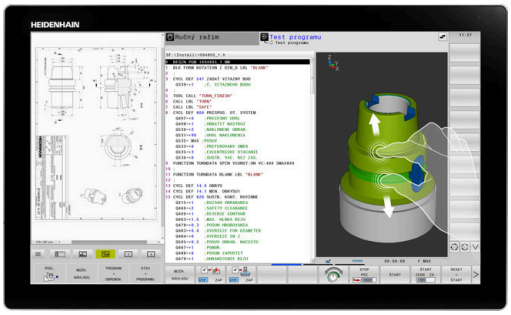


- Kláves nasaďte na tesnenie a pevne pritlačte

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

- Testovanie dosadnutia a funkčnosti

Extended Workspace Compact



24" obrazovka poskytuje v priečnom formáte dodatočnú pracovnú plochu naľavo od rozhrania ovládania. S týmto dodatočným miestom môžete popri obrazovke ovládania otvoriť iné aplikácie a paralelne mať vždy pred očami obrábanie.

Toto rozloženie sa nazýva **Extended Workspace Compact** alebo aj **Sidescreen** a poskytuje veľa multidotykových funkcií.

Ovládanie ponúka v kombinácii s **Extended Workspace Compact** nasledujúce možnosti zobrazenia:

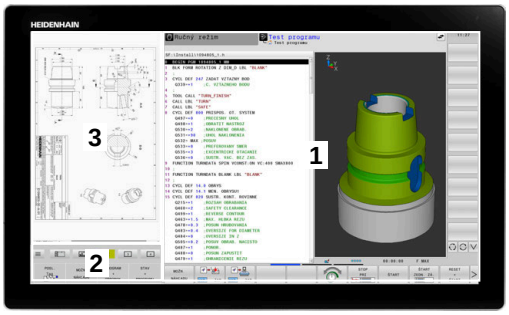
- Rozloženie na rozhranie ovládania a doplnkovú pracovnú plochu pre aplikácie
- Režim celej obrazovky rozhrania ovládania
- Režim celej obrazovky pre aplikácie

Ak prepnete do režimu zobrazenia na celú obrazovku, môžete použiť klávesnicu HEIDENHAIN pre externé aplikácie.

> HEIDENHAIN alternatívne ponúka druhú obrazovku k ovládaniu ako **Extended Workspace Comfort**. **Extended Workspace Comfort** poskytuje súčasné zobrazenie ovládania a externej aplikácie na celej obrazovke.

Sekcie obrazovky

Extended Workspace Compact je rozdelený na nasledujúce sekcie:



1 **JH-štandard**

V tejto sekcii sa zobrazuje rozhranie ovládania.

2 **JH-rozšírené**

V tejto sekcii sú uložené konfigurovateľné rýchle prístupy na nasledujúce aplikácie HEIDENHAIN:

- **Ponuka HEROS**
- 1. Pracovná oblasť, prevádzkový režim stroja, napr. **Ručný režim**
- 2. Pracovná oblasť, prevádzkový režim programovania, napr. **Programovať**
- 3. & 4. Pracovná oblasť, možnosť voľného použitia pre aplikácie ako napr. **CAD-Converter**
- Zoznam najčastejšie používaných softvérových tlačidiel, tzv. hotkeys

> Výhody **JH-rozšírené:**
> - Každý prevádzkový režim má doplnkovú lištu softvérových tlačidiel
> - Ušetrí to navigáciu cez rôzne úrovne softvérových tlačidiel HEIDENHAIN

3 **OEM**

Táto sekcia je rezervovaná pre aplikácie, ktoré definuje alebo uvoľní výrobca stroja.

Možné obsahy **OEM**:

- Aplikácia Python výrobcu stroja na zobrazenie funkcií a stavov stroja
- Obsah obrazovky externého počítača pomocou možnosti **Remote Desktop Manager**.(Možnosť č. 133)

> Pomocou voliteľného softvéru možnosti č. 133 **Remote Desktop Manager** môžete spustiť doplnkové aplikácie, napr. Windows-PC, na svojom ovládaní a nechať si ich zobraziť na doplnkovej pracovnej ploche alebo v režime celej obrazovky **Extended Workspace Compact**.
>
> S voliteľným parametrom stroja **connection** (č. 130001) výrobca stroja definuje, s ktorou aplikáciou sa nadviazalo spojenie v Sidescreen.

Ovládanie zamerania

Zameranie klávesnice môžete prepínať medzi rozhraním ovládania a aplikáciou v Sidescreen.

Máte nasledujúce možnosti na prepínanie zaostrenia:

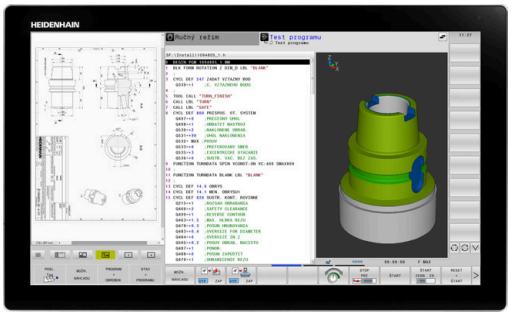
- Vyberte oblasť príslušnej aplikácie
- Vyberte ikonu pracovnej oblasti

Hotkeys

Podľa zamerania klávesnice obsahuje oblasť **JH-rozšírené** kontextové tlačidlá hotkeys. Hneď ako zameranie prejde na aplikáciu v Sidescreen, poskytujú tlačidlá hotkeys funkcie na prepínanie zobrazenia.

Keď sú v Sidescreen otvorené viaceré aplikácie, môžete medzi jednotlivými aplikáciami prepínať pomocou symbolu prepínania.

Prostredníctvom prepínacieho tlačidla obrazovky alebo tlačidla prevádzkových režimov na klávesnicovej jednotke môžete režim celej obrazovky kedykoľvek opustiť.



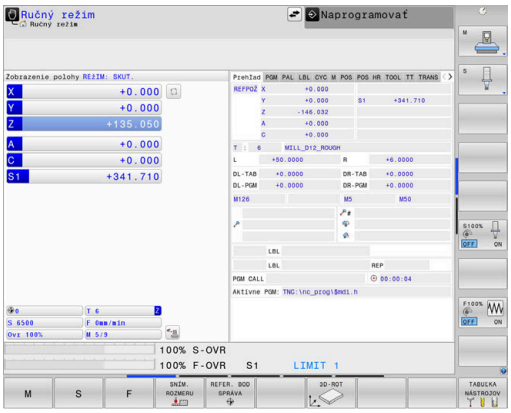
3.3 Prevádzkové režimy

Ručná prevádzka a el. ručné koliesko

V prevádzkovom režime **Ručný režim** nastavíte stroj. Môžete manuálne alebo po krokoch polohovať osi stroja a vložiť vzťažné body.

S aktívnou možnosťou č. 8 môžete natočiť rovinu obrábania.

Prevádzkový režim **Elektrické ručné koliesko** podporuje ručný posuv osí stroja elektronickým ručným kolieskom HR.

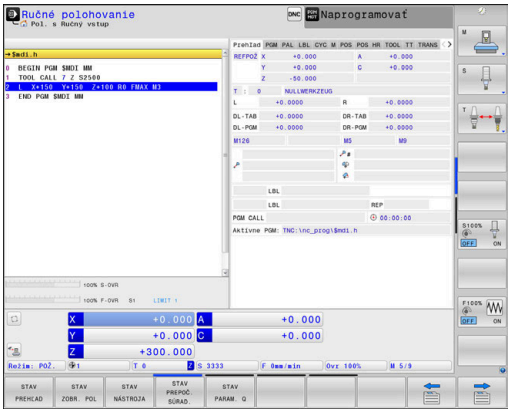


Softvérové tlačidlá na rozdelenie obrazovky

Softvérové tlačidlo	Okno
POLOHA	Polohy
POLOHA + STAV	Vľavo: Polohy, vpravo: Zobrazenie stavu
POLOHA + OBROBOK	Vľavo: polohy, vpravo: obrobok
POLOHA + STROJ	Vľavo: polohy, vpravo: kolízne teleso a obrobok (Možnosť č. 40)

Polohovanie s ručným zadávaním

V tomto prevádzkovom režime sa dajú programovať jednoduché posuvy, napr. rovinné vyfrézovanie alebo predpolohovanie.

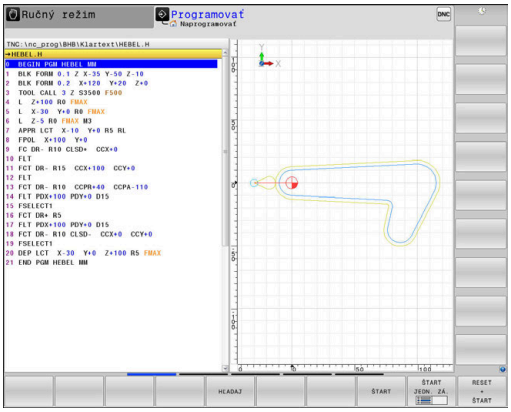


Softvérové tlačidlá na rozdelenie obrazovky

Softvérové tlačidlo	Okno
PROGRAM	Program NC
STAV + PROGRAMU	Vľavo: program NC, vpravo: zobrazenie stavu
PROGRAM + OBROBOK	Vľavo: program NC, vpravo: obrobok
PROGRAM + STROJ	Vľavo: program NC, vpravo: kolízne teleso a obrobok

Programovanie

V tomto prevádzkovom režime vytvoríte svoje programy NC. Univerzálnu podporu a doplnenie pri programovaní ponúkajú: voľné programovanie obrysu, rôzne cykly a funkcie parametra Q. Na požiadanie zobrazí programovacia grafika naprogramované dráhy posuvu.

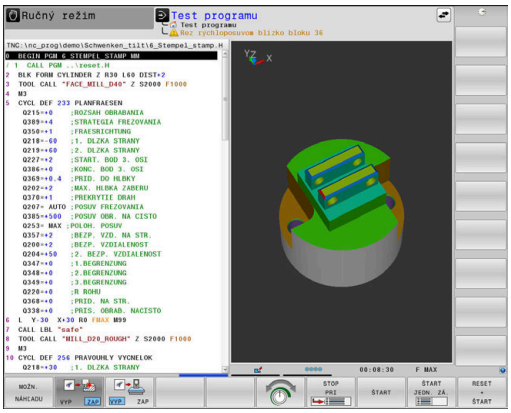


Softvérové tlačidlá na rozdelenie obrazovky

Softvérové tlačidlo	Okno
PROGRAM	Program NC
ČLENENIE + PROGR.	Vľavo: program NC, vpravo: členenie programu
PROGRAM + GRAFIKA	Vľavo: program NC, vpravo: programovacia grafika

Test programu

Ovládanie simuluje programy NC a časti programov v prevádzkovom režime **Test programu**, napr. na nájdenie geometrických nezrovnalostí, chýbajúcich alebo nesprávnych údajov v programe NC a porušení pracovného priestoru. Simulácia je podporovaná graficky rôznymi náhľadmi.



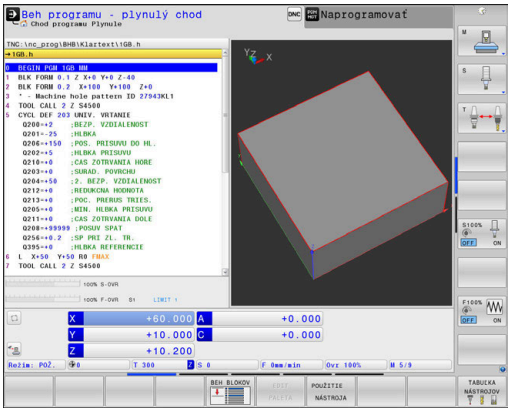
Softvérové tlačidlá na rozdelenie obrazovky

Softvérové tlačidlo	Okno
PROGRAM	Program NC
STAV + PROGRAMU	Vľavo: program NC, vpravo: zobrazenie stavu
PROGRAM + OBROBOK	Vľavo: program NC, vpravo: obrobok
OBROBOK	Obrobok
PROGRAM + STROJ	Vľavo: program NC, vpravo: kolízne teleso a obrobok
STROJ	Kolízne teleso a obrobok

Vykonávanie programu plynulo a krokovanie programu

V prevádzkovom režime **Chod programu Plynule** vykoná ovládanie program NC až do konca programu alebo až po ručné, príp. naprogramované prerušenie. Po prerušení môžete v priebehu programu ďalej pokračovať.

V prevádzkovom režime **Chod programu Po blokoch** spustíte každý blok NC samostatne tlačidlom **Štart NC**. Pri cykloch bodových rastrov a **CYCL CALL PAT** ovládanie zastaví po každom bode. Definícia polovýrobku sa interpretuje ako blok NC.



Softvérové tlačidlá na rozdelenie obrazovky

Softvérové tlačidlo	Okno
PROGRAM	Program NC
ČLENENIE + PROGR.	Vľavo: program NC, vpravo: členenie
STAV + PROGRAMU	Vľavo: program NC, vpravo: zobrazenie stavu
PROGRAM + OBROBOK	Vľavo: program NC, vpravo: obrobok
OBROBOK	Obrobok
POLOHA + STROJ	Vľavo: program NC, vpravo: kolízne teleso a obrobok
STROJ	Kolízne teleso a obrobok

Softvérové tlačidlá na rozdelenie obrazovky pri použití tabuliek paliet

Softvérové tlačidlo	Okno
PALETA	Tabuľka paliet
PROGRAM + PALETA	Vľavo: program NC, vpravo: tabuľka paliet
PALETA + STAV	Vľavo: tabuľka paliet, vpravo: zobrazenie stavu
PALETA + GRAFIKA	Vľavo: tabuľka paliet, vpravo: grafika
BPM	Batch Process Manager

3.4 Základy NC

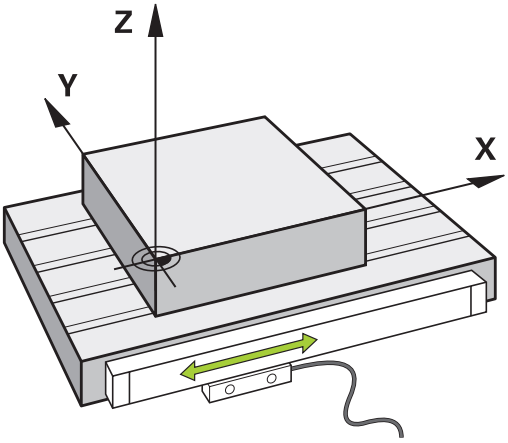
Meracie zariadenia a referenčné značky

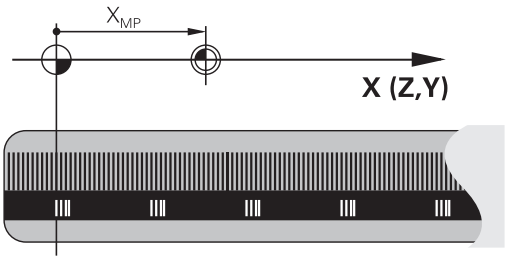
Na osiach stroja sa nachádzajú meracie zariadenia, ktoré zisťujú polohy stola stroja, resp. nástroja. Na lineárnych osiach sú bežne namontované lineárne meracie systémy, na otočných stoloch a naklápacích osiach rotačné meracie zariadenia.

Ak sa niektorá os stroja pohybuje, generuje príslušný merací systém elektrický signál, z ktorého ovládanie vypočíta presnú skutočnú polohu tejto osi stroja.

Pri výpadku napájania dôjde k strate priradenia medzi polohou saní stroja a vypočítanou skutočnou polohou. Aby sa toto priradenie opäť obnovilo, sú inkrementálne meracie systémy vybavené referenčnými značkami. Pri prebehnutí referenčnej značky príjme ovládanie signál, ktorý označuje pevný vzťažný bod stroja. Ovládanie tak môže znovu obnoviť priradenie skutočnej polohy k aktuálnej polohe saní stroja. Pri lineárnych meracích systémoch s dištančne kódovanými referenčnými značkami musíte presunúť osi stroja maximálne o 20 mm, pri rotačných meracích systémoch maximálne o 20°.

Pri absolútnych meracích systémoch sa po zapnutí prenesie do systému riadenia absolútna hodnota polohy. Tým je možné priame priradenie medzi skutočnou polohou a polohou saní stroja po zapnutí bez presúvania osí stroja.



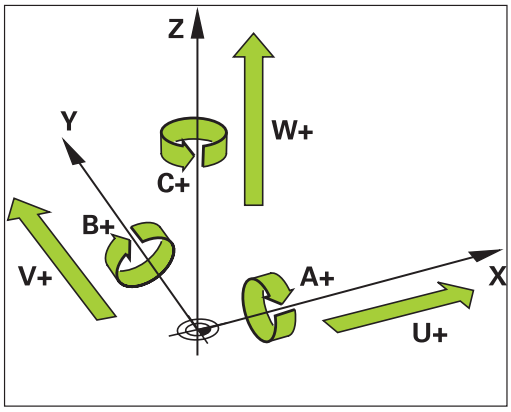


Programovateľné osi

Programovateľné osi ovládania zodpovedajú štandardne definíciám osí DIN 66217.

Označenia programovateľných osí nájdete v nasledujúcej tabuľke.

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



Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

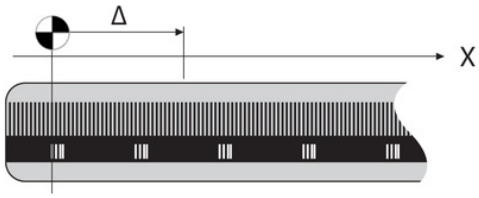
Počet, názov a priradenie programovateľných osí závisí od stroja.

Váš výrobca stroja môže definovať ďalšie osi, napr. osi PLC.

Vzťažné systémy

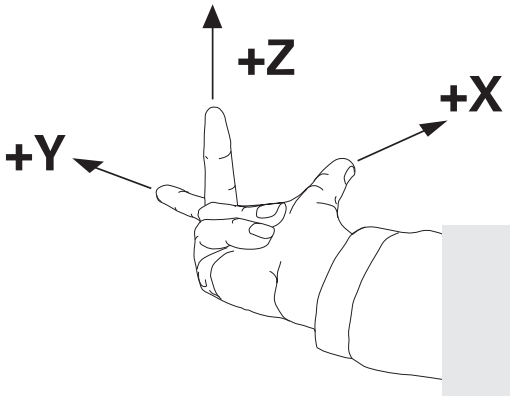
Aby ovládanie dokázalo presunúť os o definovanú dráhu, potrebuje **vzťažný systém**.

Ako jednoduchý vzťažný systém pre lineárne osi slúži na obrábacom stroji prístroj na meranie dĺžky, ktorý je namontovaný rovnobežne s osami. Prístroj na meranie dĺžky je **číselná os**, jednodimenzionálny súradnicový systém.



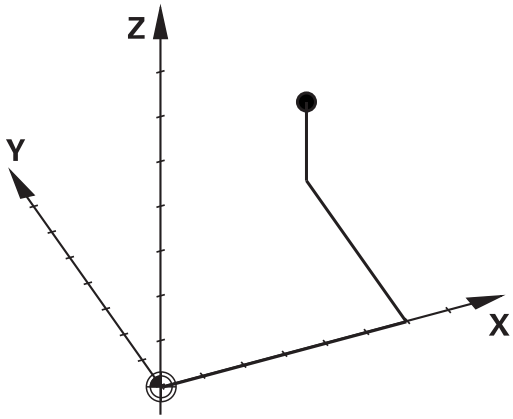
Na presun na bod v **rovine** potrebuje ovládanie dve osi a teda vzťažný systém s dvomi rozmermi.

Na presun na bod v **priestore** potrebuje ovládanie tri osi a teda vzťažný systém s tromi rozmermi. Keď sú tri osi usporiadané vzájomne kolmo, vzniká tzv. **trojdimenzionálny kartézsky súradnicový systém**.



> V súlade s pravidlom pravej ruky ukazujú konce prstov kladným smerom troch hlavných osí.

Na jednoznačné určenie bodu v priestore je okrem priradenia troch rozmerov dodatočne potrebný **začiatočný súradnicový bod**. Ako začiatočný súradnicový bod slúži v trojdimenzionálnom súradnicovom systéme spoločný priesečník. Tento priesečník má súradnice **X+0**, **Y+0** a **Z+0**.



Aby ovládanie vykonávalo napr. výmenu nástroja vždy v rovnakej polohe, obrábanie ale vždy vzhľadom na aktuálnu polohu nástroja, musí rozlišovať rôzne vzťažné systémy.

Ovládanie rozlišuje nasledujúce vzťažné systémy:

- Súradnicový systém stroja M-CS:
  Machine **C**oordinate **S**ystem
- Základný súradnicový systém B-CS:
  Basic **C**oordinate **S**ystem
- Súradnicový systém obrobku W-CS:
  Workpiece **C**oordinate **S**ystem
- Súradnicový systém roviny obrábania WPL-CS:
  Working **Pl**ane **C**oordinate **S**ystem
- Vstupný súradnicový systém I-CS:
  Input **C**oordinate **S**ystem
- Súradnicový systém nástroja T-CS:
  Tool **C**oordinate **S**ystem

> Všetky vzťažné systémy sú vzájomne prepojené väzbami. Sú podriadené kinematickému reťazcu príslušného obrábacieho stroja.
>
> Súradnicový systém stroja je pritom referenčný vzťažný systém.

Súradnicový systém stroja M-CS

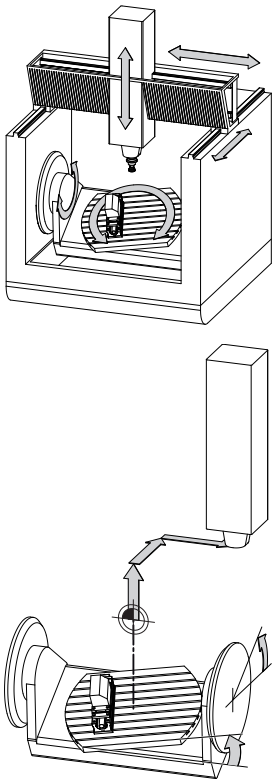
Súradnicový systém stroja zodpovedá opisu kinematiky a teda skutočnej mechanike obrábacieho stroja.

Pretože mechanika obrábacieho stroja nikdy nezodpovedá presne kartézskemu súradnicovému systému, tvoria súradnicový systém stroja viaceré jednodimenzionálne súradnicové systémy. Jednodimenzionálne súradnicové systémy zodpovedajú fyzickým osiam stroja, ktoré nemusia byť nevyhnutne vzájomne kolmé.

Polohu a orientáciu jednodimenzionálnych súradnicových systémov definujú posuvné pohyby a rotácie vychádzajúc z osi vretena v opise kinematiky.

Polohu začiatočného súradnicového bodu, tzv. nulového bodu stroja, definuje výrobca 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 teda ležať aj mimo oblasti posuvu.

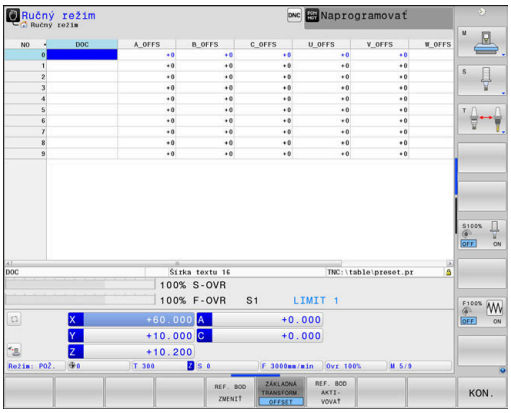
Pretože používateľ nemôže meniť hodnoty konfigurácie stroja, slúži súradnicový systém stroja na určenie konštantných polôh, napr. bodu na výmenu nástroja.



Nulový bod stroja MZP:
Machine **Z**ero **P**oint

Softvérové tlačidlo	Použitie
ZÁKLADNÁ TRANSFORM. OFFSET	Používateľ môže definovať po osiach presunutia v súradnicovom systéme stroja pomocou hodnôt **OFFSET** z tabuľky vzťažných bodov.

Výrobca stroja zabezpečí Konfiguráciu stĺpcov **OFFSET** v správcovi vzťažných bodov, ktorá bude vhodná pre stroj.



Ďalšie informácie: Používateľská príručka **Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC**

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

V závislosti od stroja môže vaše ovládanie obsahovať prídavnú tabuľku vzťažných bodov paliet. Váš výrobca stroja v nej môže definovať hodnoty **VYOSENIA**, ktoré majú prednosť pred vami definovanými hodnotami **VYOSENIA** z tabuľky vzťažných bodov. O aktivovaní a príp. konkrétnom vzťažnom bode palety informujte karta **PAL** v doplnkovom zobrazení stavu. Pretože hodnoty **VYOSENIA** tabuľky vzťažných bodov paliet nie sú viditeľné alebo sa nedajú editovať, hrozí počas pohybov nebezpečenstvo kolízie!

- Rešpektujte dokumentáciu od vášho výrobcu stroja.
- Vzťažného body paliet používajte výlučne v spojení s paletami
- Pred obrábaním skontrolujte signalizáciu na karte **PAL**

Pomocou funkcie **Globálne nastavenia programu** (možnosť č. 44) je pre osi natočenia dodatočne dostupná transformácia **Prídavné vyosenie (M-CS)**. Táto transformácia pôsobí ako doplnok hodnôt **VYOSENIE** z tabuľky vzťažných hodnôt a tabuľky vzťažných hodnôt paliet.

Len výrobca stroja má dodatočne prístup k tzv. parametru **VYOSENIE OEM**. Tento parameter **VYOSENIE OEM** umožňuje definovanie dodatočných posunutí pre osi otáčania a paralelné osi.

Výsledkom všetkých hodnôt **VYOSENIA** (všetky spomínané možnosti zadania **VYOSENIA**) je rozdiel medzi **SKUT.** a **RFSKUT** polohou osi.

Ovládanie realizuje všetky pohyby v súradnicovom systéme stroja bez ohľadu na to, v akom vzťažnom systéme dôjde k vloženiu hodnôt.

Príklad 3-osého stroja s osou Y ako klinovou osou, ktorá nie je kolmá na rovinu ZX.

- ▶ V prevádzkovom režime **Ručné polohovanie** spracujte blok NC s **L IY+10**
- > Ovládanie určí z definovaných hodnôt potrebné požadované hodnoty osí.
- > Ovládanie presúva počas polohovania osi stroja **Y a Z**.
- > Ukazovatele **RFSKUT** a **REFPOŽ** zobrazujú pohyby osí Y a Z v súradnicovom systéme stroja.
- > Ukazovatele **SKUT.** a **POŽ.** ukazujú výlučne pohyb osi Y vo vstupnom súradnicovom systéme.
- ▶ V prevádzkovom režime **Ručné polohovanie** spracujte blok NC s **L IY-10 M91**
- > Ovládanie určí z definovaných hodnôt potrebné požadované hodnoty osí.
- > Ovládanie presúva počas polohovania výlučne os stroja **Y**.
- > Ukazovatele **RFSKUT** a **REFPOŽ** ukazujú výlučne pohyb osi Y v súradnicovom systéme stroja.
- > Ukazovatele **SKUT.** a **POŽ.** zobrazujú pohyby osí Y a Z vo vstupnom súradnicovom systéme.

Používateľ môže programovať polohy vzhľadom na nulový bod stroja, napr. pomocou dodatočnej funkcie **M91**.

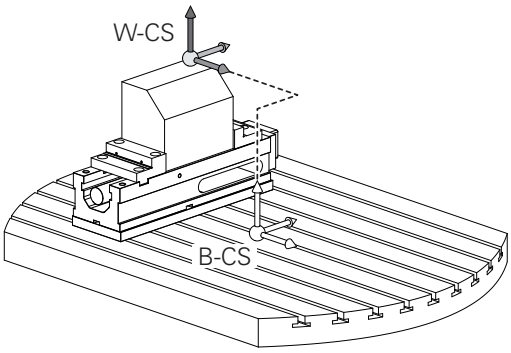
Základný súradnicový systém B-CS

Základný súradnicový systém je trojdimenzionálny kartézsky súradnicový systém, ktorého začiatočný súradnicový bod zodpovedá koncu opisu pneumatiky.

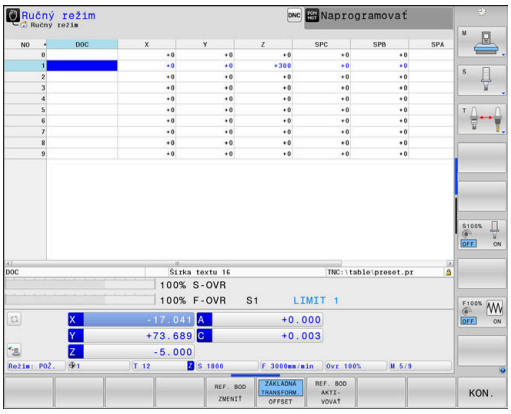
Orientácia základného súradnicového systému zodpovedá vo väčšine prípadov súradnicovému systému stroja. K výnimkám môže dochádzať, keď výrobca stroja používa dodatočné kinematické transformácie.

Opis kinematiky a teda polohu začiatočného súradnicového bodu pre základný súradnicový systém definuje výrobca stroja v jeho konfigurácii. Používateľ nemôže meniť hodnoty konfigurácie stroja.

Základný súradnicový systém slúži na určenie polohy a orientácie súradnicového systému obrobku.



Softvérové tlačidlo	Použitie
ZÁKLADNÁ TRANSFORM. OFFSET	Používateľ zistí polohu a orientáciu súradnicového systému obrobku napr. pomocou 3D snímacieho systému. Zistenú hodnotu uloží ovládanie vzhľadom na základný súradnicový systém do správcu vzťažných bodov ako hodnoty **ZÁKLADNÁ TRANSFORM.**



Výrobca stroja zabezpečí Konfiguráciu stĺpcov **ZÁKLADNÁ TRANSFORM.** v správcovi vzťažných bodov, ktorá bude vhodná pre stroj.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka **Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC**

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

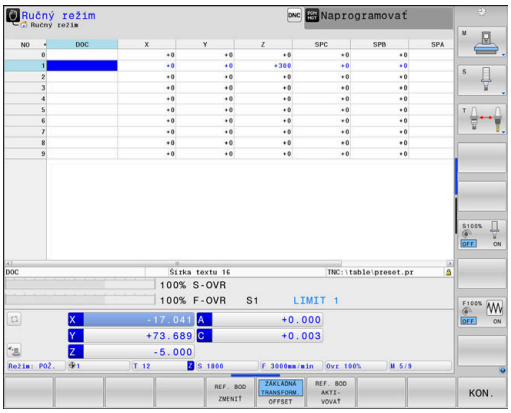
V závislosti od stroja môže vaše ovládanie obsahovať prídavnú tabuľku vzťažných bodov paliet. Váš výrobca stroja v nej môže definovať hodnoty **ZÁKLADNÁ TRANSFORMÁCIA**, ktoré majú prednosť pred vami definovanými hodnotami **ZÁKLADNÁ TRANSFORMÁCIA** z tabuľky vzťažných bodov. O aktivovaní a príp. konkrétnom vzťažnom bode palety informujte karta **PAL** v doplnkovom zobrazení stavu. Pretože hodnoty **ZÁKLADNÁ TRANSFORMÁCIA** tabuľky vzťažných bodov paliet nie sú viditeľné alebo sa nedajú editovať, hrozí počas všetkých pohybov nebezpečenstvo kolízie!

- Rešpektujte dokumentáciu od vášho výrobcu stroja.
- Vzťažného body paliet používajte výlučne v spojení s paletami
- Pred obrábaním skontrolujte signalizáciu na karte **PAL**

Súradnicový systém obrobku W-CS

Súradnicový systém obrobku je trojdimenzionálny kartézsky súradnicový systém, ktorého začiatočný súradnicový bod zodpovedá aktívnemu vzťažnému bodu.

Poloha a orientácia súradnicového systému obrobku závisia od hodnôt **ZÁKLADNÁ TRANSFORM.** z aktívnej tabuľky vzťažných bodov.



Softvérové tlačidlo	Použitie
ZÁKLADNÁ TRANSFORM. OFFSET	Používateľ zistí polohu a orientáciu súradnicového systému obrobku napr. pomocou 3D snímacieho systému. Zistenú hodnotu uloží ovládanie vzhľadom na základný súradnicový systém do správcu vzťažných bodov ako hodnoty **ZÁKLADNÁ TRANSFORM.**

Ďalšie informácie: Používateľská príručka **Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC**

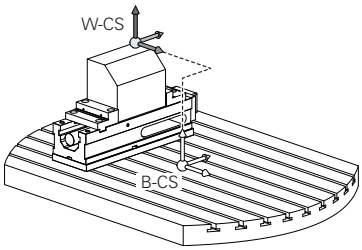
Pomocou funkcie **Globálne nastavenia programu** (možnosť č. 44) sú dodatočne dostupné nasledujúce transformácie:

- **Príd. zákl. natočenie (W-CS)** pôsobí ako doplnok základného natočenia alebo základného 3D natočenia z tabuľky vzťažných bodov a tabuľky vzťažných bodov paliet. **Príd. zákl. natočenie (W-CS)** je pritom prvou možnou transformáciou v súradnicovom systéme obrobku W-CS.
- **Posunutie (W-CS)** pôsobí ako doplnok posunutia definovaného v programe NC pred natočením roviny obrábania (cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**).
- **Zrkadlenie (W-CS)** pôsobí ako doplnok zrkadlenia definovaného v programe NC pred natočením roviny obrábania (cyklus **8 ZRKADLENIE**).
- **Posunutie (mW-CS)** pôsobí v tzv. modifikovanom súradnicovom systéme obrobku po aplikácii transformácií **Posunutie (W-CS)** alebo **Zrkadlenie (W-CS)** a pred natočením roviny obrábania.

Používateľ definuje v súradnicovom systéme obrobku pomocou transformácií polohu a orientáciu súradnicového systému roviny obrábania.

Transformácie v súradnicovom systéme obrobku

- Funkcie **3D ROT**
  - Funkcie **PLANE**
  - Cyklus **19 ROVINA OBRABANIA**
- Cyklus **7 POSUN. NUL. BODU** (posunutie **pred** natočením roviny obrábania)
- Cyklus **8 ZRKADLENIE** (zrkadlenie **pred** natočením roviny obrábania)

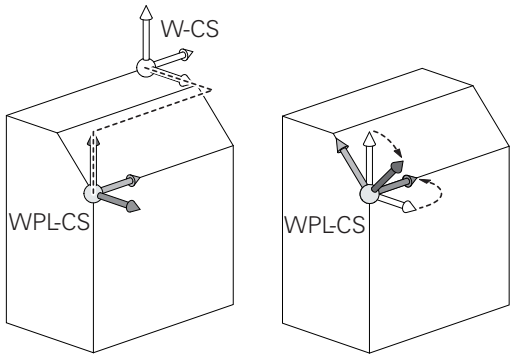


Výsledok vzájomne previazaných transformácií závisí od poradia programovania!

V každom súradnicovom systéme naprogramujte len uvedené (odporúčané) transformácie. Platí to nielen pre aktivovanie, ale aj deaktivovanie transformácií. Výsledkom iného používania môžu byť neočakávané alebo neželané konštelácie. V tomto prípade rešpektujte nasledujúce pokyny na programovanie.

Pokyny na programovanie:

- Naprogramovanie transformácií (zrkadlenie a posunutie) pred funkciami **PLANE** (okrem **PLANE AXIAL**) spôsobí zmenu polohy ťažiska (začiatok súradnicového systému roviny obrábania WPL-CS) a orientácie osí otáčania.
  - Samotné posunutie zmení iba polohu ťažiska
  - Samotné zrkadlenie zmení iba orientáciu osí otáčania.
- V spojení s **PLANE AXIAL** a cyklom **19** nemajú naprogramované transformácie (zrkadlenie, otáčanie a nastavenie mierky) žiaden vplyv na polohu ťažiska alebo orientáciu osí otáčania



Bez aktívnych transformácií v súradnicovom systéme obrobku sa poloha a orientácia súradnicového systému roviny obrábania a súradnicového systému obrobku zhodujú.

Na 3-osom stroji alebo pri čistom obrábaní v 3 osiach neexistujú žiadne transformácie v súradnicovom systéme obrobku. Hodnoty **ZÁKLADNÁ TRANSFORM.** z aktívneho riadka tabuľky vzťažných bodov pôsobia pri tomto predpoklade priamo na súradnicový systém roviny obrábania.

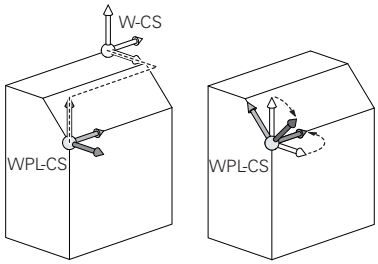
Súradnicový systém roviny obrábania, samozrejme, umožňuje ďalšie transformácie

Ďalšie informácie: "Súradnicový systém roviny obrábania WPL-CS", Strana 91

Súradnicový systém roviny obrábania WPL-CS

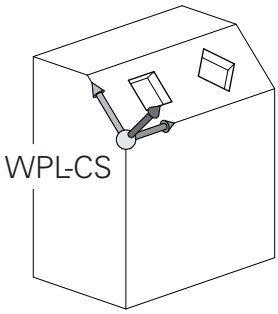
Súradnicový systém roviny obrábania je trojdimenzionálny kartézsky súradnicový systém.

Poloha a orientácia súradnicového systému roviny obrábania závisia od aktívnych transformácií v súradnicovom systéme obrobku.

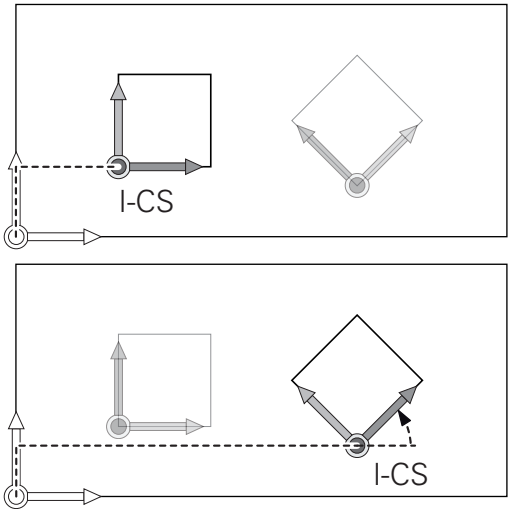


> Bez aktívnych transformácií v súradnicovom systéme obrobku sa poloha a orientácia súradnicového systému roviny obrábania a súradnicového systému obrobku zhodujú.
>
> Na 3-osom stroji alebo pri čistom obrábaní v 3 osiach neexistujú žiadne transformácie v súradnicovom systéme obrobku. Hodnoty **ZÁKLADNÁ TRANSFORM.** z aktívneho riadka tabuľky vzťažných bodov pôsobia pri tomto predpoklade priamo na súradnicový systém roviny obrábania.

Používateľ definuje v súradnicovom systéme roviny obrábania pomocou transformácií polohu a orientáciu vstupného súradnicového systému.



> Pomocou funkcie **Mill-Turning** (možnosť č. 50) sú dodatočne dostupné transformácie **Otočenie OEM** a **Precesný uhol**.
>
> - Prístup k transformácii **Otočenie OEM** má výlučne výrobca stroja a pôsobí pred **precesným uhlom**
> - **Precesný uhol** sa definuje pomocou cyklov **800 PRISPOS. OT. SYSTEM**, **801 VYNULOVAT ROTACNY SYSTEM** a **880 OZ. KOL. ODV. FREZ.** a účinkuje pred ďalšími transformáciami súradnicového systému roviny obrábania
>
> Aktívne hodnoty oboch transformácií (keď sa nerovnajú 0) zobrazuje karta **POS** doplnkového stavového zobrazenia. Skontrolujte tieto hodnoty aj vo frézovacom režime, pretože aj v ňom pôsobia aktívne transformácie!



> Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
>
> Váš výrobca stroja môže transformácie **Otočenie OEM** a **Precesný uhol** použiť aj bez funkcie **Mill-Turning** (možnosť č. 50).

Transformácie v súradnicovom systéme roviny obrábania:

- Cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**
- Cyklus **8 ZRKADLENIE**
- Cyklus **10 OTACANIE**
- Cyklus **11 ROZM: FAKT.**
- Cyklus **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**
- **PLANE RELATIVE**

Ako funkcia **PLANE** pôsobí v súradnicovom systéme obrobku funkcia **PLANE RELATIVE** a orientuje súradnicový systém roviny obrábania.

Hodnoty dodatočného natočenia sa pritom ale vždy vzťahujú na aktuálny súradnicový systém roviny obrábania.

Pomocou funkcie **Globálne nastavenia programu** (možnosť č. 44) je dodatočne dostupná transformácia **Natočenie (I-CS)**. Táto transformácia pôsobí ako doplnok otočenia definovaného v programe NC (cyklus **10 OTACANIE**).

Výsledok vzájomne previazaných transformácií závisí od poradia programovania!

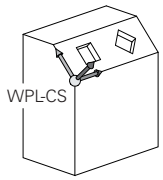
Bez aktívnych transformácií v súradnicovom systéme roviny obrábania sa poloha a orientácia vstupného súradnicového systému a súradnicového systému roviny obrábania zhodujú.

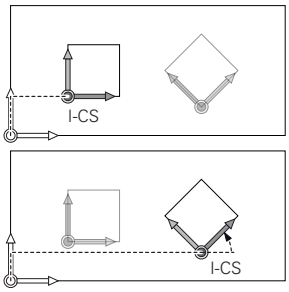
Na 3-osom stroji alebo pri čistom obrábaní v 3 osiach neexistujú okrem toho žiadne transformácie v súradnicovom systéme obrobku. Hodnoty **ZÁKLADNÁ TRANSFORM.** z aktívneho riadka tabuľky vzťažných bodov pôsobia pri tomto predpoklade priamo na vstupný súradnicový systém.

Vstupný súradnicový systém I-CS

Vstupný súradnicový systém je trojdimenzionálny kartézsky súradnicový systém.

Poloha a orientácia vstupného súradnicového systému závisia od aktívnych transformácií v súradnicovom systéme roviny obrábania.





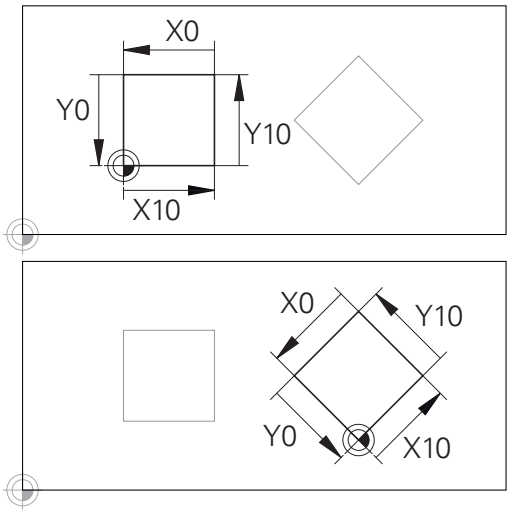
> Bez aktívnych transformácií v súradnicovom systéme roviny obrábania sa poloha a orientácia vstupného súradnicového systému a súradnicového systému roviny obrábania zhodujú.
>
> Na 3-osom stroji alebo pri čistom obrábaní v 3 osiach neexistujú okrem toho žiadne transformácie v súradnicovom systéme obrobku. Hodnoty **ZÁKLADNÁ TRANSFORM.** z aktívneho riadka tabuľky vzťažných bodov pôsobia pri tomto predpoklade priamo na vstupný súradnicový systém.

Používateľ definuje pomocou blokov posuvu vo vstupnom súradnicovom systéme polohu nástroja a tým polohu súradnicového systému nástroja.

> Aj zobrazenia **POŽ.**, **SKUT.SKUT.**, **P.OD.** a **SKUT. RW** sa vzťahujú na vstupný súradnicový systém.

Bloky posuvu vo vstupnom súradnicovom systéme:

- bloky posuvu rovnobežné s osami
- bloky posuvu s kartézskymi alebo polárnymi súradnicami
- bloky posuvu s kartézskymi súradnicami a vektormi normály plochy



Obrys vzťahujúci sa na začiatok vstupného súradnicového systému sa dá ľubovoľne transformovať veľmi jednoducho.

Príklad

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

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

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

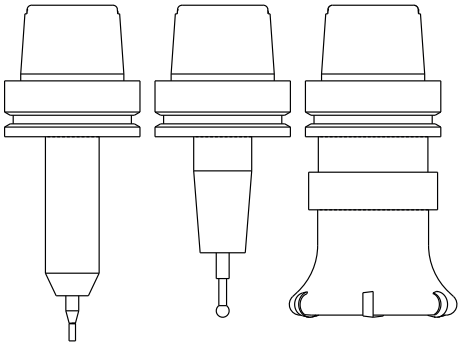
> Poloha súradnicového systému nástroja sa určuje na základe kartézskych súradníc X, Y, a Z aj pri blokoch posuvu s vektormi normály plochy.
>
> V spojení s 3D korekciou nástroja je možné posúvanie polohy súradnicového systému nástroja pozdĺž vektorov normály plochy.

> Orientáciu súradnicového systému nástroja môžete upravovať v rôznych vzťažných systémoch.
>
> **Ďalšie informácie:** "Súradnicový systém nástroja T-CS", Strana 94

Súradnicový systém nástroja T-CS

Súradnicový systém nástroja je trojdimenzionálny kartézsky súradnicový systém, ktorého začiatočný súradnicový bod zodpovedá vzťažnému bodu nástroja. Na tento bod sa vzťahujú hodnoty z tabuľky nástrojov, **L** a **R** pri frézovacích nástrojoch a **ZL**, **XL** a **YL** pri sústružníckych nástrojoch.

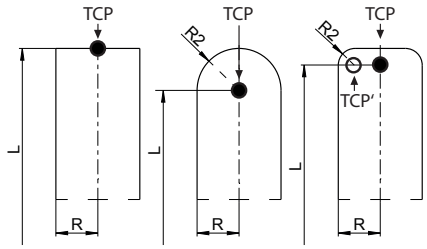
Ďalšie informácie: Používateľská príručka **Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC**



> Aby Dynamická kontrola kolízie (možnosť č. 40) dokázala zabezpečiť korektné monitorovanie nástroja, musia hodnoty z tabuľky nástrojov zodpovedať skutočným rozmerom nástrojov.

V súlade s hodnotami z tabuľky nástrojov sa počiatok súradnicového systému nástroja presunie na vodiaci bod nástroja TCP. TCP je skratka pre spojenie **T**ool **C**enter **P**oint.

Ak sa program NC nevzťahuje na hrot nástroja, musí sa vodiaci bod nástroja presunúť. Potrebné posunutie sa v programe NC vykoná pomocou hodnôt delta pri vyvolaní nástroja.



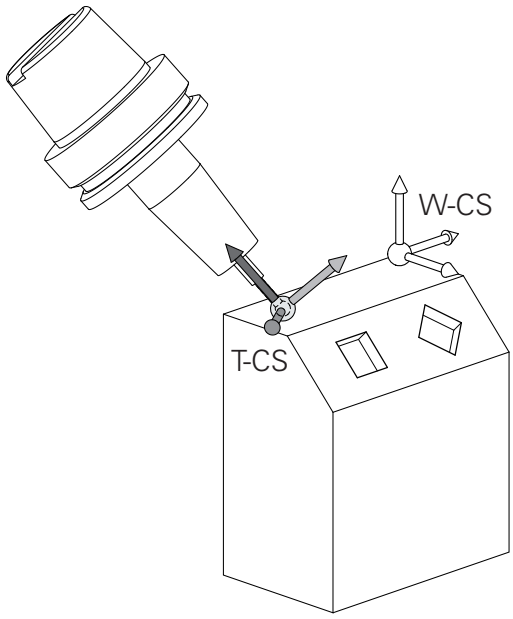
> Poloha TCP zobrazená v grafike je v spojení s 3D korekciou nástroja záväzná.

> Používateľ definuje pomocou blokov posuvu vo vstupnom súradnicovom systéme polohu nástroja a tým polohu súradnicového systému nástroja.

Orientácia súradnicového systému nástroja závisí pri aktívnej funkcii **TCPM** alebo pri aktívnej dodatočnej funkcii **M128** od aktuálneho prísuvu nástroja

Prísuv nástroja definuje používateľ buď v súradnicovom systéme stroja, alebo v súradnicovom systéme roviny obrábania.

Prísuv nástroja v súradnicovom systéme stroja:



Príklad

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

Prísuv nástroja v súradnicovom systéme roviny obrábania:

Príklad

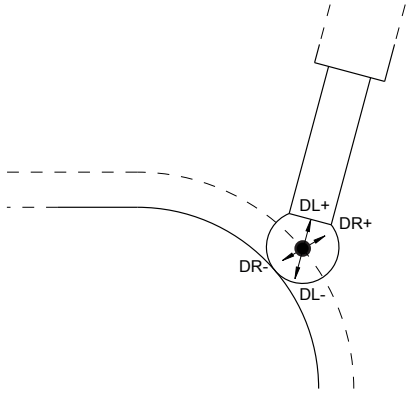
```
6 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL AXIS
7 L A+0 B+45 C+0 R0 F2500

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

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

Pri zobrazených blokoch posuvu s vektormi je 3D korekcia nástroja možná pomocou korekčných hodnôt **DL**, **DR** a **DR2** z bloku **TOOL CALL** alebo tabuľky korekcií **.tco**.

Princíp fungovania korekčných hodnôt závisí od typu nástroja.

Ovládanie rozpoznáva rôzne typy nástrojov pomocou stĺpcov **L**, **R** a **R2** z tabuľky nástrojov:

- $R2_{TAB} + DR2_{TAB} + DR2_{PROG} = 0$
  → stopkové frézy
- $R2_{TAB} + DR2_{TAB} + DR2_{PROG} = R_{TAB} + DR_{TAB} + DR_{PROG}$
  → zaobľovacie alebo guľové frézy
- $0 < R2_{TAB} + DR2_{TAB} + DR2_{PROG} < R_{TAB} + DR_{TAB} + DR_{PROG}$
  → rohové zaobľovacie alebo toroidné frézy



Bez funkcie **TCPM** alebo prídavnej funkcie **M128** je orientácia súradnicového systému nástroja a vstupného súradnicového systému identická.

Označenie osí na frézach

Osi X, Y a Z na vašej fréze sa označujú aj ako os nástroja, hlavná os (1. os) a vedľajšia os (2. os). Umiestnenie osi nástroja je rozhodujúce pre priradenie hlavnej a vedľajšej osi.

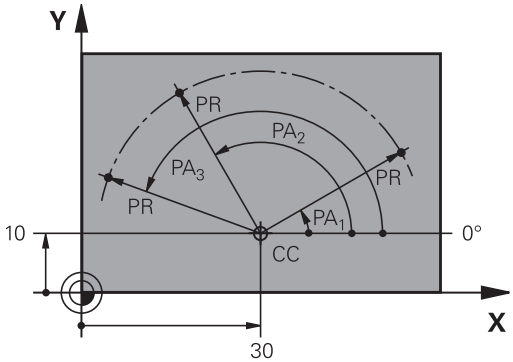
Os nastroja	Hlavná os	Vedľajšia os
X	Y	Z
Y	Z	X
Z	X	Y

Polárne súradnice

Ak je výrobný výkres okótovaný pravouhlo, vytvoríte program NC taktiež s pravouhlými súradnicami. Pri obrobkoch s kruhovými oblúkmi alebo pri uhlových údajoch je často jednoduchšie definovať polohy polárnymi súradnicami.

Na rozdiel od pravouhlých súradníc X, Y a Z popisujú polárne súradnice polohy iba v jednej rovine. Polárne súradnice majú svoj nulový bod (začiatok) v póle CC (CC = circle centre; angl. stred kruhu). Poloha v rovine je potom jednoznačne definovaná pomocou:

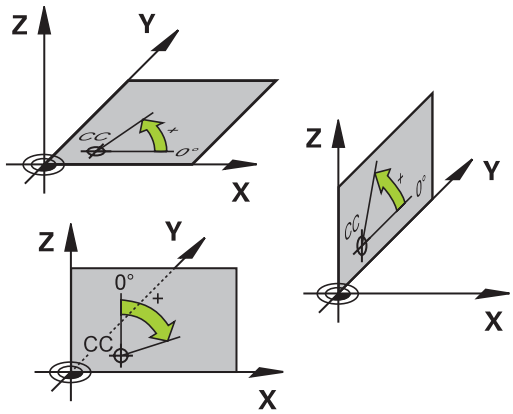
- Polárne súradnice polomeru: Vzdialenosť od pólu CC k danej polohe
- Polárne súradnice uhla: Uhol medzi vzťažnou osou uhla a priamkou, ktorá spája pól CC s danou polohou.



Určenie pólu a vzťažnej osi uhla

Pól definujete pomocou dvoch súradníc v pravouhlom súradnicovom systéme v niektorej z troch rovín. Tým je tiež jednoznačne priradená vzťažná os uhla pre uhol polárnej súradnice PA.

Polárne súradnice (rovina)	Vzťažná os uhla
X/Y	+X
Y/Z	+Y
Z/X	+Z



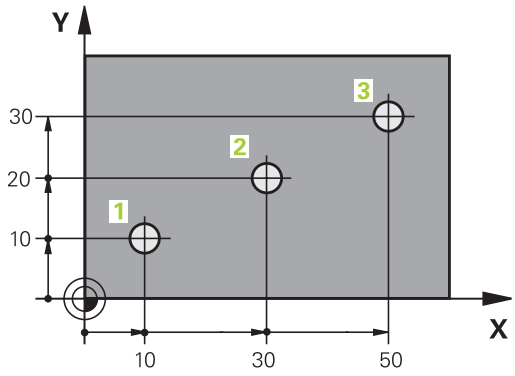
Absolútne a inkrementálne polohy obrobku

Absolútne polohy obrobku

Ak sa súradnice polohy vzťahujú na nulový bod súradníc (počiatok), označujú sa ako absolútne súradnice. Každá poloha na obrobku je jednoznačne definovaná svojimi absolútnymi súradnicami.

Príklad 1: Diery s absolútnymi súradnicami:

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

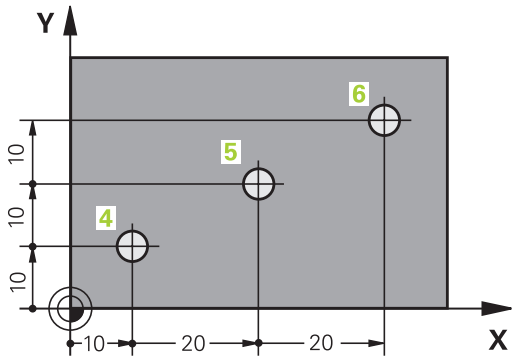


Inkrementálne polohy obrobku

Inkrementálne (prírastkové) súradnice sa vzťahujú na poslednú naprogramovanú polohu nástroja, ktorá slúži ako relatívny (myslený) nulový bod (počiatok). Inkrementálne (prírastkové) súradnice teda uvádzajú pri vytváraní programu vzdialenosť medzi poslednou a za ňou nasledujúcou cieľovou polohou, o ktorú sa má nástroj posunúť. Preto sa tiež označujú ako reťazové kóty.

Inkrementálny rozmer označíte pomocou zap. **I**.

Príklad 2: Diery s inkrementálnymi súradnicami



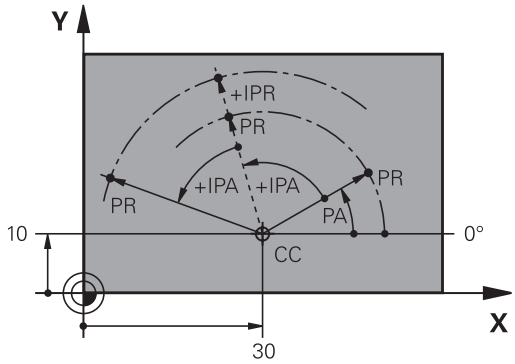
Absolútne súradnice diery 4
X = 10 mm
Y = 10 mm

Diera 5, vzťahujúca sa na 4	Diera 6, vzťahujúca sa na 5
X = 20 mm	X = 20 mm
Y = 10 mm	Y = 10 mm

Absolútne a inkrementálne polárne súradnice

Absolútne súradnice sa vzťahujú vždy na pól a vzťažnú os uhla.

Inkrementálne súradnice sa vzťahujú vždy na poslednú naprogramovanú polohu nástroja.



Výber vzťažného bodu

Výkres obrobku stanoví určitý tvarový prvok obrobku ako absolútny vzťažný bod (nulový bod), väčšinou ide o roh obrobku. Pri nastavovaní vzťažného bodu najskôr vyrovnajte obrobok voči osiam stroja a presuňte nástroj pre každú os do známej polohy k obrobku. Pre túto polohu nastavíte indikáciu ovládania buď na nulu, alebo na určenú hodnotu polohy. Tým priradíte obrobok k tej vzťažnej sústave, ktorá platí pre indikáciu ovládania alebo pre váš program NC.

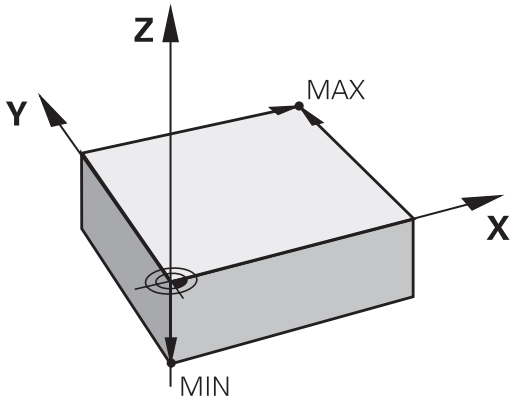
Ak výkres obrobku definuje relatívne vzťažné body, stačí použiť cykly na transformáciu súradníc.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka **Programovanie obrábacích cyklov**

Ak nie je výkres obrobku okótovaný tak, ako je to potrebné pre NC, ako vzťažný bod vyberte niektorú polohu alebo niektorý roh obrobku, z ktorých sa dajú stanoviť kóty ostatných polôh obrobku.

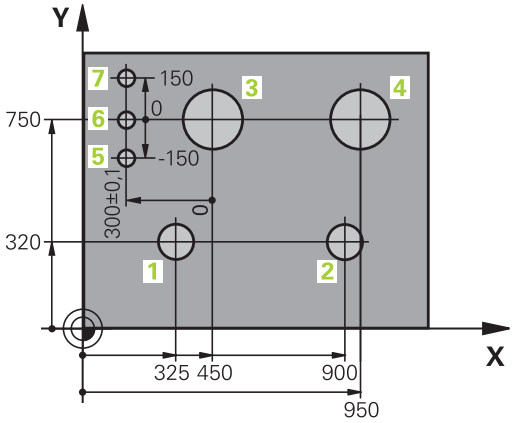
Veľmi pohodlne nastavíte vzťažné body pomocou 3D dotykovej sondy HEIDENHAIN.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka **Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC**



Príklad

Náčrt obrobku znázorňuje otvory (**1** až **4**), ktorých kótovanie sa vzťahuje na absolútny vzťažný bod so súradnicami X = 0 a Y = 0. Otvory (**5** až **7**) sa vzťahujú na relatívny vzťažný bod s absolútnymi súradnicami X = 450 a Y = 750. Pomocou cyklu **Posunutie nul. bodu** môžete dočasne posunúť nulový bod do polohy X = 450, Y = 750, vďaka čomu bude možné naprogramovať otvory (**5** až **7**) bez toho, aby bolo potrebné vykonať ďalšie prepočty.



3.5 Vytváranie a vkladanie programov NC

Štruktúra programu NC v nekódovanom texte HEIDENHAIN

Program NC sa skladá z radu blokov NC. Obrázok vpravo znázorňuje prvky bloku NC.

Ovládanie čísluje bloky NCprogramu NC vo vzostupnom poradí.

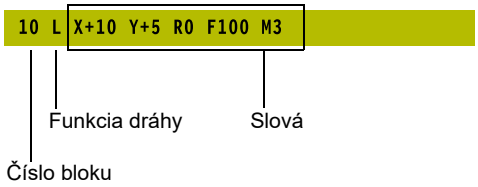
Prvý blok NCprogramu NC je označený reťazcom **BEGIN PGM**, názvom programu a platnou mernou jednotkou.

Nasledujúce bloky NC obsahujú informácie o:

- polovýrobku,
- Vyvolania nástrojov
- nábehu do bezpečnostnej polohy
- posuvoch a otáčkach vretena,
- dráhových pohyboch, , cykloch a ďalších funkciách.

Posledný blok NC programu NC je označený reťazcom **END PGM**, názvom programu a platnou mernou jednotkou.

Blok NC



UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ovládanie vykoná automatickú kontrolu kolízií medzi nástrojom a obrobkom. Počas prísuvu po výmene nástroja hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- V prípade potreby naprogramujte prídavnú bezpečnú medzipolohu.

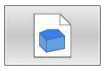
Definícia polovýrobku: BLK FORM

Bezprostredne po otvorení nového programu definujte neobrobený obrobok. Na dodatočné definovanie polovýrobku stlačte tlačidlo **SPEC FCT**, softvérové tlačidlo **NORMATÍVY PROGRAMU** a následne softvérové tlačidlo **BLK FORM**. Túto definíciu potrebuje ovládanie na grafické simulácie.

- Definícia polovýrobku je potrebná iba vtedy, ak chcete program NC graficky testovať!
- 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.
- 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: Používateľská príručka **Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC**

Ovládanie dokáže zobrazovať rôzne tvary polovýrobkov:

Softvérové tlačidlo	Funkcia
	Definícia pravouhlého polovýrobku
	Definícia valcového polovýrobku
	Definovanie rotačne symetrického polovýrobku s ľubovoľným tvarom
	Nahrajte súbor STL ako polovýrobok Voliteľne nahrajte dodatočný súbor STL ako hotový diel

Pravouhlý polovýrobok

Strany kvádra ležia rovnobežne s osami X, Y a Z. Tento polovýrobok je definovaný svojimi dvoma rohovými bodmi:

- MIN. bod: najmenšia súradnica X, Y a Z kvádra; vložte absolútne hodnoty
- MAX. bod: najväčšia súradnica X, Y a Z kvádra; vložte absolútne alebo prírastkové hodnoty

Príklad

0 BEGIN PGM NOVÝ MM	Začiatok programu, názov, merná jednotka
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Os vretena, súradnice bodu MIN
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	Súradnice bodu MAX
3 END PGM NOVÝ MM	Koniec programu, názov, merná jednotka

Valcový polovýrobok

Valcový polovýrobok je definovaný rozmermi valca:

- X, Y alebo Z: Rotačná os
- D, R: Priemer alebo polomer valca (s pozitívnym znamienkom)
- L: Dĺžka valca (s pozitívnym znamienkom)
- DIST: posunutie pozdĺž rotačnej osi
- DI, RI: Vnútorný priemer alebo vnútorný polomer pre dutý valec

> Parametre **DIST** a **RI** alebo **DI** sú voliteľné a nemusíte ich naprogramovať.

Príklad

0 BEGIN PGM NOVÝ MM	Začiatok programu, názov, merná jednotka
1 BLK FORM CYLINDER Z R50 L105 DIST+5 RI10	Os vretena, polomer, dĺžka, vzdialenosť, vnútorný polomer
2 END PGM NOVÝ MM	Koniec programu, názov, merná jednotka

Rotačne symetrický polovýrobok s ľubovoľným tvarom

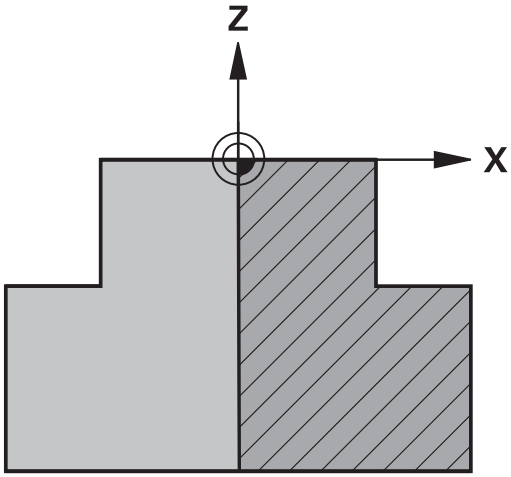
Obrys rotačne symetrického polovýrobku definujete v podprograme. Pritom použite X, Y alebo Z ako rotačnú os.

V rámci definície polovýrobku odkazujete na popis obrysu:

- DIM_D, DIM_R: priemer alebo polomer rotačne symetrického polovýrobku
- LBL: podprogram s popisom obrysu

Popis obrysu smie obsahovať negatívne hodnoty na rotačnej osi, no iba pozitívne hodnoty na hlavnej osi. Obrys musí byť uzatvorený, tzn. že začiatok obrysu zodpovedá koncu obrysu.

Ak použijete na definovanie rotačne symetrického polovýrobku inkrementálne súradnice, nebudú rozmery závisieť od naprogramovaného priemeru.



> Podprogram môžete uviesť pomocou čísla, názvu alebo parametra QS.

Príklad

0 BEGIN PGM NOVÝ MM	Začiatok programu, názov, merná jednotka
1 BLK FORM ROTATION Z DIM_R LBL1	Os vretena, spôsob interpretácie, číslo podprogramu
2 M30	Koniec hlavného programu
3 LBL 1	Začiatok podprogramu
4 L X+0 Z+1	Začiatok obrysu
5 L X+50	Programovanie v pozitívnom smere hlavnej osi
6 L Z-20	
7 L X+70	
8 L Z-100	
9 L X+0	
10 L Z+1	Koniec obrysu
11 LBL 0	Koniec podprogramu
12 END PGM NOVÝ MM	Koniec programu, názov, merná jednotka

Súbory STL ako polovýrobok a voliteľný hotový diel

Pripojenie súborov STL ako polovýrobku a hotového dielu sa dá uskutočniť pohodlne najmä v spojení s programami CAM, pretože sú pri tom popri programe NC k dispozícii aj potrebné 3D modely.

Chýbajúce 3D modely, napr. polohotové diely v prípade viacerých osobitných obrábacích krokov, môžete v prevádzkovom režime **Test programu** pomocou softvérového tlačidla **EXPORT OBROBKU** vytvoriť priamo v ovládaní.

Veľkosť súboru závisí od zložitosti geometrie.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka **Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC**

Nezabúdajte, že súbory STL sú obmedzené z hľadiska počtu povolených trojuholníkov:

- 20 000 trojuholníkov na súbor STL vo formáte ASCII
- 50 000 trojuholníkov na súbor STL v binárnom formáte

Binárne súbory nahráva ovládanie rýchlejšie.

V definícii hotového dielu odkazujete potom na požadované súbory STL prostredníctvom zadania cesty. Použite softvérové tlačidlo **VYBRAŤ SÚBOR**, aby ovládanie zadania cesty automaticky prevzalo.

Keď nechcete nahrať žiadny polovýrobok, po definovaní polovýrobku ukončite dialógové okno.

Zadanie cesty k súboru STL sa môže uskutočniť aj prostredníctvom priameho vloženia textu alebo parametra QS.

Príklad

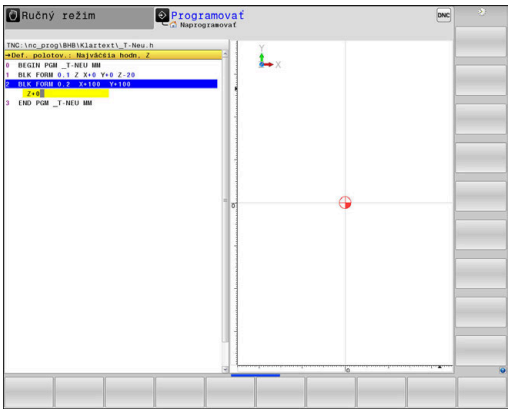
0 BEGIN PGM NEU MM	Začiatok programu, názov, merná jednotka
1 BLK FORM FILE "TNC:\...stl" TARGET "TNC:\...stl"	Zadanie cesty k polovýrobku, zadanie cesty k voliteľnému hotovému dielu
2 END PGM NEU MM	Koniec programu, názov, merná jednotka

Keď sa program NC, ako aj 3D modely nachádzajú v jednom podadresári alebo v definovanej štruktúre podadresárov, zjednodušujú relatívne zadania cesty dodatočné presúvanie súborov.

Ďalšie informácie: "Pripomienky k programovaniu", Strana 264

Otvorenie nového programu NC

Program NC zadávajte vždy v prevádzkovom režime **Programovať**. Príklad otvorenia programu:



- Prevádzkový režim: Stlačte tlačidlo **Programovať**

- Stlačte tlačidlo **PGM MGT**
- > Ovládanie otvorí správu súborov.

Vyberte adresár, do ktorého chcete nový program NC uložiť:

NÁZOV SÚBORU = NOVY.H

- Zadajte nový názov programu
- Potvrďte vstup tlačidlom **ENT**.

- Vyberte mernú jednotku: stlačte softvérové tlačidlo **MM** alebo **INCH**.
- > Ovládanie prejde do okna programu a spustí dialóg na definovanie **BLK-FORM** (polovýrobok).

- Vyberte pravouhlý polovýrobok: stlačte softvérové tlačidlo pre pravouhlý tvar polovýrobku

ROVINA OBRÁBANIA V GRAFIKE: XY

- Vložte os vretena, napr. **Z**

DEFINÍCIA POLOVÝROBKU: MINIMUM

ENT

- Vložte postupne súradnice X, Y a Z MIN-bodu a každú súradnicu potvrďte klávesom **ENT**

DEFINÍCIA POLOVÝROBKU: MAXIMUM

ENT

- Vložte postupne súradnice X, Y a Z MAX-bodu a každú súradnicu potvrďte klávesom **ENT**

Príklad

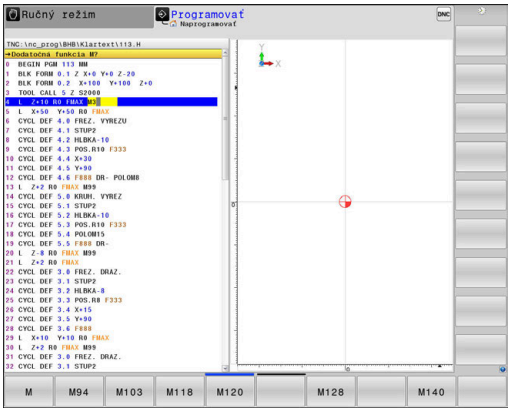
0 BEGIN PGM NOVÝ MM	Začiatok programu, názov, merná jednotka
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Os vretena, súradnice bodu MIN
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	Súradnice bodu MAX
3 END PGM NOVÝ MM	Koniec programu, názov, merná jednotka

Ovládanie vytvára čísla blokov, ako aj **ZAČIATOK** a **KONIEC** bloku automaticky.

Ak nechcete programovať definíciu polovýrobku, prerušte dialóg pri položke **Plocha spracovania v grafike: XY** stlačením tlačidla **DEL**!

Programovanie pohybov nástroja v nekódovanom texte

Programovanie bloku NC začnite stlačením niektorého dialógového tlačidla. V hlavičke obrazovky si ovládanie vyžiada všetky požadované údaje.



Príklad polohovacieho bloku

L

- Stlačte tlačidlo **L**

SÚRADNICE?

X

- **10** (vložte cieľové súradnice pre os X)

Y

- **20** (vložte cieľové súradnice pre os Y)

ENT

- Tlačidlom **ENT** na nasledovnú otázku

KOREKCIA POLOMERU: RL/RR/BEZ KOR.:?

ENT

- Vložte **Bez korektúry polomeru**, tlačidlom **ENT** prejdite na nasledujúcu otázku

POSUV F=? /F MAX = ENT

- **100** (vložte posuv pre tento dráhový pohyb 100 mm/min.)

ENT

- Tlačidlom **ENT** na nasledovnú otázku

PRÍDAVNÁ FUNKCIA M?

- Vložte **3** (dodatočná funkcia **M3 Vreteno zap.**).

END

- Po stlačení tlačidla **END** ukončí ovládanie tento dialóg.

Príklad

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

Možné vstupy pre posuv

Softvérové tlačidlo	Funkcie na stanovenie posuvu
F MAX	Posuv v rýchloposuve, priebeh po blokoch. Výnimka: Ak je zadefinované pred blokom **APPR**, potom je **FMAX** účinné aj pre nábeh do pomocného bodu **Ďalšie informácie:** "Dôležité polohy pri nábehu a odchode", Strana 159
F AUTO	Presúvanie s posuvom vypočítaným automaticky z bloku **TOOL CALL**
F	Presúvanie s naprogramovaným posuvom (jednotka mm/min. alebo 1/10 palca/min.). Ovládanie interpretuje posuv pri osiach otáčania v stupňoch/min nezávisle od toho, či je program NC napísaný v mm alebo palcoch
FU	Definovanie posuvu na otáčku (jednotka mm/1alebo palec/1). Pozor: V palcových programoch nie je možné kombinovať FU s M136
FZ	Definovanie posuvu na zub (jednotka mm/zub alebo palec/zub). Počet zubov musí byť definovaný v tabuľke nástrojov v stĺpci **CUT**

Tlačidlo	Funkcie na vedenie dialógu
NO ENT	Preskočenie dialógovej otázky
END	Predčasné ukončenie dialógu
DEL	Zrušenie a vymazanie dialógu

Prevzatie skutočných polôh

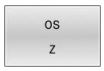
Ovládanie umožňuje prevzatie aktuálnej polohy nástroja do programu NC, ak napr.

- programujete bloky posuvu,
- programujete cykly.

Na prevzatie správnych hodnôt polohy postupujte takto:

- Umiestnite vstupné pole na mieste v bloku NC, na ktorom chcete prevziať polohu

- Zvolíte funkciu Prevziať skutočnú polohu
- > Ovládanie zobrazí v lište pomocných tlačidiel osi, ktorých polohy môžete prevziať.



- Výber osi
- > Ovládanie zapíše aktuálnu polohu vybranej osi do aktívneho vstupného políčka.

Napriek aktívnej korekcii polomeru nástroja preberá ovládanie do roviny obrábania vždy súradnice stredu nástroja.

Ovládanie zohľadní aktívnu korekciu dĺžky nástroja a do osi nástroja prevezme vždy súradnice hrotu nástroja.

Ovládanie ponechá lištu softvérových tlačidiel na výber osi aktívnu až po stlačenie tlačidla **Prevziať skutočnú polohu**. Táto reakcia platí aj v prípade, ak uložíte aktuálny blok NC alebo pomocou osového tlačidla otvoríte nový blok NC. Ak pomocou softvérového tlačidla vyberiete vstupnú alternatívu (napr. korekcia polomeru), ovládanie zatvorí lištu softvérových tlačidiel na výber osi.

Pri aktívnej funkcii **Natočenie obrábacej roviny** nie je funkcia **Prevziať skutočnú polohu** povolená.

Editovanie programu NC

Počas spracovania nemôžete editovať aktívny program NC.

Pri vytváraní alebo zmene programu NC môžete tlačidlami so šípkami alebo softvérovými tlačidlami vybrať ľubovoľný riadok v programe NC a aj jednotlivé slová v bloku NC:

Softvérové tlačidlo / tlačidlo	Funkcia
	Zmena polohy aktuálneho bloku NC na obrazovke. Táto funkcia umožňuje zobraziť viac blokov NC, ktoré sú naprogramované pred aktuálnym blokom NC. Bez funkcie pri úplnom zobrazení programu NC na obrazovke.
	Zmena polohy aktuálneho bloku NC na obrazovke. Táto funkcia umožňuje zobraziť viac blokov NC, ktoré sú naprogramované za aktuálnym blokom NC. Bez funkcie pri úplnom zobrazení programu NC na obrazovke.
↑ ↓	Skok z bloku NC na blok NC
→ ←	Výber jednotlivých slov v bloku NC
GOTO	Zvoľte stanovený blok NC **Ďalšie informácie:** "Použiť tlačidlo GOTO", Strana 204

Softvérové tlačidlo / tlačidlo	Funkcia
CE	■ Nastavenie hodnoty vybraného slova na nulu ■ Vymazanie chybnej hodnoty ■ Vymazanie chybového hlásenia, ktoré sa dá vymazať
NO ENT	Vymazanie vybraného slova
DEL	■ Vymazanie vybraného bloku NC ■ Vymazanie cyklov a častí programu
POSLEDN. NC-BLOKU VLOŽIŤ	Vloženie bloku NC, ktorý ste naposledy upravili alebo vymazali

Vloženie bloku NC na ľubovoľnom mieste

- Vyberte blok NC, za ktorý chcete pripojiť nový blok NC
- Začatie dialógu

Uloženie zmien

Ovládanie ukladá zmeny štandardne automaticky, ak prepnete prevádzkový režim, alebo ak vyberiete správu súborov. Pri cielenom ukladaní zmien v programe NC postupujte takto:

- Vyberte lištu softvérových tlačidiel s funkciami na ukladanie

ULOŽIŤ

- Stlačte softvérové tlačidlo **ULOŽIŤ**
- > Ovládanie uloží všetky zmeny vykonané od posledného uloženia.

Uloženie programu NC do nového súboru

Obsah aktuálne vybraného programu NC môžete uložiť pod iným názvom programu. Postupujte pritom takto:

- Vyberte lištu softvérových tlačidiel s funkciami na ukladanie

ULOŽIŤ POD

- Stlačte softvérové tlačidlo **ULOŽIŤ POD**
- > Ovládanie zobrazí okno, v ktorom môžete vybrať adresár a vložiť nový názov súboru.
- Softvérovým tlačidlom **ZMENIŤ** príp. zvoľte cieľový adresár
- Vložte názov súboru
- Vstup potvrďte softvérovým tlačidlom **OK** alebo tlačidlom **ENT**, resp. operáciu ukončite softvérovým tlačidlom **PRERUŠIŤ**

> Súbor uložený príkazom **ULOŽIŤ POD** nájdete v správe súborov aj pomocou softvérového tlačidla **POSL. Tag**.

Vrátenie zmien späť

Môžete vrátiť späť všetky zmeny, ktoré ste vykonali od posledného uloženia. Postupujte pritom takto:

- Vyberte lištu softvérových tlačidiel s funkciami na ukladanie

- Stlačte softvérové tlačidlo **ZRUŠIŤ ZMENU**
- > ovládanie zobrazí okno, v ktorom môžete úkon potvrdiť alebo prerušiť
- Zmeny odmietnite softvérovým tlačidlom **ÁNO** alebo tlačidlom **ENT**, resp. operáciu prerušte softvérovým tlačidlom **NIE**

Zmena a vloženie slov

- Výber slova v bloku NC
- Prepísanie novým slovom
- > Ihneď po výbere slova je k dispozícii dialóg.
- Dokončenie zmeny: Stlačte tlačidlo **KONIEC**

Ak chcete vložiť nejaké slovo, stláčajte tlačidlá so šípkami (doprava alebo doľava), kým sa zobrazí požadovaný dialóg a zadajte požadovanú hodnotu.

Hľadanie rovnakých slov v rôznych blokoch NC

- Výber slova v bloku NC: stláčajte tlačidlo so šípkou, kým sa neoznačí požadované slovo.

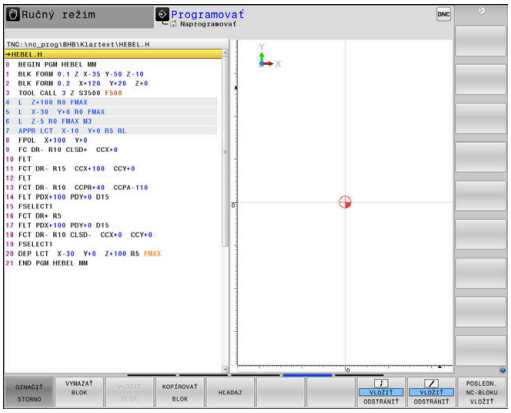
- Výber bloku NC tlačidlami so šípkami
  - Šípka nadol: vyhľadávanie v smere vpred
  - Šípka nahor: vyhľadávanie v smere vzad

Označenie sa nachádza v novo vybranom bloku NC na rovnakom slove ako v bloku NC vybranom predtým.

> Ak ste spustili hľadanie vo veľmi dlhých programoch NC, ovládanie zobrazí symbol s indikátorom priebehu. V prípade potreby môžete hľadanie kedykoľvek prerušiť.

Označenie, kopírovanie, vystrihnutie a vloženie častí programu

S cieľom umožniť kopírovanie častí programu v rámci jedného programu NC, resp. do iného programu NC, ponúka ovládanie nasledujúce funkcie:



Softvérové tlačidlo	Funkcia
VYZNAČIŤ BLOK	Zapnutie funkcie na označovanie (výber)
OZNAČIŤ STORNO	Vypnutie funkcie na označovanie (výber)
VYMAZAŤ BLOK	Vystrihnutie vybraného bloku
VLOŽIŤ BLOK	Vloženie bloku uloženého v pamäti
KOPÍROVAŤ BLOK	Kopírovanie vybraného bloku

Pri kopírovaní častí programu postupujte takto:

- ▶ Vyberte lištu softvérových tlačidiel s funkciami označovania
- ▶ Vyberte prvý blok NC časti programu, ktorá sa má kopírovať
- ▶ Označte prvý blok NC: Stlačte softvérové tlačidlo **VYZNAČIŤ BLOK**.
- > Ovládanie zobrazí blok NC farebne a zobrazí softvérové tlačidlo **OZNAČIŤ STORNO**.
- ▶ Presuňte kurzor na posledný blok NC časti programu, ktorú chcete kopírovať alebo vystrihnúť.
- > Ovládanie zobrazí všetky označené (vybrané) bloky NC inou farbou. Funkciu označovania môžete kedykoľvek ukončiť stlačením softvérového tlačidla **OZNAČIŤ STORNO**.
- ▶ Kopírovanie označenej časti programu: Stlačte softvérové tlačidlo **KOPÍROVAŤ BLOK**. Vystrihnutie označenej časti programu: Stlačte softvérové tlačidlo **VYSTRIHNÚŤ BLOK**.
- > Ovládanie uloží označený blok do pamäte

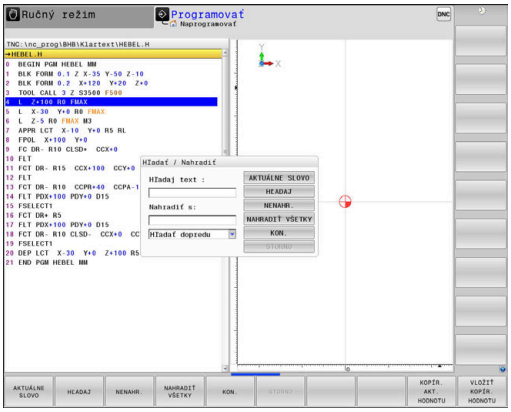
> Ak chcete preniesť časť programu do iného programu NC, zvoľte na tomto mieste pomocou správy súborov najskôr požadovaný program NC.

- ▶ Tlačidlami so šípkami vyberte blok NC, za ktorý chcete vložiť kopírovanú (vystrihnutú) časť programu.
- ▶ Vloženie uloženej časti programu: Stlačte softvérové tlačidlo **VLOŽIŤ BLOK**.
- ▶ Ukončenie funkcie označovania: Stlačte softvérové tlačidlo **OZNAČIŤ STORNO**.

Vyhľadávacia funkcia ovládania

Pomocou vyhľadávacej funkcie ovládania môžete vyhľadať akékoľvek texty v programe NC a v prípade potreby ich nahrádzať novými textami.

Hľadať ľubovoľný text



HĽADAJ

- ▶ Vyberte funkciu vyhľadávania
- > Ovládanie zobrazí okno vyhľadávania a ukáže vyhľadávacie funkcie, ktoré sú k dispozícii na lište pomocných tlačidiel.
- ▶ Zadajte hľadaný text, napr.: **TOOL**
- ▶ Vyberte vyhľadávanie v smere vpred alebo vzad

HĽADAJ

- ▶ Spustenie vyhľadávania
- > Ovládanie preskočí do najbližšieho ďalšieho bloku NC, v ktorom je uložený hľadaný text.

HĽADAJ

- ▶ Opakovanie vyhľadávania
- > Ovládanie preskočí do najbližšieho ďalšieho bloku NC, v ktorom je uložený hľadaný text.

KON.

- ▶ Ukončenie vyhľadávacej funkcie: Stlačte softvérové tlačidlo Koniec

Vyhľadanie a nahradenie ľubovoľných textov

UPOZORNENIE

Pozor, hrozí strata údajov!

Funkcie **NENAHR.** a **NAHRADIŤ VŠETKO** prepíšu všetky nájdené prvky syntaxe bez generovania otázok. Pred nahradením nevytvorí ovládanie automaticky žiadnu zálohu existujúcich dát. Pri tom môže dôjsť k nezvratnému poškodeniu programov NC.

- Pred nahrádzaním si príp. vytvorte záložné kópie programov NC
- Funkcie **NENAHR.** a **NAHRADIŤ VŠETKO** používajte s náležitou opatrnosťou

Počas spracovania nie sú funkcie **HĽADAJ** a **NENAHR.** v aktívnom programe NC možné. Tieto funkcie blokuje aj aktívna ochrana proti zápisu.

- Vyberte blok NC, v ktorom je uložené hľadané slovo

HĽADAJ

- Vyberte funkciu vyhľadávania
- > Ovládanie zobrazí okno vyhľadávania a ukáže vyhľadávacie funkcie, ktoré sú k dispozícii na lište pomocných tlačidiel.
- Stlačte softvérové tlačidlo **AKTUÁLNE SLOVO**
- > Ovládanie prevezme prvé slovo aktuálneho bloku NC. Na prevzatie želaného slova príp. opäť stlačte softvérové tlačidlo.

HĽADAJ

- Spustenie vyhľadávania
- > Ovládanie preskočí na najbližší ďalší hľadaný text.

NENAHR.

- Ak chcete nahradiť text a potom prejsť na nasledujúce nájdené miesto, stlačte softvérové tlačidlo **NENAHR.**. Ak chcete nahradiť všetky nájdené miesta v texte, stlačte softvérové tlačidlo **NAHRADIŤ VŠETKO**. Ak nebudete chcieť nahradiť text a budete chcieť preskočiť na nasledujúce nájdené miesto, stlačte softvérové tlačidlo **HĽADAJ**.

KON.

- Ukončenie vyhľadávacej funkcie: Stlačte softvérové tlačidlo Koniec

3.6 Správa súborov

Súbory

Súbory v ovládaní	Typ
Programy NC	
vo formáte HEIDENHAIN	.H
vo formáte DIN/ISO	.I
Kompatibilné programy NC	
Programy HEIDENHAIN Unit	.HU
Programy HEIDENHAIN Kontur	.HC
Tabuľky pre	
nástroje	.T
meniče nástrojov	.TCH
nulové body	.D
body	.PNT
vzťažné body	.PR
snímacie systémy	.TP
záložné súbory	.BAK
závislé údaje (napr. členiace body)	.DEP
voľne definovateľné tabuľky	.TAB
palety	.P
sústružnícke nástroje	.TRN
korekcia nástroja	.3DTC
Texty ako	
súbory ASCII	.A
textové súbory	.TXT
súbory HTML, napr. protokoly výsledkov cyklov snímacieho systému	.HTML
Pomocné súbory	.CHM
Údaje CAD ako	
súbory formátu ASCII	.DXF .IGES .STEP

Ak vkladáte do ovládania program NC, dajte tomuto programu najskôr názov. Ovládanie uloží tento program NC do internej pamäte ako súbor s rovnakým názvom. Aj texty a tabuľky ukladá ovládanie ako súbory.

Aby bolo možné rýchlo vyhľadať a spravovať súbory, má ovládanie špeciálne okno na správu súborov. Umožňuje vyvolanie, kopírovanie, premenovanie a vymazanie jednotlivých súborov.

Pomocou ovládania môžete spravovať takmer neobmedzené množstvo súborov. Dostupná pamäťová kapacita je minimálne **21 GB**. Maximálna prípustná veľkosť jedného programu NC je **2 GB**.

> V závislosti od nastavenia vytvorí ovládanie po editovaní a uložení programov NC záložné súbory s príponou *.bak. Tým môže dôjsť k obmedzeniu dostupnej pamäťovej kapacity.

Názvy súborov

K programom NC, tabuľkám a textom pripojí ovládanie ešte príponu, ktorá je od názvu súboru oddelená bodkou. Táto prípona označuje typ súboru.

názov súb.	Typ súboru
PROG20	.H

Názvy súborov, jednotiek a adresárov v ovládaní upravuje nasledujúca norma: The Open Group Base Specifications Issue 6 IEEE Std 1003.1, 2004 Edition (štandard Posix).

Sú povolené 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 _ -

Nasledujúce znaky majú osobitný význam:

Znak	Význam
.	Posledná bodka v názve súboru oddeľuje príponu
\ a **/**	Pre adresárovú štruktúru
:	Oddeľuje názvy jednotiek od adresára

V záujme prevencie problémov pri prenose dát nepoužívajte žiadne iné znaky.

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.

Maximálna dovolená dĺžka cesty je 255 znakov. Do dĺžky cesty sa zahŕňajú názvy jednotky, adresára a súboru vrátane prípony.

Ďalšie informácie: "Cesty", Strana 116

Zobrazenie súborov vytvorených v externom prostredí na ovládaní

V ovládaní je nainštalovaných niekoľko prídavných nástrojov, ktoré umožňujú zobrazenie a čiastočne aj spracovanie súborov uvedených v nasledujúcej tabuľke.

Typy súborov	Typ
Súbory PDF	pdf
Tabuľky Excel	xls csv
Internetové súbory	html
Textové súbory	txt ini
Grafické súbory	bmp gif jpg png

Ďalšie informácie: Používateľská príručka **Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC**

Adresáre

Keďže do internej pamäte môžete ukladať veľké množstvo programov NC, resp. súborov, v záujme zachovania prehľadnosti ukladajte jednotlivé súbory do adresárov (zložiek). V týchto adresároch môžete vytvárať ďalšie adresáre, takzvané podadresáre. Tlačidlom **-/+** alebo **ENT** môžete zapnúť alebo vypnúť zobrazenie podadresárov.

Cesty

Cesta uvádza jednotku a všetky adresáre, resp. podadresáre, v ktorých je daný súbor uložený. Jednotlivé údaje sú oddelené znakom ****.

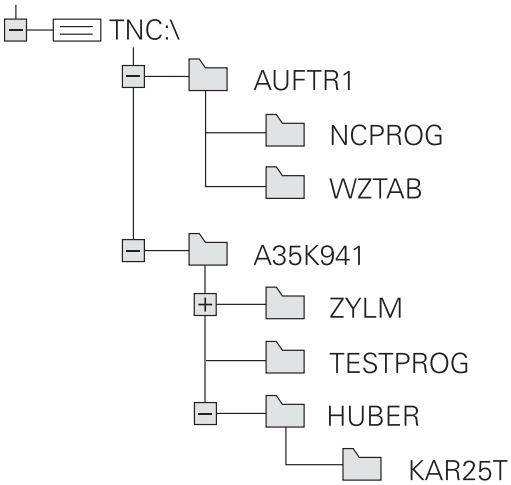
> Maximálna dovolená dĺžka cesty je 255 znakov. Do dĺžky cesty sa zahŕňajú názvy jednotky, adresára a súboru vrátane prípony.

Príklad

V jednotke **TNC** bol vytvorený adresár AUFTR1. Potom bol v adresári AUFTR1 ešte vytvorený podadresár NCPROG a do neho bol nakopírovaný program NC PROG1.H. Tento program NC má teda cestu:

TNC:\AUFTR1\NCPROG\PROG1.H

Obrázok vpravo znázorňuje príklad zobrazenia adresárov s rôznymi cestami.



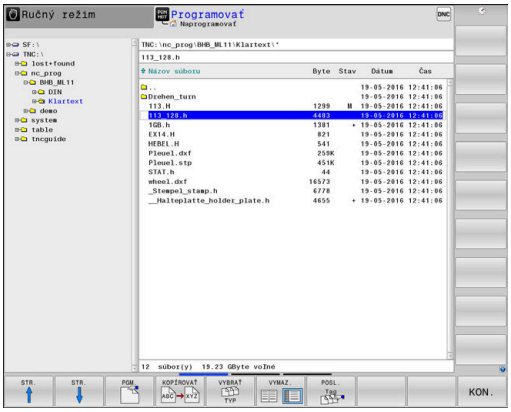
Prehľad: funkcie správy súborov

Softvérové tlačidlo	Funkcia	Strana
KOPÍROVAŤ ABC → XYZ	Kopírovanie jednotlivého súboru	121
VYBRAŤ TYP	Zobrazenie určitého typu súboru	119
NOVÝ SÚBOR	Pripojiť nový súbor	121
POSL. Tag	Zobraziť posledných 10 vybraných súborov	124
VYMAZAŤ	Zmazať súbor	125
SÚBORY	Označiť súbor	126
PREMEN. ABC = XYZ	Premenovať súbor	127
ZABEZP.	Chrániť súbor proti vymazaniu a zmene	128
BEZ. ZAB.	Zrušenie ochrany súboru	128
PRISP.TAB/ NC-PGM	Import súboru zo systému iTNC 530	Pozri používateľskú príručku Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC
	Prispôsobenie formátu tabuľky	442
SIEŤ	Správa sieťových jednotiek	Pozri používateľskú príručku Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC
BRAŤ EDITOR	Výber editora	128
TRIEDIŤ	Triedenie súborov podľa vlastností	127
KOP. ADR.	Kopírovanie adresára	124
OKNO VŠ.	Vymazať adresár vrátane všetkých podadresárov	
AKT. STROM	Aktualizovať adresár	
PREMEN. ABC = XYZ	Premenovať adresár	
NOVÝ ADRESÁR	Vytvoriť nový adresár	

Vyvolať správu údajov

PGM MGT

- Stlačte tlačidlo **PGM MGT**
- > Ovládanie otvorí okno správy súborov (na obrázku je znázornené základné nastavenie). Ak ovládanie zobrazí iné rozloženie obrazovky, stlačte softvérové tlačidlo **OKNO**).



> Ak opustíte program NC s tlačidlom **END**, otvorí ovládanie správu súborov. Kurzor sa nachádza na práve zatvorenom programe NC.
>
> Ak znova stlačíte tlačidlo **END**, ovládanie otvorí pôvodný 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.

Ľavé úzke okno zobrazuje dostupné jednotky a adresáre. Tieto jednotky označujú zariadenia, ktoré umožňujú ukladanie alebo prenos údajov. Jednotka je interná pamäť ovládania. Ďalšími jednotkami sú rozhrania (RS232, sieť Ethernet), ku ktorým môžete pripojiť napr. osobný počítač. Adresár je vždy označený symbolom fascikla (vľavo) a názvom adresára (vpravo). Podadresáre sú odsadené smerom doprava. Keď sú dostupné podadresáre, môžete ich zobrazenie zapnúť alebo vypnúť tlačidlom **-/+**.

Ak je adresárová štruktúra dlhšia ako obrazovka, môžete na navigovanie použiť rolovaciu lištu alebo pripojenú myš.

Pravé široké okno zobrazuje všetky súbory, ktoré sú uložené vo vybranom adresári. Pre každý súbor je zobrazených niekoľko informácií, ktoré sú rozpísané v nižšie uvedenej tabuľke.

Zobrazenie	Význam
Názov súb.	Názov a typ súboru
Byte	Veľkosť súboru v bajtoch
Stav	Vlastnosť súboru:
E	Súbor je vybraný v prevádzkovom režime **Programovať**
S	Súbor je vybraný v prevádzkovom režime **Test programu**
M	Súbor je vybraný v prevádzkovom režime Priebeh programu
+	Súbor obsahuje nezobrazované závislé súbory s príponou DEP, ktoré slúžia napr. na vykonávanie skúšok použitia nástroja
	Súbor je chránený proti vymazaniu a zmene
	Súbor je chránený proti vymazaniu a zmene, pretože sa práve používa
Dátum	Dátum poslednej zmeny súboru
Čas	Čas poslednej zmeny súboru

> Na zobrazenie závislých súborov nastavte parameter stroja **dependentFiles** (č. 122101) na možnosť **MANUAL**.

Výber jednotiek, adresárov a súborov

PGM MGT

- Vyvolajte správu súborov tlačidlom **PGM MGT**

Navigujte pripojenou myšou alebo stláčajte tlačidlá so šípkami alebo softvérové tlačidlá na presunutie kurzora na požadované miesto na obrazovke:

- Presúva kurzor z pravého do ľavého okna a späť

- Presúva kurzor nahor a nadol v rámci okna

STR. STR.

- Presúva kurzor nahor a nadol po stránkach v rámci okna

Krok 1: Výber jednotky

- Označte jednotku v ľavom okne

PGM.

- Výber jednotky: Stlačte softvérové tlačidlo **PGM.** alebo

ENT

- Stlačte tlačidlo **ENT**

Krok 2: Výber adresára

- Označte adresár v ľavom okne
> Pravé okno zobrazí automaticky všetky súbory v adresári, ktorý je označený (svetlým poľom).

Krok 3: Výber súboru

- Stlačte softvérové tlačidlo **VYBRAŤ TYP**

- Stlačte softvérové tlačidlo **ZOBR. VŠ.**
- Označte súbor v pravom okne

- Stlačte softvérové tlačidlo **PGM.** alebo

- Stlačte tlačidlo **ENT**
- > Ovládanie aktivuje vybratý súbor v prevádzkovom režime, z ktorého ste vyvolali správu súborov.

> Ak v správe súborov zadáte začiatočné písmeno hľadaného súboru, kurzor sa automaticky presunie na prvý program NC, ktorého názov sa začína príslušným písmenom.

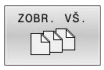
Filtrovanie zobrazenia

Zobrazované súbory môžete filtrovať nasledovne:

- Stlačte softvérové tlačidlo **VYBRAŤ TYP**

- Stlačte softvérové tlačidlo požadovaného typu súboru

Alternatíva:



- Stlačte softvérové tlačidlo **ZOBR. VŠ.**
- > Ovládanie zobrazí všetky súbory adresára.

Alternatíva:

- Použite znaky wildcards, napr. **4*.H**
- > Ovládanie zobrazí všetky súbory s typom súboru .h, ktoré začínajú na 4.

Alternatíva:

- Zadajte prípony, napr. ***.H;*.D**
- > Ovládanie zobrazí všetky súbory s typom súboru .h a .d.

Nastavený filter zobrazenia zostane uložený aj po reštarte ovládania.

Vytvorenie nového adresára

- V ľavom okne vyznačte adresár, v ktorom chcete vytvoriť podadresár.

- Stlačte softvérové tlačidlo **NOVÝ ADRESÁR**
- Zadanie názvu adresára

- Stlačte tlačidlo **ENT**

- Stlačte softvérové tlačidlo **OK** na potvrdenie alebo

- Stlačte softvérové tlačidlo **STORNO** na prerušenie

Vytvorenie nového súboru

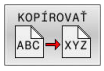
- Vyberte adresár v ľavom okne, v ktorom chcete vytvoriť nový súbor
- Kurzor umiestnite do pravého okna

- Stlačte softvérové tlačidlo **NOVÝ SÚBOR**
- Zadajte názov súboru s príponou

- Stlačte tlačidlo **ENT**

Kopírovanie jednotlivého súboru

- Presuňte kurzor na súbor, ktorý sa má kopírovať



- Stlačte softvérové tlačidlo **KOPÍROVAŤ**: Vyberte funkciu kopírovania
> Ovládanie otvorí prekrývacie okno.

Kopírovanie súboru do aktuálneho adresára

- Zadajte názov cieľového súboru

- Stlačte tlačidlo **ENT** alebo softvérové tlačidlo **OK**
> Ovládanie skopíruje súbor do aktuálneho adresára. Pôvodný súbor zostane zachovaný.

Kopírovanie súboru do iného adresára

- Stlačením softvérového tlačidla **Cieľový adresár** zobrazte prekrývacie okno, v ktorom môžete vybrať cieľový adresár

- Stlačte tlačidlo **ENT** alebo softvérové tlačidlo **OK**
> Ovládanie skopíruje súbor s rovnakým názvom do vybratého adresára. Pôvodný súbor zostane zachovaný.

Keď spustíte kopírovanie tlačidlom **ENT** alebo softvérovým tlačidlom **OK**, ovládanie zobrazí priebeh.

Kopírovanie súborov do iného adresára

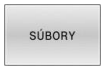
- Vyberte rozdelenie obrazovky s rovnako veľkými oknami

Pravé okno

- Stlačte softvérové tlačidlo **ZOBRAZ STROM**
- Presuňte kurzor na adresár, do ktorého chcete kopírovať súbory, a tlačidlom **ENT** zobrazte súbory v tomto adresári

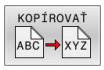
Ľavé okno

- Stlačte softvérové tlačidlo **ZOBRAZ STROM**
- Vyberte adresár so súbormi, ktoré chcete kopírovať a softvérovým tlačidlom **UKÁŽ SÚBORY** zobrazte súbory



- Stlačte softvérové tlačidlo Označiť: Zobrazia sa funkcie na označenie súborov

- Stlačte softvérové tlačidlo Označiť súbor: Presuňte kurzor na súbor, ktorý chcete kopírovať a označte ho. Ak chcete, označte rovnakým spôsobom ďalšie súbory



- Stlačte softvérové tlačidlo Kopírovať: Označené súbory sa nakopírujú do cieľového adresára

Ďalšie informácie: "Označenie súborov", Strana 126

Ak ste označili súbory nielen v ľavom, ale aj v pravom okne, ovládanie skopíruje súbory z adresára, v ktorom sa nachádza kurzor.

Prepísanie súborov

Ak kopírujete súbory do adresára, v ktorom sa nachádzajú súbory s rovnakým názvom, ovládanie sa opýta, či sa súbory v cieľovom adresári smú prepísať:

- Prepísanie všetkých súborov (je označené políčko **Existujúce súbory**): Stlačte softvérové tlačidlo **OK** alebo
- Zakázanie prepisovania súborov: Stlačte softvérové tlačidlo **STORNO**

Ak chcete prepísať chránený súbor, označte políčko **Chrán. súbory** alebo zrušte proces.

Kopírovať tabuľku

Import riadkov do tabuľky

Ak skopírujete tabuľku do existujúcej tabuľky, softvérovým tlačidlom **NAHRADIŤ POLIA** môžete prepísať jednotlivé riadky. Predpoklady:

- musí existovať cieľová tabuľka
- kopírovaný súbor smie obsahovať iba nahrádzané riadky,
- typ súboru tabuliek sa musí zhodovať

UPOZORNENIE

Pozor, hrozí strata údajov!

Funkcia **NAHRADIŤ POLIA** prepíše bez generovania otázok všetky riadky v cieľovom súbore, ktoré obsahuje nakopírovaná tabuľka. Pred nahradením nevytvorí ovládanie automaticky žiadnu zálohu existujúcich dát. Pri tom môže dôjsť k nezvratnému poškodeniu tabuliek.

- Pred nahrádzaním si príp. vytvorte záložné kópie tabuliek
- Funkciu **NAHRADIŤ POLIA** používajte s náležitou opatrnosťou

Príklad

Na zoraďovacom prístroji ste zmenili dĺžku a polomer pre desať nových nástrojov. Zoraďovací prístroj potom vytvorí tabuľku nástrojov TOOL_Import.T s desiatimi riadkami, teda s desiatimi nástrojmi.

Postupujte nasledovne:

- Nakopírujte tabuľku z externého dátového nosiča do ľubovoľného adresára.
- Nakopírujte externe vytvorenú tabuľku so správou súborov ovládania do existujúcej tabuľky TOOL.T
> Ovládanie sa spýta, či sa má prepísať existujúcu tabuľku nástrojov TOOL.T.
- Stlačte softvérové tlačidlo **ÁNO**
> Ovládanie úplne prepíše aktuálny súbor TOOL.T. Po kopírovaní sa teda TOOL.T skladá z 10 riadkov.
- Alternatívne stlačte softvérové tlačidlo **NAHRADIŤ POLIA**
> Ovládanie prepíše v súbore TOOL.T 10 riadkov. Údaje zvyšných riadkov ponechá ovládanie bez zmeny

Extrahovanie riadkov z tabuľky

V tabuľke môžete označiť jeden alebo viacero riadkov a uložiť ich do samostatnej tabuľky.

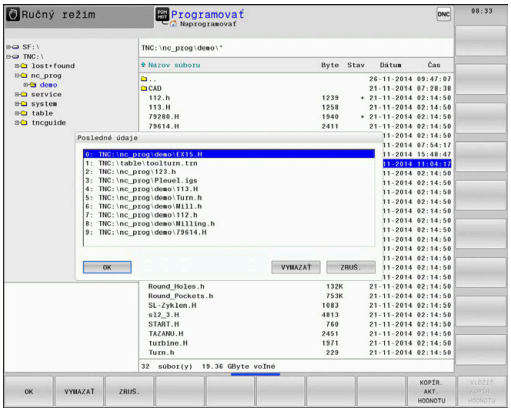
Postupujte nasledovne:

- Otvorte tabuľku, z ktorej chcete kopírovať riadky
- Tlačidlami so šípkou vyberte prvý kopírovaný riadok
- Stlačte softvérové tlačidlo **PRÍD. FUNKC.**
- Stlačte softvérové tlačidlo **SÚBORY**
- Príp. označte ďalšie riadky
- Stlačte softvérové tlačidlo **ULOŽIŤ POD**
- Zadajte názov tabuľky, pod ktorým sa majú uložiť vybrané riadky

Kopírovanie adresára

- Presuňte kurzor v pravom okne na adresár, ktorý chcete skopírovať
- Stlačte softvérové tlačidlo **KOPÍROVAŤ**
- > Ovládanie zobrazí okno na výber cieľového adresára.
- Vyberte cieľový adresár a výber potvrďte klávesom **ENT** alebo softvérovým tlačidlom **OK**
- > Ovládanie nakopíruje vybraný adresár vrátane podadresárov do zvoleného cieľového adresára.

Výber jedného z naposledy vybraných súborov



PGM MGT

- Vyvolajte správu súborov: stlačte tlačidlo **PGM MGT**

POSL. Tag

- Zobrazenie posledných desiatich vybraných súborov: Stlačte softvérové tlačidlo **POSL. Tag**

Pomocou tlačidiel so šípkami presuňte kurzor na súbor, ktorý chcete vybrať:

- Presúva kurzor nahor a nadol v rámci okna

OK

- Výber súboru: Stlačte softvérové tlačidlo **OK** alebo

ENT

- Stlačte tlačidlo **ENT**

> Softvérovým tlačidlom **KOPÍR. AKT. HODNOTU** môžete skopírovať cestu označeného súboru. Skopírovanú cestu môžete použiť neskôr, napr. pri vyvolaní programu pomocou tlačidla **PGM CALL**.

Vymazanie súboru

UPOZORNENIE

Pozor, hrozí strata údajov!

Funkcia **ZMAZAŤ** vymaže súbor definitívne. Pred vymazaním nevytvorí ovládanie automaticky žiadnu zálohu súboru, napr. v koši. Súbory sú nenávratne odstránené.

- Dôležité údaje si pravidelne zálohujte na externých jednotkách

Postupujte nasledovne:

- Presuňte kurzor na súbor, ktorý chcete vymazať

- Stlačte softvérové tlačidlo **VYMAZAŤ**
- > Ovládanie zobrazí otázku, či sa má súbor skutočne vymazať.
- Stlačte softvérové tlačidlo **OK**
- > Ovládanie vymaže súbor.
- Alternatívne stlačte softvérové tlačidlo **STORNO**
- > Ovládanie preruší postup.

Vymazanie adresára

UPOZORNENIE

Pozor, hrozí strata údajov!

Funkcia **OKNO VŠ.** definitívne vymaže všetky súbory adresára. Pred vymazaním nevytvorí ovládanie automaticky žiadnu zálohu súborov, napr. v koši. Súbory sú nenávratne odstránené.

- Dôležité údaje si pravidelne zálohujte na externých jednotkách

Postupujte nasledovne:

- Presuňte kurzor na adresár, ktorý chcete vymazať

- Stlačte softvérové tlačidlo **OKNO VŠ.**
- > Ovládanie zobrazí výzvu, či sa má vymazať adresár so všetkými podadresármi a súbormi.
- Stlačte softvérové tlačidlo **OK**
- > Ovládanie vymaže adresár.
- Alternatívne stlačte softvérové tlačidlo **STORNO**
- > Ovládanie preruší postup.

Označenie súborov

Softvérové tlačidlo	Funkcia na označenie
OZNAČIŤ SÚBOR	Označenie (výber) jednotlivého súboru
OZNAČIŤ VŠETKY SÚBORY	Označenie (výber) všetkých súborov v adresári
ZRUŠIŤ OZNAČENIE	Zrušenie označenia jedného súboru
ZRUŠIŤ VŠETKY OZNAČENIA	Zrušenie označenia všetkých súborov
KOPÍROVAŤ ABC XYZ	Kopírovanie všetkých označených súborov

Funkcie, ako je kopírovanie alebo vymazávanie súborov, môžete použiť nielen pre jednotlivé súbory, ale aj pre viac súborov súčasne. Viac súborov označíte (vyberiete) takto:

- Presuňte kurzor na prvý súbor

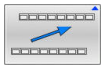
SÚBORY
- Zobrazte funkciu označovania: Stlačte softvérové tlačidlo **SÚBORY**

OZNAČIŤ SÚBOR
- Označte súbor: Stlačte softvérové tlačidlo **OZNAČIŤ SÚBOR**

- Presuňte kurzor na ďalší súbor

OZNAČIŤ SÚBOR
- Označte ďalší súbor: Stlačte softvérové tlačidlo **OZNAČIŤ SÚBOR** atď.

Kopírovanie označených súborov:


- Zatvorte aktívnu lištu softvérových tlačidiel

KOPÍROVAŤ ABC XYZ
- Stlačte softvérové tlačidlo **KOPÍROVAŤ**

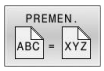
Vymazanie označených súborov:

- Zatvorte aktívnu lištu softvérových tlačidiel

VYMAZAŤ
- Stlačte softvérové tlačidlo **VYMAZAŤ**

Premenovanie súboru

- Presuňte kurzor na súbor, ktorý chcete premenovať



- Zvoľte funkciu na premenovanie: Stlačte softvérové tlačidlo **PREMEN.**
- Vložte nový názov súboru; typ súboru sa nedá meniť
- Vykonajte premenovanie: Stlačte softvérové tlačidlo **OK** alebo tlačidlo **ENT**

Triedenie súborov

- Vyberte adresár, v ktorom chcete triediť súbory

- Stlačte softvérové tlačidlo **TRIEDIŤ**
- Stlačte softvérové tlačidlo s príslušným kritériom zobrazenia
  - **TRIEDIŤ PODĽA MENA**
  - **TRIEDIŤ PODĽA VEĽKOSTI**
  - **TRIEDIŤ PODĽA DÁTUMU**
  - **TRIEDIŤ PODĽA TYPU**
  - **TRIEDIŤ PODĽA STAVU**
  - **NETRIEDIŤ**

Prídavné funkcie

Ochrana súboru a zrušenie ochrany súboru

- Prejdite kurzorom na chránený súbor

- Vyberte prídavné funkcie:
  Stlačte softvérové tlačidlo **DODATOČ. FUNK.**

- Aktivácia ochrany súboru:
  Stlačte softvérové tlačidlo **ZABEZP.**

> Súbor získa symbol ochrany (Protect).

- Zrušenie ochrany súboru:
  Stlačte softvérové tlačidlo **BEZ. ZAB.**

Výber editora

- Prejdite kurzorom na otváraný súbor

- Vyberte prídavné funkcie:
  Stlačte softvérové tlačidlo **DODATOČ. FUNK.**

- Výber editora:
  Stlačte softvérové tlačidlo **BRAŤ EDITOR**
- Označte požadovaný editor
  - **TEXT-EDITOR** pre textové súbory, napr. **.A** alebo **.TXT**
  - **PROGRAM-EDITOR** pre programy NC **.H** a **.I**
  - **TABLE-EDITOR** pre tabuľky, napr. **.TAB** alebo **.T**
  - **BPM-EDITOR** pre tabuľky paliet **.P**
- Stlačte softvérové tlačidlo **OK**

Pripojenie a odstránenie USB zariadenia

Pripojené USB zariadenia s podporovaným systémom súborov rozpozná ovládanie automaticky.

Pri odstraňovaní zariadení USB postupujte takto:

- Presuňte kurzor do ľavého okna
- Stlačte softvérové tlačidlo **DODATOČ. FUNK.**

- Odstráňte USB zariadenie

Ďalšie informácie: Používateľská príručka **Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC**

ROZŠ PRÍ PRÁ

Funkciu **ROZŠ PRÍ PRÁ** môžete používať len v spojení so správou používateľov a vyžaduje si adresár **public**.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka **Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC**

Pri prvej aktivácii správy používateľov sa v rámci jednotky **TNC:** pripojí adresár **public**.

> Prístupové práva pre súbory môžete stanoviť len v adresári **public**.
>
> Všetkým súborom, ktoré sú na jednotke **TNC:** a nie v adresári **public**, sa ako vlastník automaticky priradí funkčný používateľ **user**.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka **Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC**

Zobrazenie skrytých súborov

Ovládanie skryje systémové údaje, ako aj súbory a priečinky s bodkou na začiatku názvu.

> ***UPOZORNENIE***
>
> **Pozor, hrozí strata údajov!**
>
> Operačný systém ovládania využíva určité skryté priečinky a súbory. Tieto priečinky a súbory sú štandardne skryté. Pri manipulácii so systémovými údajmi v skrytom priečinku sa môže softvér ovládania poškodiť. Ak v tomto priečinku vytvoríte súbory určené na súkromné použitie, vzniknú neplatné cesty.
>
> - Skryté priečinky a súbory nechajte vždy skryté
> - Skryté priečinky a súbory nikdy nepoužívajte pre uloženie údajov

V prípade potreby môžete skryté údaje a priečinky dočasne zobraziť, napr. v prípade náhodného prenosu súboru s bodkou na začiatku názvu.

Skryté súbory a priečinky zobrazíte takto:

- Stlačte softvérové tlačidlo **DODATOČ. FUNK.**

- Stlačte softvérové tlačidlo **ZOBRAZIT SKRYTE SUBORY**
- > Ovládanie zobrazí skryté súbory a priečinok.

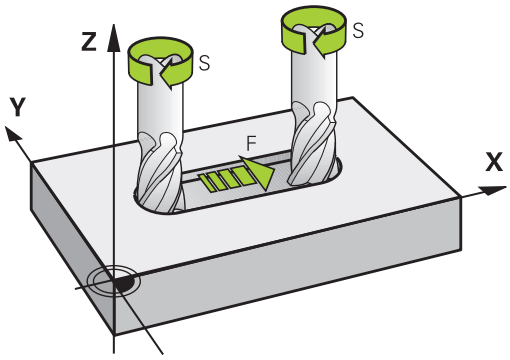
4

Nástroje

4.1 Vstupy týkajúce sa nástroja

Posuv F

Posuv **F** je rýchlosť, ktorou sa po svojej dráhe pohybuje stred nástroja. Maximálny posuv môže byť pre každú os odlišný a je definovaný v parametroch stroja.



Zadanie

Posuv môžete zadať v bloku **TOOL CALL** (vyvolanie nástroja) a v každom polohovacom bloku.

Ďalšie informácie: "Vytvorenie blokov NC pomocou tlačidiel dráhových funkcií ", Strana 154

V milimetrových programoch zadajte posuv **F** v jednotke mm/min., v palcových programoch z dôvodov rozlíšenia v 1/10 palca/min. Alternatívne môžete definovať posuv pomocou softvérových tlačidiel v milimetroch na otáčku (mm/1) **FU** alebo milimetroch na jeden zub (mm/zub) **FZ**.

Rýchloposuv

Pre rýchloposuv zadajte **F MAX**. Na zadanie hodnoty **F MAX** stlačte po dialógovej otázke **Posuv F= ?** tlačidlo **ENT** alebo softvérové tlačidlo **FMAX**.

> Ak chcete stroj presúvať rýchloposuvom, môžete naprogramovať aj príslušnú číselnú hodnotu, napr. **F30000**. Tento rýchloposuv pôsobí na rozdiel od **FMAX** nielen v rámci bloku, ale až dovtedy, kým nenaprogramujete nový posuv.

Trvanie účinnosti

Posuv naprogramovaný číselnou hodnotou platí až po blok NC, v ktorom je naprogramovaný nový posuv. **F MAX** platí len pre blok NC, v ktorom bol naprogramovaný. Po bloku NC s **F MAX** platí znovu posledný posuv naprogramovaný číselnou hodnotou.

Zmena počas vykonávania programu

Počas vykonávania programu zmeníte posuv pomocou potenciometra posuvu F.

Potenciometer posuvu znižuje naprogramovaný posuv a neovplyvňuje posuv, ktorý vypočítalo ovládanie.

Otáčky vretena S

Otáčky vretena S zadáte v jednotkách otáčky za minútu (ot./min.)v bloku **TOOL CALL** (vyvolanie nástroja). Reznú rýchlosť Vc môžete prípadne definovať tiež v metroch za minútu (m/min).

Naprogramovaná zmena

V programe NC môžete meniť otáčky vretena pomocou bloku **TOOL CALL** (vyvolanie nástroja) tým, že zadáte len nové otáčky vretena.

Postupujte nasledovne:

TOOL CALL
- Stlačte tlačidlo **TOOL CALL**
- Dialóg **Číslo nástroja?** preskočte stlačením tlačidla **NO ENT**
- Dialóg **Os vretena paralelná X/Y/Z?** preskočte stlačením tlačidla **NO ENT**
- V dialógu **Otáčky vretena S=?** vložte nové otáčky vretena alebo softvérovým tlačidlom **VC** prepnite na zadanie reznej rýchlosti

END
- Potvrďte vstup tlačidlom **END**.

V nasledujúcich prípadoch zmení ovládanie len otáčky:
- **TOOL CALL** blok bez názvu nástroja, čísla nástroja a osi nástroja
- Blok **TOOL CALL** bez názvu nástroja, čísla nástroja, s rovnakou osou nástroja ako v predchádzajúcom bloku **TOOL CALL**

V nasledujúcich prípadoch vykoná ovládanie makro zmeny nástroja a prejde príp. do sesterského nástroja:
- **TOOL CALL** blok s číslom nástroja
- **TOOL CALL** blok s názvom nástroja
- **TOOL CALL** blok bez názvu nástroja alebo čísla nástroja, so zmeneným smerom osi nástroja

Zmena počas vykonávania programu

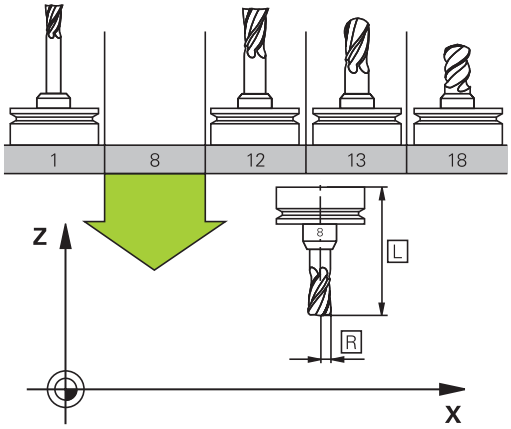
Počas vykonávania programu zmeníte otáčky vretena pomocou potenciometra otáčok vretena S.

4.2 Údaje nástroja

Predpoklady pre korekciu nástroja

Bežne sa súradnice dráhových pohybov programujú podľa okótovania obrobku na výkrese. Aby ovládanie mohlo vypočítať dráhu stredu nástroja, teda vykonať korekciu nástroja, musíte pre každý použitý nástroj vložiť jeho dĺžku a polomer.

Nástrojové údaje môžete vložiť buď pomocou funkcie **TOOL DEF** priamo do programu NC, alebo osobitne do tabuliek nástrojov. Ak vkladáte údaje o nástroji do tabuliek, sú k dispozícii ešte ďalšie informácie špecifické pre daný nástroj. Pri vykonávaní programu NC zohľadňuje ovládanie všetky vložené informácie.



Číslo nástroja, názov nástroja

Každý nástroj je označený číslom od 0 do 32767. Ak pracujete s tabuľkou nástrojov, môžete navyše vložiť aj názov nástroja. Názvy nástrojov smú obsahovať maximálne 32 znakov.

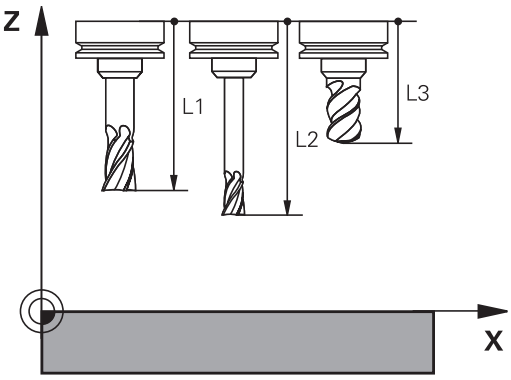
> **Prípustné znaky**: # $ % & , - _ . 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 @ A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z
>
> Malé písmená nahradí ovládanie pri ukladaní automaticky príslušnými veľkými písmenami.
>
> **Zakázané znaky**: <medzera> ! " ' ( ) * + : ; < = > ? [/] ^ ` { | } ~

Nástroj s číslom 0 je nastavený ako nulový nástroj a má dĺžku L=0 a polomer R=0. V tabuľkách nástrojov by ste mali definovať nástroj T0 rovnako s L=0 a R=0.

Dĺžka nástroja L

Dĺžku nástroja **L** zadáte ako absolútnu dĺžku vzhľadom na vzťažný bod nástroja.

> Ovládanie vyžaduje absolútnu dĺžku nástroja pre množstvo funkcií, napr. na simuláciu úberu alebo na funkciu **Dynamické monitorovanie kolízie DCM**.
>
> Absolútna dĺžka nástroja sa vždy vzťahuje na vzťažný bod nástroja. Spravidla určí výrobca stroja vzťažný bod nástroja na hlavu vretena.



Určenie dĺžky nástroja

Zmerajte svoje nástroje zvonka pomocou zariadenia na generovanie prednastavení alebo priamo v stroji, napr. pomocou snímacieho systému nástroja. Dĺžky nástrojov môžete určiť aj vtedy, ak nemáte k dispozícii uvedené možnosti merania.

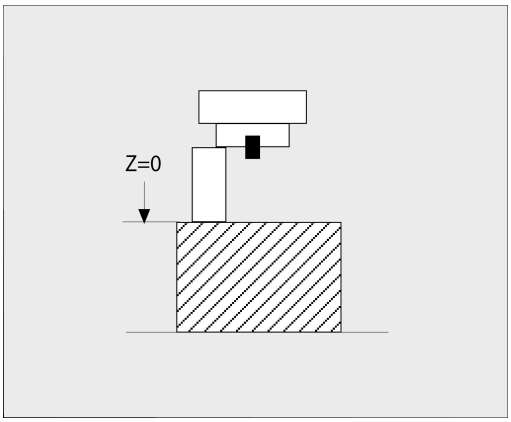
Máte nasledujúce možnosti určenia dĺžky nástroja:

- Pomocou koncovej mierky
- Pomocou kalibračného tŕňa (skúšobný nástroj)

> Pred určením dĺžky nástroja musíte nastaviť vzťažný bod v osi vretena.

Určenie dĺžky nástroja pomocou koncovej mierky

> Aby ste mohli použiť nastavenie vzťažného bodu pomocou koncovej mierky, musí sa vzťažný bod nástroja nachádzať na hlave vretena.
>
> Vzťažný bod musíte vložiť na plochu, ktorú následne zaškrabnete nástrojom. Táto plocha sa v prípade potreby musí najprv vytvoriť.



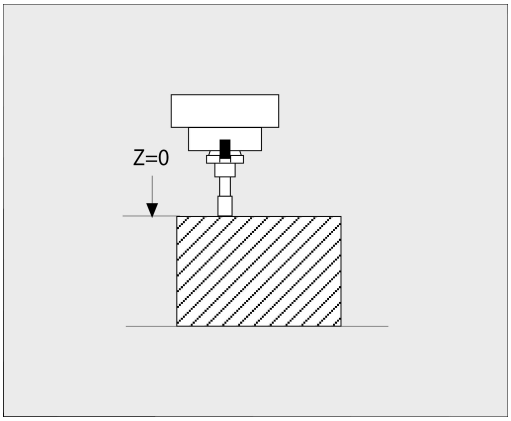
Pri nastavení vzťažného bodu pomocou koncovej mierky postupujte nasledovne:

- ▶ Umiestnite koncovú mierku na stôl stroja
- ▶ Umiestnite hlavu vretena vedľa koncovej mierky
- ▶ V krokoch vykonajte posuv v smere **Z+**, kým nebudete môcť koncovú mierku práve ešte zasunúť pod hlavu vretena
- ▶ Nastavte vzťažný bod **Z**

Dĺžku nástroja potom určíte nasledovne:

- ▶ Vymeňte nástroj
- ▶ Zaškrabnite plochu
- > Ovládanie zobrazí absolútnu dĺžku nástroja ako skutočnú polohu v zobrazení polohy.

Určenie dĺžky nástroja pomocou kalibračného tŕňa a meracieho článku



Pri nastavovaní vzťažného bodu pomocou kalibračného tŕňa a meracieho článku postupujte nasledovne:

- ▶ Upnite merací článok na stole stroja
- ▶ Pohyblivý vnútorný krúžok meracieho článku presuňte na rovnakú výšku s pevným vonkajším krúžkom
- ▶ Nastavte číselníkový odchýlkomer na 0
- ▶ Kalibračným tŕňom vykonajte posuv k vnútornému krúžku
- ▶ Nastavte vzťažný bod **Z**

Dĺžku nástroja potom určíte nasledovne:

- ▶ Vymeňte nástroj
- ▶ Posúvajte nástroj k vnútornému krúžku, kým nebude číselníkový odchýlkomer ukazovať 0
- > Ovládanie zobrazí absolútnu dĺžku nástroja ako skutočnú polohu v zobrazení polohy.

Polomer nástroja R

Polomer nástroja R vložte priamo.

Hodnoty delta dĺžok a polomerov

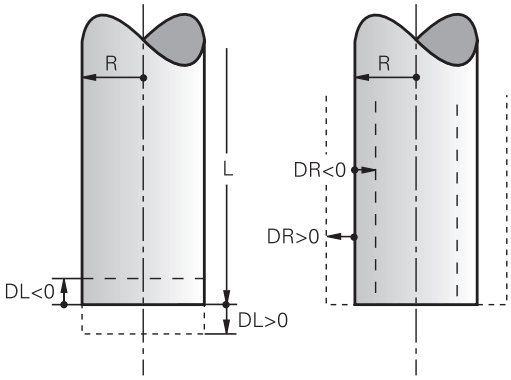
Hodnoty delta označujú odchýlky pre dĺžku a polomer nástrojov.

Kladná hodnota delta platí pre prídavok (**DL**, **DR**>0). Pri obrábaní s prídavkom vložte hodnotu pre prídavok v programe NC pomocou bloku **TOOL CALL** alebo pomocou tabuľky korektúr.

Záporná hodnota delta znamená záporný prídavok (**DL**, **DR**<0). Záporný prídavok sa vkladá v tabuľke nástrojov pri opotrebení nástroja.

Hodnoty delta vkladajte ako číselné hodnoty, v bloku **TOOL CALL** môžete odovzdať hodnotu tiež pomocou parametra Q.

Vstupný rozsah: Hodnoty delta smú byť maximálne ±99,999 mm.



> Hodnoty delta z tabuľky nástrojov ovplyvňujú grafické zobrazenie simulácie úberu.
>
> Hodnoty delta z programu NC nemenia veľkosť **nástroja** zobrazenú v simulácii. Naprogramované hodnoty delta ale posúvajú **nástroj** v simulácii o definovanú hodnotu.

> Hodnoty Delta z bloku **TOOL CALL** ovplyvňujú zobrazenie polohy v závislosti od voliteľného parametra stroja **progToolCallDL** (č. 124501; vetva **CfgPositionDisplay** č. 124500).

Používanie parametrov Q špecifických pre nástroj ako hodnoty Delta

Ovládanie počas vykonávania vyvolania nástroja vypočíta všetky parametre Q špecifické pre nástroj. Príslušné parametre Q sa môžu ako hodnota Delta použiť až po dokončení vyvolania nástroja.

Možné parametre Q špecifické pre nástroj

Parametre Q	Funkcia
Q108	AKTIV. RADIUS NASTROJA
Q114	AKTIVNA DLZKA NASTROJA

Na používanie parametrov Q špecifických pre nástroj ako hodnoty Delta musíte naprogramovať druhé vyvolanie nástroja.

Príklad guľovej frézy:

Môžete použiť **Q108** (aktívny polomer nástroja) na korekciu dĺžky guľovej frézy prostredníctvom **DL-Q108** na centrum.

```
1 TOOL CALL "BALL_MILL_D4" Z S10000
2 TOOL CALL  DL-Q108
```

Vloženie údajov o nástroji do programu NC

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
Výrobca stroja určuje rozsah funkcií funkcie **TOOL DEF**.

Číslo, dĺžku a polomer zadefinujete pre určitý nástroj v programe NC v bloku **TOOL DEF**:

Pri definícii postupujte nasledovne:

TOOL DEF

- Stlačte tlačidlo **TOOL DEF**

ČÍSLO NÁSTROJA

- Stlačte požadované softvérové tlačidlo
  - **ČÍSLO NÁSTROJA**
  - **NÁZOV NÁSTROJA**
  - **QS**
- **Dĺžka nástroja**: hodnota korekcie pre dĺžku
- **Polomer nástroja**: hodnota korekcie pre polomer

Príklad

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

Zobrazenie údajov nástrojov

Pred vyvolaním nástroja ho definujte v bloku **TOOL DEF** alebo v tabuľke nástrojov.

Vyvolanie nástroja **TOOL CALL** naprogramujte v programe NC s nasledujúcimi údajmi:

- Stlačte tlačidlo **TOOL CALL**
- **Vyvolanie nástr.**: Vložte číslo alebo názov nástroja. Pomocou softvérového tlačidla **NÁZOV NÁSTROJA** môžete vložiť názov, pomocou softvérového tlačidla **QS** zadáte parameter reťazca. Ovládanie automaticky umiestni názov nástroja do úvodzoviek. Parametru reťazca musíte najskôr priradiť názov daného nástroja. Mená sa viažu na položku v aktívnej tabuľke nástrojov TOOL.T.

- Alternatívne stlačte softvérové tlačidlo **PGM.**
> Ovládanie otvorí okno, ktoré vám umožní priamy výber nástroja z tabuľky nástrojov TOOL.T.
- Na vyvolanie nástroja s inými korekčnými hodnotami vložte za desatinný znak index definovaný v tabuľke nástrojov.
- **Os vretena paralelná s X/Y/Z**: vložte os nástroja
- **Otáčky vretena S**: vložte počet otáčok vretena S v otáčkach za minútu (ot./min). Reznú rýchlosť Vc môžete alternatívne definovať v metroch za minútu (m/min). Na tento účel stlačte softvérové tlačidlo **VC**
- **Posuv F**: Posuv **F** zadajte v milimetroch za minútu (mm/min.). Alternatívne môžete definovať posuv pomocou softvérových tlačidiel v milimetroch na otáčku (mm/1) **FU** alebo milimetroch na jeden zub (mm/zub) **FZ**. Posuv pôsobí dovtedy, kým v niektorom polohovacom bloku alebo v bloku **TOOL CALL** nenaprogramujete nový posuv
- **Prídavok na dĺžku nástroja DL**: hodnota delta pre dĺžku nástroja
- **Prídavok na polomer nástroja DR**: hodnota delta pre polomer nástroja
- **Prídavok na polomer nástroja DR2**: hodnota delta pre polomer nástroja 2

V nasledujúcich prípadoch zmení ovládanie len otáčky:
- **TOOL CALL** blok bez názvu nástroja, čísla nástroja a osi nástroja
- Blok **TOOL CALL** bez názvu nástroja, čísla nástroja, s rovnakou osou nástroja ako v predchádzajúcom bloku **TOOL CALL**

V nasledujúcich prípadoch vykoná ovládanie makro zmeny nástroja a prejde príp. do sesterského nástroja:
- **TOOL CALL** blok s číslom nástroja
- **TOOL CALL** blok s názvom nástroja
- **TOOL CALL** blok bez názvu nástroja alebo čísla nástroja, so zmeneným smerom osi nástroja

Výber nástroja v prekrývacom okne

Po otvorení prekrývacieho okna na výber nástroja označí ovládanie všetky nástroje dostupné v zásobníku nástrojov zelenou farbou.

V prekrývacom okne môžete vyhľadať nástroj nasledovne:

GOTO
- ▶ Stlačte tlačidlo **GOTO**
- ▶ Alternatívne stlačte softvérové tlačidlo **SUCHEN**
- ▶ Zadajte názov nástroja alebo číslo nástroja

ENT
- ▶ Stlačte tlačidlo **ENT**
- > Ovládanie prejde na prvý nástroj zodpovedajúci zadanému kritériu vyhľadávania.

Pripojenou myšou môžete spúšťať nasledujúce funkcie:
- Po kliknutí na stĺpec záhlavia tabuľky usporiada ovládanie údaje vo vzostupnom alebo zostupnom poradí
- Kliknutím do stĺpca hlavičky tabuľky a následným presunutím pri stlačenom tlačidle myši môžete upraviť šírku stĺpcov.

Zobrazené prekrývacie okná môžete pri vyhľadávaní podľa čísla a názvu nástroja nakonfigurovať vzájomne odlišne. Vytriedené poradie a šírky stĺpcov zostanú zachované aj po vypnutí ovládania.

Vyvolanie nástroja

Vyvoláva sa nástroj číslo 5 v osi nástroja Z, s otáčkami vretena 2500 ot./min. a posuvom 350 mm/min. Prídavok na dĺžku nástroja a polomer nástroja 2 je 0,2 mm, resp. 0,05 mm, menší rozmer pre polomer nástroja je 1 mm.

Príklad

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

Písmeno **D** pred **L**, **R** a **R2** označuje hodnotu delta.

Predvoľba nástrojov

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
Funkcia predvoľby nástrojov prostredníctvom **TOOL DEF** závisí od vyhotovenia stroja.

Ak používate tabuľky nástrojov, pomocou bloku **TOOL DEF** vykonáte predvoľbu ďalšieho používaného nástroja. Na tento účel vložte číslo nástroja, parameter Q, parameter QS alebo názov nástroja v úvodzovkách.

Výmena nástroja

Automatická výmena nástroja

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Výmena nástroja je funkcia, ktorá závisí od vyhotovenia daného stroja.

Pri automatickej výmene nástroja sa vykonávanie programu nepreruší. Pri vyvolaní nástroja pomocou **TOOL CALL** založí ovládanie nástroj zo zásobníka nástrojov.

Automatická výmena nástrojov pri prekročení životnosti: M101

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

M101 je funkcia, ktorá závisí od vyhotovenia daného stroja.

Ovládanie môže po uplynutí prednastavenej životnosti automaticky vložiť sesterský nástroj a pokračovať v obrábaní pomocou neho. Na tento účel aktivujte dodatočnú funkciu **M101**. Účinok funkcie **M101** môžete zrušiť funkciou **M102**.

V tabuľke nástrojov zapíšte do stĺpca **TIME2** životnosť nástroja, po ktorej uplynutí má obrábanie pokračovať sesterským nástrojom. Ovládanie zapíše do stĺpca **CUR_TIME** práve aktuálnu životnosť nástroja.

Ak aktuálna životnosť prekročí **TIME2**, vykoná sa najneskôr minútu po uplynutí životnosti, na najbližšom možnom mieste v programe, výmena sesterského nástroja. Výmena sa vykoná až po ukončení bloku NC.

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**

Po výmene nástroja polohuje ovládanie, ak výrobca stroja nedefinoval nič iné, podľa nasledujúcej logiky:

- 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.

Vstupný parameter BT (Block Tolerance)

Kontrolou životnosti a výpočtom automatickej výmeny nástroja sa, v závislosti od programu NC, dá predĺžiť čas obrábania. Toto kritérium môžete ovplyvniť alternatívnym vstupným parametrom **BT** (Block Tolerance – tolerancia bloku).

Po vložení funkcie **M101** bude ovládanie pokračovať v dialógu dopytom na **BT**. Tu definujete počet blokov NC (1 – 100), o ktoré sa môže odložiť vykonanie automatickej výmeny nástroja. Z toho vyplývajúca doba odloženia výmeny nástroja závisí od obsahu blokov NC (napr. posuv, úsek dráhy). Ak nedefinujete **BT**, použije ovládanie hodnotu 1 alebo príp. výrobcom stroja definovanú štandardnú hodnotu.

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!

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.

Ak chcete vynulovať aktuálnu životnosť nástroja, zapíšte do stĺpca **CUR_TIME** hodnotu 0, napr. po výmene rezných doštičiek.

Funkcia **M101** nie je k dispozícii pre sústružnícke nástroje a v rotačnom režime (Možnosť č. 50).

Predpoklady pre výmenu nástroja s M101

Použite ako sesterský nástroj len nástroje s rovnakým polomerom. Ovládanie nekontroluje polomer nástroja automaticky.

Ak má ovládanie kontrolovať polomer sesterského nástroja, zadajte v programe NC **M108**.

Ovládanie vykoná automatickú výmenu nástroja na vhodnom mieste v programe. Automatická výmena nástroja sa nevykoná:

- počas vykonávania obrábacích cyklov,
- počas aktívnej korekcie polomeru (**RR**/**RL**)
- bezprostredne po nábehovej funkcii **APPR**,
- bezprostredne pred funkciou odsunutia **DEP**,
- bezprostredne pred a po **CHF** a **RND**
- počas vykonávania makier,
- počas vykonávania výmeny nástroja,
- priamo po **TOOL CALL** alebo **TOOL DEF**
- počas vykonávania cyklov SL.

Prekročenie životnosti

Túto funkciu musí povoliť a upraviť výrobca vášho stroja.

Stav nástroja závisí na konci plánovanej životnosti okrem iného od typu nástroja, druhu obrábania a materiálu obrobku. Do stĺpca **OVRTIME** tabuľky nástrojov vložte čas v minútach, počas ktorého sa nástroj smie používať aj nad rámec životnosti.

Výrobca stroja určí, či je tento stĺpec uvoľnený a ako sa použije pri vyhľadávaní nástroja.

Predpoklady pre bloky NC s vektormi normály plochy a 3D korekciou

Aktívny polomer (**R** + **DR**) sesterského nástroja sa musí zhodovať s polomerom originálneho nástroja. Hodnoty delta (**DR**) zadajte buď v tabuľke nástrojov, alebo v programe NC (tabuľka korekcií alebo blok **TOOL CALL**). Pri odchýlkach zobrazí systém ovládanie text hlásenia a nevymení nástroj. Pomocou M funkcie **M107** potlačte toto chybové hlásenie, pomocou **M108** ho znovu aktivujte.

Ďalšie informácie: "Trojdimenzionálna korekcia nástroja (Možnosť č. 9)", Strana 498

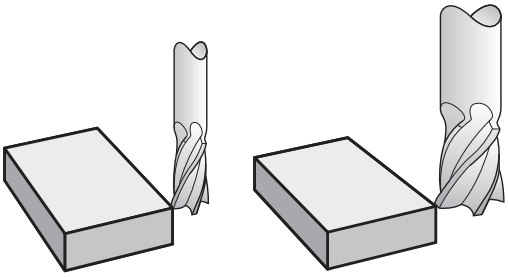
4.3 Korekcia nástroja

Úvod

Ovládanie koriguje dráhu nástroja o korekčnú hodnotu pre dĺžku nástroja v osi vretena a o polomer nástroja v rovine obrábania.

Ak vytvárate program NC priamo v ovládaní, je korekcia polomeru nástroja účinná iba v rovine obrábania.

Ovládanie pritom zohľadňuje až šesť osí vrátane osí otáčania.



Korekcia dĺžky nástroja

Korekcia nástroja pre dĺžku je účinná po vyvolaní nástroja. Zruší sa ihneď po vyvolaní nástroja s dĺžkou L = 0 (napr. **TOOL CALL 0**).

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ovládanie použije definované dĺžky nástrojov na korekciu dĺžky nástrojov. Výsledkom nesprávnych dĺžok nástrojov bude aj nesprávna korekcia dĺžky nástrojov. Pri nástrojoch s dĺžkou **0** a po bloku **TOOL CALL 0** nevykoná ovládanie žiadnu korekciu dĺžky 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

Pri korekcii dĺžky sa zohľadňujú hodnoty delta nielen z programu NC, ale aj z tabuľky nástrojov.

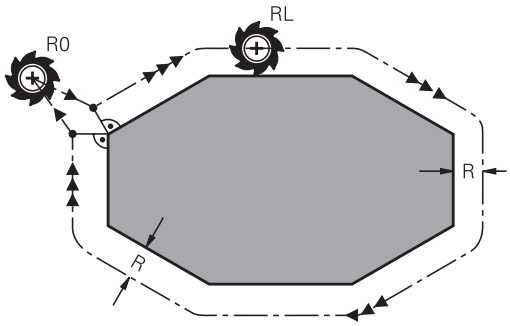
Korekčná hodnota = **L** + $\mathbf{DL}_{TAB}$ + $\mathbf{DL}_{Prog}$ s

L:	Dĺžka nástroja **L** z bloku **TOOL DEF** alebo z tabuľky nástrojov
$\mathbf{DL}_{TAB}$:	Prídavok **DL** na dĺžku z tabuľky nástrojov
$\mathbf{DL}_{Prog}$:	Prídavok **DL** na dĺžku z bloku **TOOL CALL** alebo z tabuľky korektúr Aktívna je posledná naprogramovaná hodnota. **Ďalšie informácie:** "Tabuľka korektúr", Strana 422

Korekcia polomeru nástroja

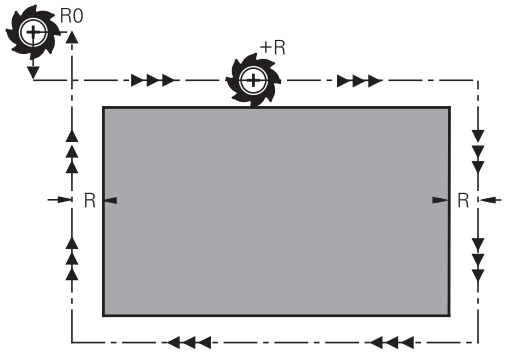
Blok NC môže obsahovať nasledujúce korekcie polomeru nástroja:

- **RL** alebo **RR** na korekciu polomeru ľubovoľnej funkcie dráhy
- **R0**, ak sa korekcia polomeru nemá vykonať
- **R+** predlžuje pohyb rovnobežný s osou o polomer nástroja
- **R-** skracuje pohyb rovnobežný s osou o polomer nástroja



> Ovládanie zobrazuje korekciu polomeru nástroja vo všeobecnom zobrazení stavu.

Korekcia polomeru je účinná, len čo sa nástroj vyvolá a presúva sa v rovine obrábania pomocou niektorej z uvedených korekcií polomeru nástroja v rámci priamkového bloku alebo pohybu rovnobežného s osou.



> Ovládanie deaktivuje korekciu polomeru v nasledujúcich prípadoch:
>
> - priamkový blok s **R0**,
> - funkcia **DEP** na opustenie obrysu,
> - Výber nového programu NC pomocou **PGM MGT**

Pri korekcii polomeru zohľadňuje ovládanie hodnoty delta nielen z bloku **TOOL CALL**, ale aj z tabuľky nástrojov:

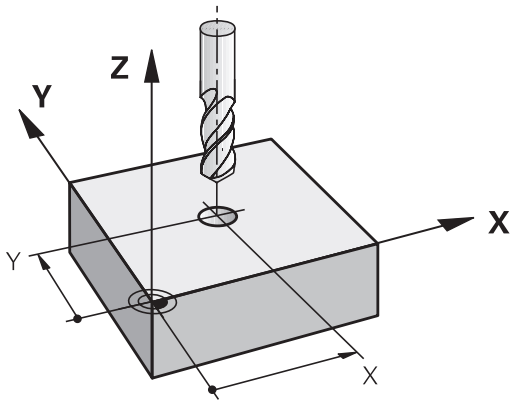
Korekčná hodnota = **R** + $\mathbf{DR}_{TAB}$ + $\mathbf{DR}_{Prog}$ s

R:	Polomer nástroja **R** z bloku **TOOL DEF** alebo z tabuľky nástrojov
$\mathbf{DR}_{TAB}$:	Prídavok **DR** na polomer z tabuľky nástrojov
$\mathbf{DR}_{Prog}$:	Prídavok **DL** na polomer z bloku **TOOL CALL** alebo z tabuľky korektúr **Ďalšie informácie:** "Tabuľka korektúr", Strana 422

Pohyby bez korekcie polomeru: R0

Nástroj prechádza svojím stredom v rovine obrábania na naprogramované súradnice.

Použitie: vŕtanie, predpolohovanie.



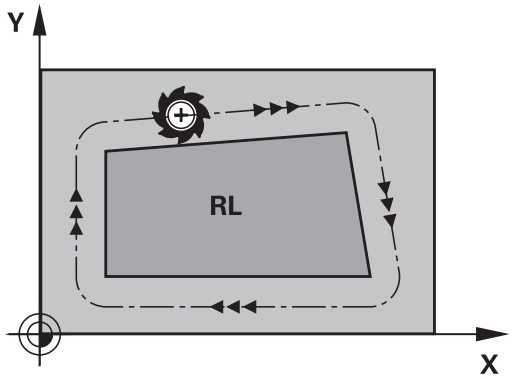
Dráhové pohyby s korekciou polomeru: RR a RL

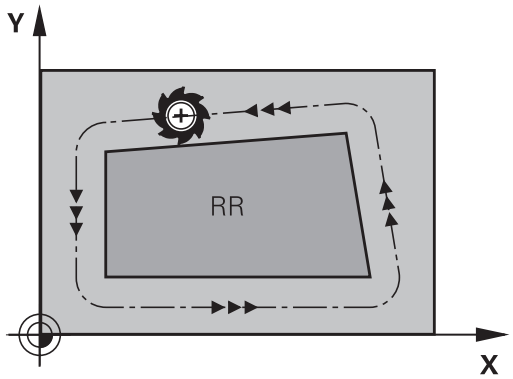
RR: Nástroj prechádza vpravo od obrysu

RL: Nástroj prechádza vľavo od obrysu

Stred nástroja sa pritom nachádza vo vzdialenosti polomeru nástroja od naprogramovaného obrysu. **Vpravo** a **vľavo** označuje polohu nástroja v smere posuvu pozdĺž obrysu obrobku.

> Medzi dvoma blokmi NC s rozdielnou korekciou polomeru **RR** a **RL** musí byť minimálne jeden blok posuvu v rovine obrábania bez korekcie polomeru (teda s **R0**).
>
> Ovládanie aktivuje korekciu polomeru na konci bloku NC, v ktorom ste prvýkrát naprogramovali korekciu.
>
> Pri aktivovaní korekcie polomeru pomocou **RR/RL**a pri zrušení pomocou **R0** polohuje ovládanie nástroj vždy kolmo na naprogramovaný začiatočný bod alebo koncový bod. Nástroj polohujte pred prvým bodom obrysu alebo za posledným bodom obrysu tak, aby nedošlo k poškodeniu obrysu.





Vloženie korekcie polomeru v rámci dráhových pohybov

Korekciu polomeru vložte do bloku **L**. Zadajte súradnice cieľového bodu a potvrďte tlačidlom **ENT**.

KOREKCIA POLOMERU: RL/RR/ŽIADNA KOR.?

RL

- Pohyb nástroja vľavo od naprogramovaného obrysu: Stlačte softvérové tlačidlo **RL**, alebo

RR

- Pohyb nástroja vpravo od naprogramovaného obrysu: Stlačte softvérové tlačidlo **RR**, alebo

ENT

- Pohyb nástroja bez korekcie polomeru alebo zrušenie korekcie polomeru: stlačte tlačidlo **ENT**

END

- Ukončenie bloku NC: Stlačte tlačidlo **END**

Vloženie korekcie polomeru v rámci pohybov rovnobežných s osou

Korekciu polomeru vložte do polohovacieho bloku. Zadajte súradnicu cieľového bodu a potvrďte tlačidlom **ENT**.

KOREKCIA POLOMERU: R+/R-/ŽIADNA KOR.?

R+ ▶ Dráha posuvu nástroja sa predĺži o polomer nástroja

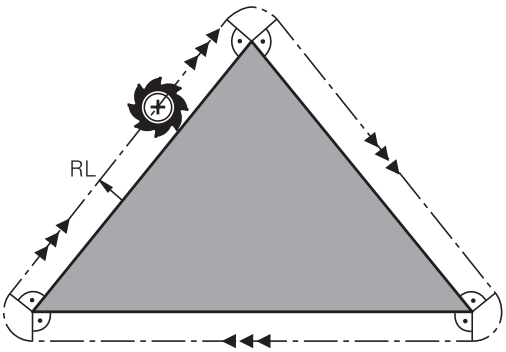
R- ▶ Dráha posuvu nástroja sa skráti o polomer nástroja

ENT ▶ Pohyb nástroja bez korekcie polomeru alebo zrušenie korekcie polomeru: stlačte tlačidlo **ENT**

END ▶ Ukončenie bloku NC: Stlačte tlačidlo **END**

Korekcia polomeru: obrábanie 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.

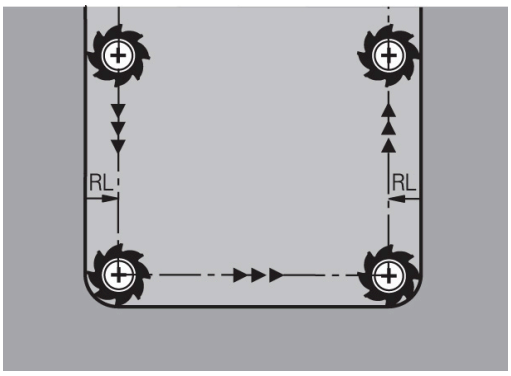


UPOZORNENIE

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



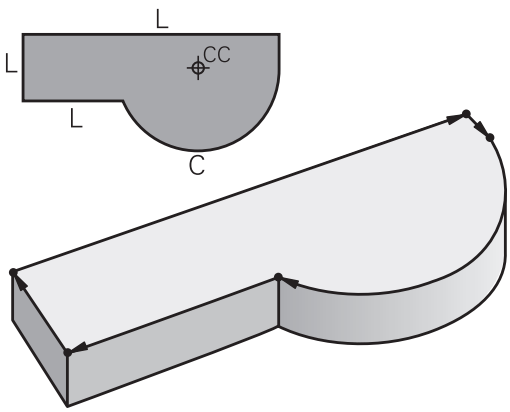
5

Programovanie obrysov

5.1 Pohyby nástroja

Dráhové funkcie

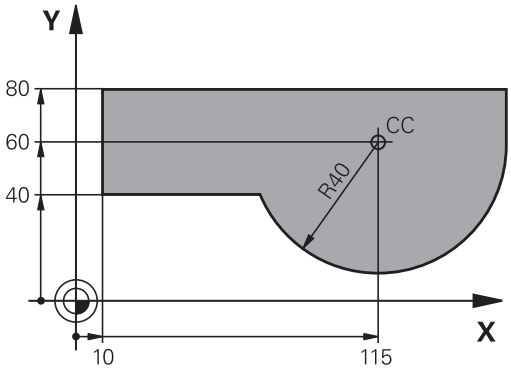
Obrys obrobku sa zvyčajne skladá z niekoľkých obrysových prvkov, ako sú napríklad priamky a kruhové oblúky. Pomocou dráhových funkcií môžete naprogramovať pohyby nástroja pre **priamky** a **kruhové oblúky**.



Voľné programovanie obrysu FK

Ak nemáte k dispozícii výkres, ktorý je okótovaný pre program NC a rozmerové údaje pre program NC nie sú úplné, môžete naprogramovať obrys obrobku pomocou voľného programovania obrysov. Ovládanie potom vypočíta chýbajúce údaje.

Pomocou voľného programovania obrysov (FK) môžete takisto naprogramovať pohyby nástroja pre **priamky** a **kruhové oblúky**.



Prídavné funkcie M

Dodatočnými funkciami ovládania môžete riadiť

- chod programu, napr. prerušenie chodu programu
- funkcie stroja, ako napríklad zapínanie a vypínanie otáčok vretena a prívodu chladiacej kvapaliny,
- dráhový spôsob činnosti nástroja.

Podprogramy a opakovanie časti programu

Obrábacie operácie, ktoré sa opakujú, vkladáte do programu len raz ako podprogram alebo ako opakovanie časti programu. Ak chcete určitú časť programu NC vykonať len za určitých podmienok, tak zadefinujte tieto programové operácie takisto v nejakom podprograme. Dodatočne môže program NC vyvolať a vykonať nejaký ďalší program.

Ďalšie informácie: "Podprogramy a opakovanie časti programu", Strana 257

Programovanie s parametrami Q

V programoch NC zastupujú parametre Q číselné hodnoty: Danému parametru Q je na inom mieste priradená číselná hodnota. Pomocou parametrov Q môžete programovať matematické funkcie, ktoré riadia priebeh programu alebo definujú obrys.

Prostredníctvom programovania parametrov Q môžete navyše počas priebehu programu vykonávať merania s trojrozmernými dotykovými sondami.

Ďalšie informácie: "Programovanie parametrov Q", Strana 281

5.2 Základné informácie o dráhových funkciách

Programovanie pohybu nástroja na obrábanie

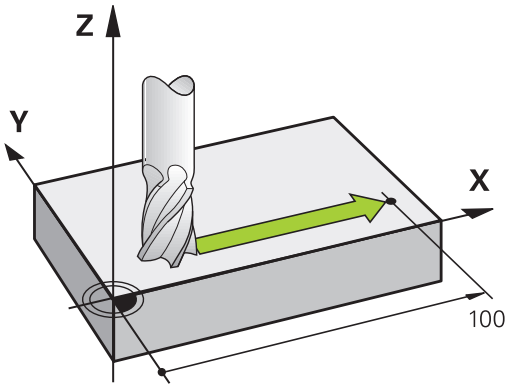
Keď vytvárate program NC, postupne programujete za sebou nasledujúce dráhové funkcie pre jednotlivé prvky obrysu obrobku. Na tento účel zadajte súradnice koncových bodov prvkov obrysu z kótovaného výkresu. Z týchto súradnicových zadaní, údajov nástroja a korekcie polomeru vypočíta ovládanie skutočnú dráhu posuvu nástroja.

Ovládanie vykonáva posuv súčasne po všetkých osiach stroja, ktoré ste naprogramovali v bloku NC dráhovej funkcie.

Pohyby rovnobežné s osami stroja.

Keď blok NC obsahuje súradnicu, presunie ovládanie nástroj rovnobežne s naprogramovanou osou stroja.

Podľa konštrukcie vášho stroja sa pri obrábaní posúva buď nástroj, alebo stôl stroja, na ktorom je obrobok upnutý. Pri programovaní dráhového pohybu postupujte tak, ako keby sa mal pohybovať nástroj.



Príklad

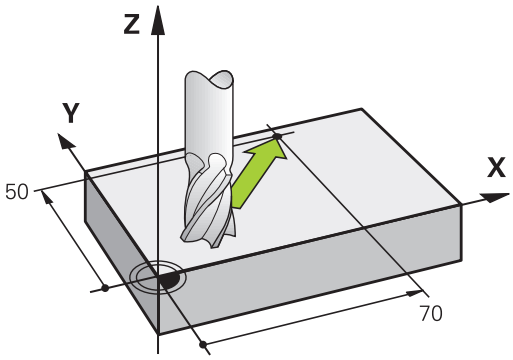
```
50 L  X+100
```

50	Číslo bloku
L	Dráhová funkcia **Priamka**
X+100	Súradnice koncového bodu

Nástroj si uchová súradnice osi Y a Z a posúva sa do polohy X = 100.

Pohyby v hlavných rovinách

Keď blok NC obsahuje dve súradnice, 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.

Trojrozmerný pohyb

Keď blok NC obsahuje tri súradnice, presunie ovládanie nástroj priestorovo do naprogramovanej polohy.

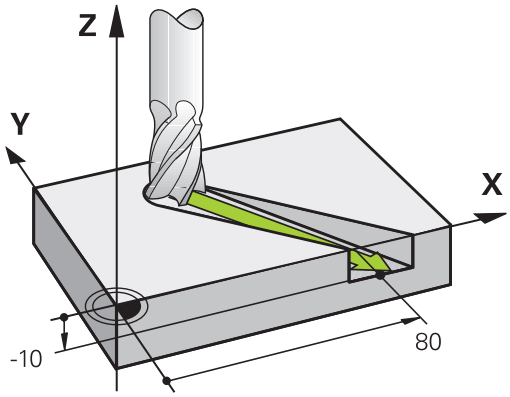
Príklad

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

V priamkovom bloku môžete v závislosti od kinematiky vášho stroja naprogramovať až šesť osí.

Príklad

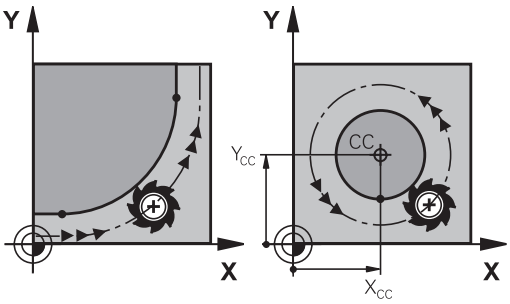
```
L X+80 Y+0 Z-10 A+15 B+0 C-45
```



Kruhy a kruhové oblúky

Pri kruhových pohyboch vykonáva ovládanie po dvoch osiach stroja súčasne: Nástroj sa pohybuje relatívne vzhľadom na obrobok po kruhovej dráhe. Pre kruhové pohyby môžete vložiť stredový bod kružnice **CC**.

Dráhovými funkciami pre kruhové oblúky naprogramujete kruhy v rovine obrábania. Hlavnú rovinu obrábania definujete s osou vretena pri vyvolaní nástroja **TOOL CALL**.



Os vretena	Hlavná rovina
Z	**XY**, aj UV, XV, UY
Y	**ZX**, aj WU, ZU, WX
X	**YZ**, aj VW, YW, VZ

Kruhový pohyb v inej rovine

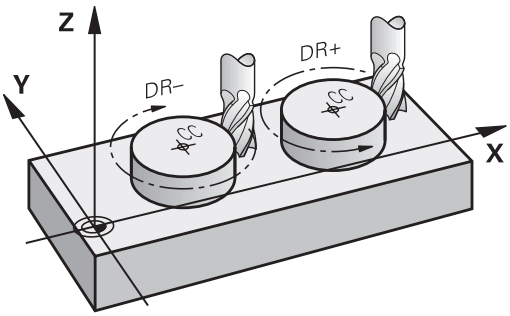
Kruhové pohyby, ktoré sa neuskutočňujú v hlavnej rovine obrábania, môžete naprogramovať aj pomocou funkcie **Natočenie roviny obrábania** alebo pomocou parametrov Q.

> **Ďalšie informácie:** "Funkcia PLANE: Naklonenie roviny obrábania (možnosť #8)", Strana 455
> **Ďalšie informácie:** "Princíp a prehľad funkcií", Strana 282

Smer otáčania DR pri kruhových pohyboch

Pre kruhové pohyby bez tangenciálneho prechodu na iné obrysové prvky zadáte smer otáčania takto:

Otáčanie v smere hodinových ručičiek: **DR-**
Otáčanie proti smeru hodinových ručičiek: **DR+**



Korekcia polomeru

Korekcia polomeru musí byť zadaná v tom bloku NC, pomocou ktorého nabiehate na prvý obrysový prvok. Korekciu polomeru nesmiete aktivovať v bloku NC pre kruhovú dráhu. Naprogramujte ju predtým v priamkovom bloku.

Ďalšie informácie: "Dráhové pohyby – pravouhlé súradnice", Strana 166

Ďalšie informácie: "Nábeh na obrys a opustenie obrysu", Strana 156

Predpolohovanie

UPOZORNENIE

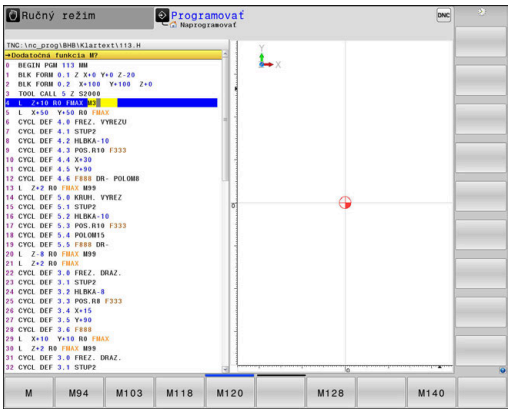
Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

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

Vytvorenie blokov NC pomocou tlačidiel dráhových funkcií

Prostredníctvom sivých tlačidiel dráhových funkcií otvorte dialóg. Ovládanie si postupne vyžiada všetky informácie a pridá blok NC do programu NC.



Príklad – programovanie priamky

- Otvorte programovací dialóg: napr. Priamka

SÚRADNICE?

- Vložte súradnice koncového bodu priamky, napr. -20 na osi X

SÚRADNICE?

- Zadajte súradnice koncového bodu priamky, napr. 30 na osi Y, a potvrďte tlačidlom **ENT**

KOREKCIA POLOMERU: RL/RR/ŽIADNA KOR.?

- Vyberte korekciu polomeru, napr. stlačte softvérové tlačidlo **R0**: nástroj sa tak posúva bez korekcie.

POSUV F=? /F MAX = ENT

- Zadajte hodnotu **100** (posuv napr. 100 mm/min; v prípade programovania v palcoch: vstupná hodnota 100 zodpovedá posuvu 10 palcov/min.) a potvrďte tlačidlom **ENT** alebo

- Presúvanie rýchloposuvom: stlačte softvérové tlačidlo **FMAX** alebo

- Presúvanie posuvom, ktorý je definovaný v bloku **TOOL CALL**: stlačte softvérové tlačidlo **F AUTO**.

PRÍDAVNÁ FUNKCIA M?

- Zadajte hodnotu **3** (dodatočná funkcia, napr. M3) a dialóg zatvorte tlačidlom**ENT**

Príklad

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

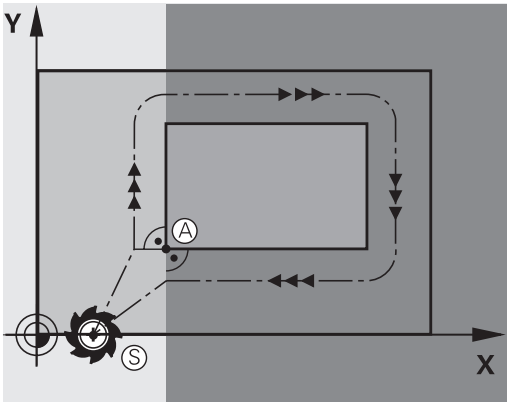
5.3 Nábeh na obrys a opustenie obrysu

Začiatočný a koncový bod

Nástroj nabieha zo začiatočného bodu na prvý bod obrysu.
Požiadavky na začiatočný bod:

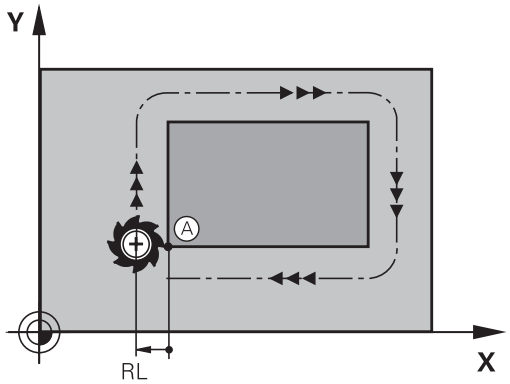
- naprogramovaný bez korekcie polomeru,
- možnosť nábehu bez nebezpečenstva kolízie
- v blízkosti prvého bodu na obryse.

Príklad na obrázku vpravo:
ak definujete začiatočný bod v tmavosivej oblasti, pri nábehu na prvý bod obrysu dôjde k poškodeniu obrysu.



Prvý bod obrysu

Pre pohyb nástroja na prvý bod obrysu naprogramujte korekciu polomeru.

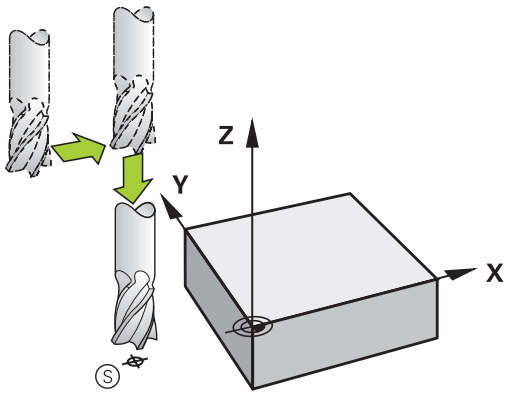


Nábeh na začiatočný bod v osi vretena

Pri nábehu na začiatočný bod sa nástroj musí presunúť v osi vretena na pracovnú hĺbku. Pri nebezpečenstve kolízie nabiehajte na začiatočný bod v osi vretena osobitne.

Príklad

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



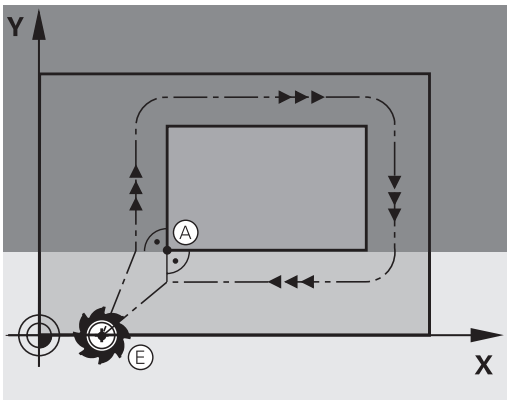
Koncový bod

Predpoklady na výber konečného bodu:

- možnosť nábehu bez nebezpečenstva kolízie
- v blízkosti posledného bodu na obryse
- Vylúčte poškodenie obrysu: Optimálny konečný bod sa nachádza na predĺžení dráhy nástroja na obrábanie posledného obrysového prvku

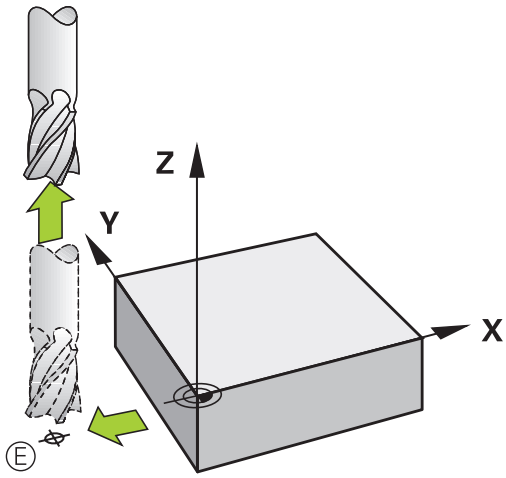
Príklad na obrázku vpravo:
ak definujete koncový bod v tmavosivej oblasti, pri nábehu na koncový bod obrysu dôjde k poškodeniu obrysu.

Opustenie koncového bodu v osi vretena:
Pri opustení koncového bodu naprogramujte os vretena osobitne.



Príklad

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

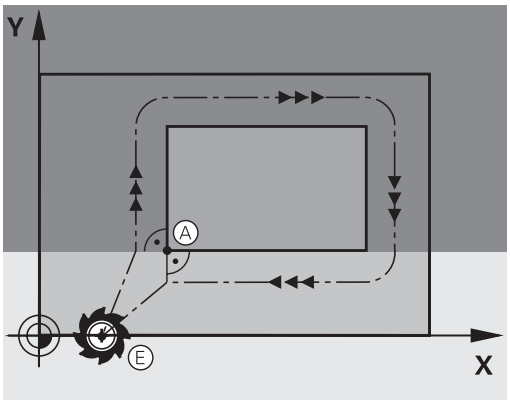


Spoločný začiatočný a koncový bod

Pre spoločný začiatočný a koncový bod neprogramujte žiadnu korekciu polomeru.

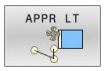
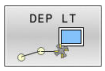
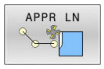
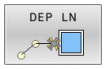
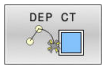
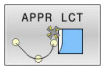
Vylúčte poškodenie obrysu: Optimálny začiatočný bod sa nachádza medzi predĺženiami dráh nástroja na obrábanie prvého a posledného obrysového prvku.

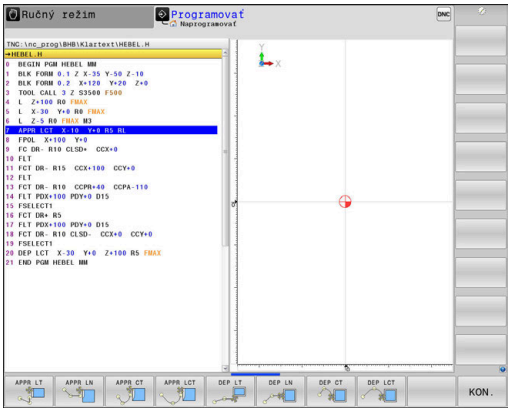
Príklad na obrázku vpravo:
ak definujete koncový bod v tmavosivej oblasti, pri nábehu alebo odsune dôjde k poškodeniu obrysu.



Prehľad: Tvary dráh na nábeh a odchod od obrysu

Funkcie **APPR** (angl. approach = nábeh a **DEP** (angl. departure = odsun) sa aktivujú tlačidlom **APPR DEP**. Potom je možné zvoliť softvérovými tlačidlami niektorý z nasledujúcich tvarov dráhy:

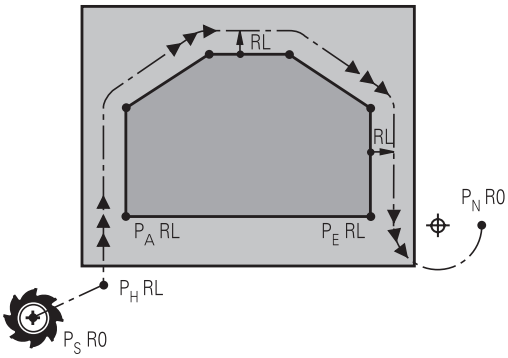
Nábeh	Odchod	Funkcia
		Priamka s tangenciálnym napojením
		Priamka kolmá na bod obrysu
		Kruhová dráha s tangenciálnym napojením
		Kruhová dráha s tangenciálnym napojením na obrys, nabiehanie a odchádzanie do pomocného bodu mimo obrys po tangenciálne napojenom priamkovom úseku



Nábeh a odchod po závitnici

Pri nábehu a odchode po závitnici (helixe) sa nástroj posúva po predĺžení závitnice a napája sa tak po tangenciálnej kruhovej dráhe na obrys. Na tento účel použite funkcie **APPR CT** a **DEP CT**.

Dôležité polohy pri nábehu a odchode



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**

- Začiatočný bod P_S
  Túto polohu naprogramujte bezprostredne pred blokom APPR. P_S sa nachádza mimo obrys a nabieha sa naň bez korekcie polomeru (R0).
- Pomocný bod P_H
  Nábeh a odsunutie vedie pri niektorých tvaroch dráh cez pomocný bod P_H, ktorý ovládanie vypočíta z údajov vložených v bloku APPR a DEP.
- Prvý bod obrysu P_A a posledný bod obrysu P_E
  Prvý bod obrysu P_A naprogramujte v bloku APPR, posledný bod obrysu P_E pomocou ľubovoľnej dráhovej funkcie. Ak blok APPR obsahuje aj súradnicu osi Z, presunie ovládanie nástroj simultánne na prvý bod obrysu P_A.
- Koncový bod P_N
  Poloha P_N sa nachádza mimo obrysu a je výsledkom vašich vstupov v bloku DEP. Ak blok DEP obsahuje aj súradnicu osi Z, presunie ovládanie nástroj simultánne na koncový bod obrysu P_N.

Označenie	Význam
APPR	angl. APPRoach = nábeh
DEP	angl. DEParture = odchod
L	angl. Line = priamka
C	angl. Circle = kruh
T	Tangenciálny (súvislý, plynulý) prechod
N	normála (kolmica)

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

Pri funkciách **APPR LT**, **APPR LN** a **APPR CT** presúva ovládanie pomocný bod P_H pomocou posledného naprogramovaného posuvu (aj **FMAX**). Pri funkcii **APPR LCT** presúva ovládanie do pomocného bodu P_H pomocou posuvu naprogramovaného v bloku APPR. Ak pred nábehovým blokom ešte nebol naprogramovaný žiadny posuv, zobrazí ovládanie chybové hlásenie.

Polárne súradnice

Body obrysu pre nasledujúce nábehové a odsúvacie funkcie môžete naprogramovať aj prostredníctvom polárnych súradníc:

- APPR LT sa zmení na APPR PLT
- APPR LN sa zmení na APPR PLN
- APPR CT sa zmení na APPR PCT
- APPR LCT sa zmení na APPR PLCT
- DEP LCT sa zmení na DEP PLCT

Na tento účel stlačte oranžové tlačidlo **P** potom, ako prostredníctvom softvérového tlačidla zvolíte funkciu nábehu alebo odsunu.

Korekcia polomeru

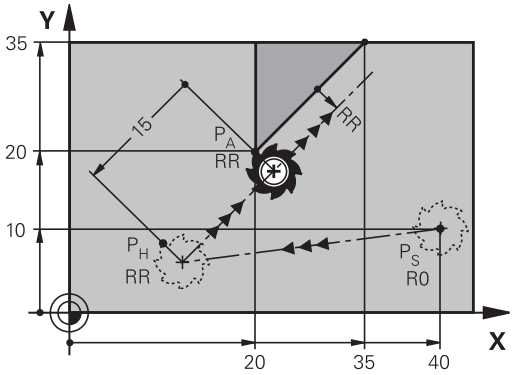
Korekciu polomeru naprogramujete spolu s prvým bodom obrysu P_A v bloku APPR. Bloky DEP korekciu polomeru automaticky rušia!

Ak naprogramujete **APPR LN** alebo **APPR CT** pomocou **R0**, zastaví ovládanie spracovanie alebo simuláciu s chybovým hlásením.

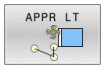
Toto správanie sa líši od ovládania iTNC 530!

Nábeh po priamke s tangenciálnym napojením: APPR LT

Ovládanie posúva nástroj po priamke zo začiatočného bodu P_S do pomocného bodu P_H. Odtiaľ nabehne tangenciálne po priamke do prvého bodu obrysu P_A. Pomocný bod P_H je vo vzdialenosti **LEN** od prvého bodu obrysu P_A.



- Ľubovoľná dráhová funkcia: Nábeh do začiatočného bodu P_S
- Otvorenie dialógu tlačidlom **APPR DEP** a softvérovým tlačidlom **APPR LT**:



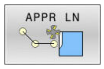
- Súradnice prvého bodu obrysu P_A
- **LEN**: Vzdialenosť pomocného bodu P_H od prvého bodu obrysu P_A
- Korekcia polomeru **RR/RL** pre obrábanie

Príklad

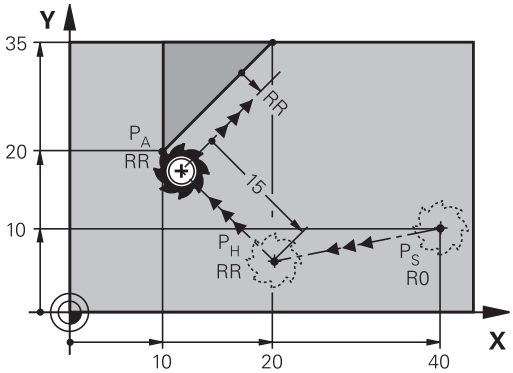
7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3	Nábeh do P_S bez korekcie polomeru
8 APPR LT X+20 Y+20 Z-10 LEN15 RR F100	P_A s korekciou polomeru RR, vzdialenosť P_H od P_A: LEN 15
9 L X+35 Y+35	Koncový bod prvého prvku obrysu
10 L ...	Ďalší prvok obrysu

Nábeh po priamke kolmo na prvý bod obrysu: APPR LN

- Ľubovoľná dráhová funkcia: Nábeh do začiatočného bodu P_S
- Otvorenie dialógu tlačidlom **APPR DEP** a softvérovým tlačidlom **APPR LN**:



- Súradnice prvého bodu obrysu P_A
- Dĺžka: Vzdialenosť pomocného bodu P_H. **LEN** zadávajte vždy kladnú!
- Korekcia polomeru **RR/RL** pre obrábanie

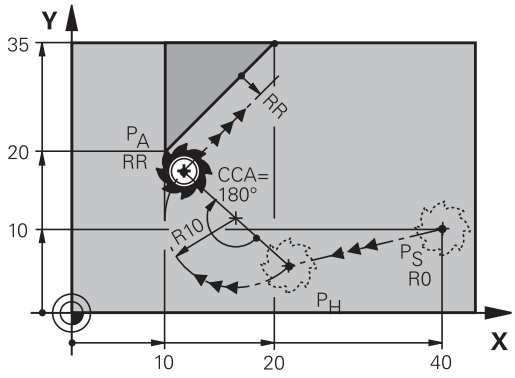


Príklad

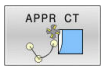
7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3	Nábeh do P_S bez korekcie polomeru
8 APPR LN X+10 Y+20 Z-10 LEN15 RR F100	P_A s korekciou polomeru RR, vzdialenosť P_H od P_A: LEN 15
9 L X+20 Y+35	Koncový bod prvého prvku obrysu
10 L ...	Ďalší prvok obrysu

Nábeh po kruhovej dráhe s tangenciálnym napojením: APPR CT

Ovládanie posúva nástroj po priamke zo začiatočného bodu P_S do pomocného bodu P_H. Odtiaľ nabieha po kruhovej dráhe, ktorá prejde tangenciálne do prvého prvku obrysu, do prvého bodu obrysu PA. Kruhová dráha vedúca z P_H do P_A je definovaná polomerom R a stredovým uhlom **CCA**. Smer otáčania kruhovej dráhy je daný priebehom prvého prvku obrysu.



- Ľubovoľná dráhová funkcia: Nábeh do začiatočného bodu P_S
- Otvorenie dialógu tlačidlom **APPR DEP** a softvérovým tlačidlom **APPR CT**:

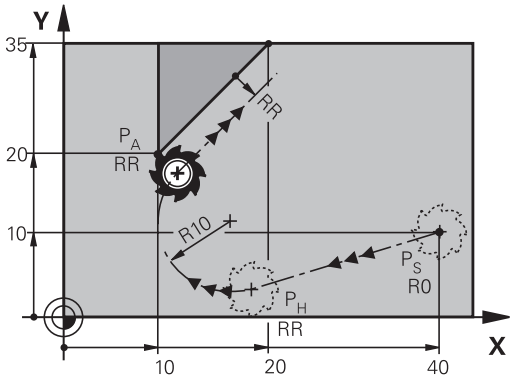


- Súradnice prvého bodu obrysu P_A
- Polomer R kruhovej dráhy
  - Nábeh na stranu obrobku, ktorá je definovaná korekciou polomeru: zadajte kladnú hodnotu R
  - Nábeh zo strany obrobku: zadajte zápornú hodnotu R.
- Stredový uhol **CCA** kruhovej dráhy
  - CCA zadávajte len kladný.
  - Maximálna hodnota zadania 360°
- Korekcia polomeru **RR/RL** pre obrábanie

Príklad

7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3	Nábeh do P_S bez korekcie polomeru
8 APPR CT X+10 Y+20 Z-10 CCA180 R+10 RR F100	P_A s korekciou polomeru RR, polomer R 10
9 L X+20 Y+35	Koncový bod prvého prvku obrysu
10 L ...	Ďalší prvok obrysu

Nábeh po kruhovej dráhe s tangenciálnym napojením na obrys a priamkový úsek: APPR LCT

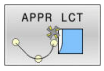


Ovládanie posúva nástroj po priamke zo začiatočného bodu P_S do pomocného bodu P_H. Odtiaľ nabehne po kruhovom oblúku do prvého bodu obrysu P_A. Posuv naprogramovaný v bloku APPR je platný pre celú dráhu, ktorou ovládanie prechádza v nábehovom bloku (dráha P_S – P_A).

Ak ste v nábehovom bloku naprogramovali všetky tri hlavné osi X, Y a Z, ovládanie presúva z polohy definovanej pred blokom APPR vo všetkých troch osiach súčasne do pomocného bodu P_H. Následný posun z bodu P_H do bodu P_A vykonáva ovládanie iba v rovine obrábania.

Kruhová dráha sa tangenciálne napája nielen na priamku P_S – P_H, ale aj na prvý obrysový prvok. Tým je kruhová dráha pevne definovaná polomerom R.

- Ľubovoľná dráhová funkcia: Nábeh do začiatočného bodu P_S
- Otvorenie dialógu tlačidlom **APPR DEP** a softvérovým tlačidlom **APPR LCT**:



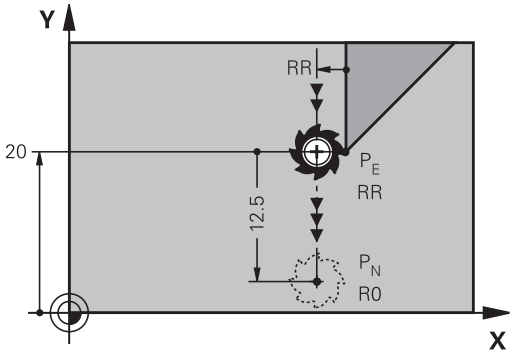
- Súradnice prvého bodu obrysu P_A
- Polomer R kruhovej dráhy. R zadajte kladný
- Korekcia polomeru **RR/RL** pre obrábanie

Príklad

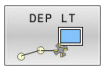
7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3	Nábeh do P_S bez korekcie polomeru
8 APPR LCT X+10 Y+20 Z-10 R10 RR F100	P_A s korekciou polomeru RR, polomer R 10
9 L X+20 Y+35	Koncový bod prvého prvku obrysu
10 L ...	Ďalší prvok obrysu

Odchod po priamke s tangenciálnym napojením: DEP LT

Ovládanie posúva nástroj po priamke z posledného bodu obrysu P_E do koncového bodu P_N. Priamka leží na predĺžení posledného prvku obrysu. P_N sa nachádza vo vzdialenosti **LEN** od P_E.



- Naprogramujte posledný prvok obrysu s koncovým bodom P_E a korekciou polomeru
- Otvorenie dialógu tlačidlom **APPR DEP** a softvérovým tlačidlom **DEP LT**:



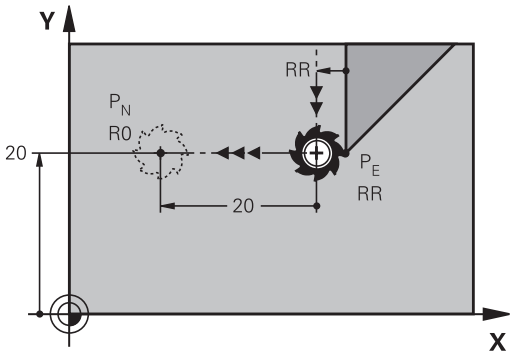
- LEN: Zadajte vzdialenosť koncového bodu P_N od posledného obrysového prvku P_E

Príklad

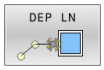
23 L Y+20 RR F100	Posledný obrysový prvok: P_E s korekciou polomeru RR
24 DEP LT LEN12.5 F100	Vzdialenosť P_E od P_N LEN 12,5
25 L Z+100 FMAX M2	Odsunutie po osi Z, návrat na začiatok, koniec programu

Odchod po priamke kolmo na posledný bod obrysu: DEP LN

Ovládanie posúva nástroj po priamke z posledného bodu obrysu P_E do koncového bodu P_N. Priamka vychádza kolmo smerom od posledného bodu obrysu P_E. P_N sa nachádza od P_E vo vzdialenosti **LEN** + polomer nástroja.



- Naprogramujte posledný prvok obrysu s koncovým bodom P_E a korekciou polomeru
- Otvorenie dialógu tlačidlom **APPR DEP** a softvérovým tlačidlom **DEP LN**:



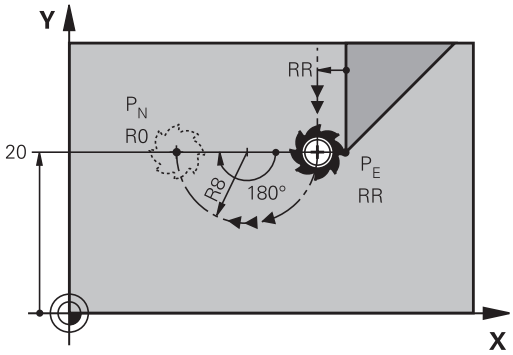
- **LEN**: zadajte vzdialenosť koncového bodu P_N
  Dôležité: hodnotu **LEN** zadajte kladnú

Príklad

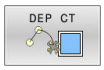
23 L Y+20 RR F100	Posledný obrysový prvok P_E s korekciou polomeru RR
24 DEP LN LEN+20 F100	Vzdialenosť P_E od P_N: LEN 12,5
25 L Z+100 FMAX M2	Odsunutie po osi Z, návrat na začiatok, koniec programu

Odchod po kruhovej dráhe s tangenciálnym napojením: DEP CT

Ovládanie posúva nástroj po kruhovej dráhe z posledného bodu obrysu P_E do koncového bodu P_N. Kruhová dráha sa tangenciálne napája na posledný obrysový prvok.



- Naprogramujte posledný prvok obrysu s koncovým bodom P_E a korekciou polomeru
- Otvorenie dialógu tlačidlom **APPR DEP** a softvérovým tlačidlom **DEP CT**:



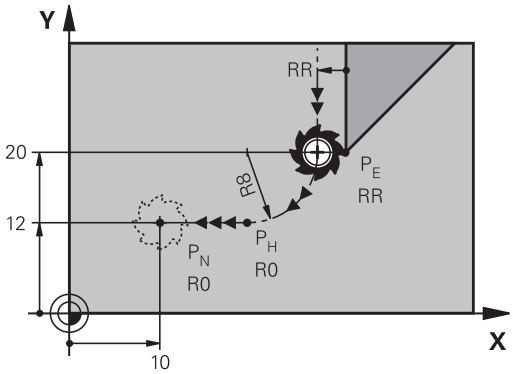
- Stredový uhol **CCA** kruhovej dráhy
- Polomer R kruhovej dráhy
  - Nástroj má obrobok opustiť na tej strane, ktorá je zadefinovaná korekciou polomeru: Zadajte kladné R.
  - Nástroj má obrobok opustiť na **protiľahlej** strane, než ktorá je zadefinovaná korekciou polomeru: R zadajte záporné.

Príklad

23 L Y+20 RR F100	Posledný obrysový prvok P_E s korekciou polomeru RR
24 DEP CT CCA 180 R+8 F100	Stredový uhol CCA 180°, polomer kruhovej dráhy R 8
25 L Z+100 FMAX M2	Odsunutie po osi Z, návrat na začiatok, koniec programu

Odchod po kruhovej dráhe s tangenciálnym napojením na obrys a priamkový úsek: DEP LCT

Ovládanie posúva nástroj po kruhovej dráhe z posledného bodu obrysu P_E do pomocného bodu P_H. Odtiaľ sa posúva po priamke do koncového bodu P_N. Posledný obrysový prvok a priamka z bodu P_H do P_N majú s kruhovou dráhou tangenciálne prechody. Tým je kruhová dráha pevne definovaná polomerom R.



- Naprogramujte posledný prvok obrysu s koncovým bodom P_E a korekciou polomeru
- Otvorte dialóg tlačidlom **APPR DEP** a softvérovým tlačidlom **DEP LCT**

- Zadajte súradnice koncového bodu P_N
- Polomer R kruhovej dráhy. R zadajte kladný

Príklad

23 L Y+20 RR F100	Posledný obrysový prvok P_E s korekciou polomeru RR
24 DEP LCT X+10 Y+12 R+8 F100	Súradnice P_N, polomer kruhovej dráhy R 8
25 L Z+100 FMAX M2	Odsunutie po osi Z, návrat na začiatok, koniec programu

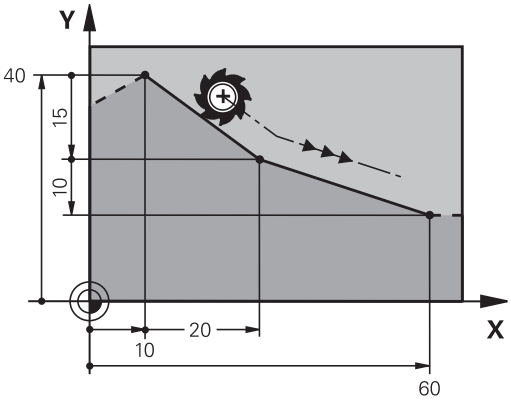
5.4 Dráhové pohyby – pravouhlé súradnice

Prehľad dráhových funkcií

Tlačidlo	Funkcia	Pohyb nástroja	Požadované zadania	Strana
L	Priamka **L** angl.: Line	Priamka	Súradnice koncového bodu	167
CHF	Skosenie: **CHF** angl.: **CH**am**F**er	Skosenie medzi dvoma priamkami	Dĺžka skosenia	168
CC	Stred kruhu **CC**; angl.: Circle Center	Žiadne	Súradnice stredu kruhu, resp. pólu	170
C	Kruhový oblúk **C** angl.: **C**ircle	Kruhová dráha okolo stredu kruhu CC do koncového bodu kruhového oblúka	Súradnice koncového bodu kruhu, smer otáčania	171
CR	Kruhový oblúk **CR** angl.: **C**ircle by **R**adius	Kruhová dráha s určeným polomerom	Súradnice koncového bodu kruhu, polomer kruhu, smer otáčania	173
CT	Kruhový oblúk **CT** angl.: **C**ircle **T**angential	Kruhová dráha s tangenciálnym napojením na predchádzajúci a nasledujúci prvok obrysu	Súradnice koncového bodu kruhu	175
RND	Zaoblenia rohov **RND** angl.: **R**ou**ND**ing of Corner	Kruhová dráha s tangenciálnym napojením na predchádzajúci a nasledujúci prvok obrysu	Polomer rohov R	169
FK	Voľné programovanie-obrysu **FK**	Priamka alebo kruhová dráha s ľubovoľným napojením na predchádzajúci prvok obrysu	Zadanie závislé od funkcie	190

Priamka L

Ovládanie posúva nástroj po priamke z jeho aktuálnej polohy do koncového bodu priamky. Začiatočný bod je pritom vlastne koncový bod predchádzajúceho bloku NC.



- Na otvorenie bloku NC na pohyb po priamke stlačte tlačidlo **L**
- **Súradnice** koncového bodu priamok, v prípade potreby
- **Korekcia polomeru RL/RR/R0**
- **Posuv F**
- **Prídavná funkcia M**

Príklad

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

Prevzatie skutočnej polohy

Priamkový blok (blok **L**) môžete vygenerovať aj prostredníctvom tlačidla **Prevziať skutočnú polohu**:

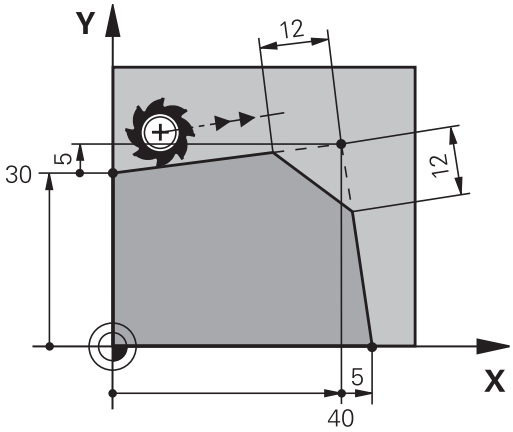
- Presuňte nástroj v prevádzkovom režime **Ručný režim** do polohy, ktorá sa má prevziať
- Zmeňte zobrazenie obrazovky na programovanie
- Zvoľte blok NC, za ktorý sa má vložiť priamkový blok

- Stlačte tlačidlo **Prevziať skutočnú polohu**
- > Ovládanie vygeneruje priamkový blok so súradnicami skutočnej polohy.

Vloženie skosenia medzi dvoma priamkami

Rohy obrysu, ktoré vzniknú ako priesečník dvoch priamok, môžete zraziť prostredníctvom skosenia a vytvoriť tak skosenú hranu.

- V priamkových blokoch pred a za blokom **CHF** naprogramujte vždy obe súradnice roviny, v ktorej sa má skosenie vykonať
- Korekcia polomeru musí byť pred aj za blokom **CHF** rovnaká
- Skosenie sa musí dať vykonať aktuálne používaným nástrojom



CHF

- ▶ **Úsek skosenia**: Dĺžka skosenia, v prípade potreby:
- ▶ **Posuv F** (je účinný len v bloku **CHF**)

```
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
```

Nezačínajte obrys s blokom **CHF**.

Skosenie je možné vykonať len v rovine obrábania.

Do rohového bodu zrazeného pri skosení sa nenabieha.

Posuv, ktorý bol naprogramovaný v určitom bloku **CHF**, je účinný len v tomto bloku CHF. Potom je znovu účinný posuv, ktorý bol naprogramovaný pred blokom **CHF**.

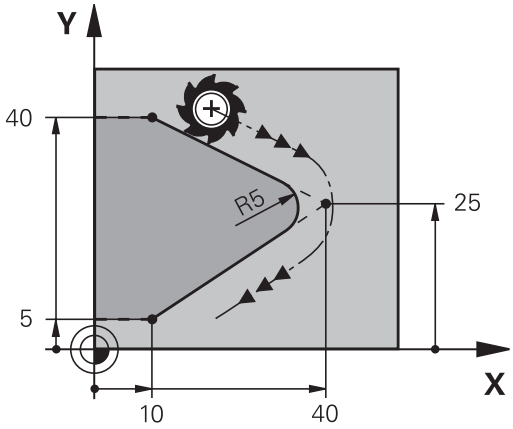
Zaobľovanie rohov RND

Funkcia **RND** zaobľuje rohy obrysov.

Nástroj sa posúva po kruhovej dráhe, ktorá sa tangenciálne napája jednak na predchádzajúci, ako aj na nasledujúci prvok obrysu.

Kruh zaoblenia sa musí dať vykonať vyvolaným nástrojom.

- **Polomer zaoblenia**: polomer kruhového oblúka v prípade potreby:
- **Posuv F** (je účinný len v bloku **RND**)




```
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
```

Predchádzajúci a nasledujúci obrysový prvok by mal obsahovať obidve súradnice roviny, v ktorej sa vykonáva zaoblenie rohov. Ak obrys obrábate bez korekcie polomeru, musíte naprogramovať obidve súradnice roviny.

Do rohového bodu sa nenabieha.

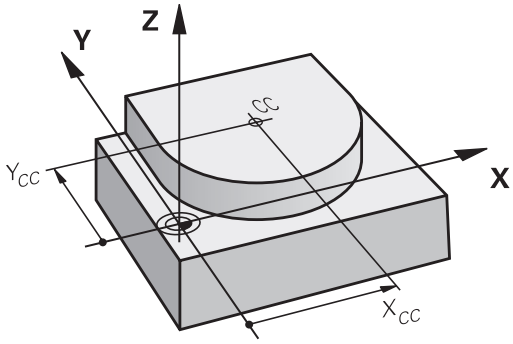
Posuv naprogramovaný v bloku **RND** pôsobí iba v tomto bloku **RND**. Potom je znovu účinný posuv, ktorý bol naprogramovaný pred blokom **RND**.

Blok **RND** sa dá použiť aj na mäkký nábeh na obrys.

Stred kruhu CC

Stred kruhu určite pre kruhové dráhy, ktoré programujete pomocou tlačidla C (kruhová dráha C), Na tento účel

- zadajte pravouhlé súradnice stredu kruhu v rovine obrábania, alebo
- použite naposledy naprogramovanú polohu, alebo
- prevezmite súradnice pomocou tlačidla **Prevziať skutočnú polohu**



CC ✦ ▶ Vložte súradnice pre stred kruhu alebo na prevzatie poslednej naprogramovanej polohy: Nevkladajte žiadne súradnice

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

alebo

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

> Riadky programu 10 a 11 sa nevzťahujú na obrázok.

Platnosť

Stred kruhu zostane zadefinovaný až dovtedy, pokiaľ nenaprogramujete nový stred kruhu.

Inkrementálne zadanie stredu kruhu

Inkrementálne zadané súradnice pre stred kruhu sa vždy vzťahujú na naposledy naprogramovanú polohu nástroja.

> Pomocou **CC** označíte určitú polohu ako stred kruhu: Nástroj nenabieha do tejto polohy.
> Stred kruhu je zároveň pólom pre polárne súradnice.

Kruhová dráha C okolo stredu kruhu CC

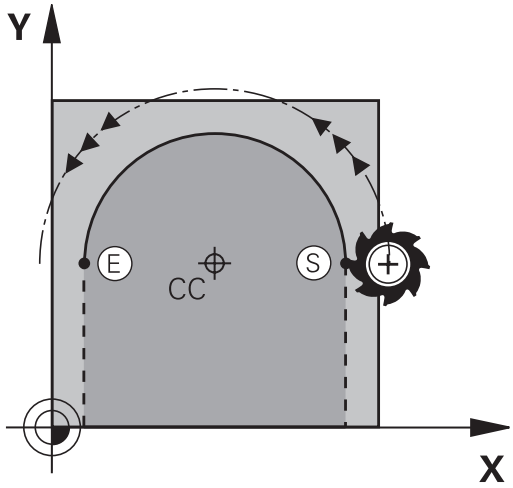
Pred naprogramovaním kruhovej dráhy musíte definovať stred kruhu **CC**. Začiatočným bodom kruhovej dráhy je posledná naprogramovaná poloha nástroja pred kruhovou dráhou.

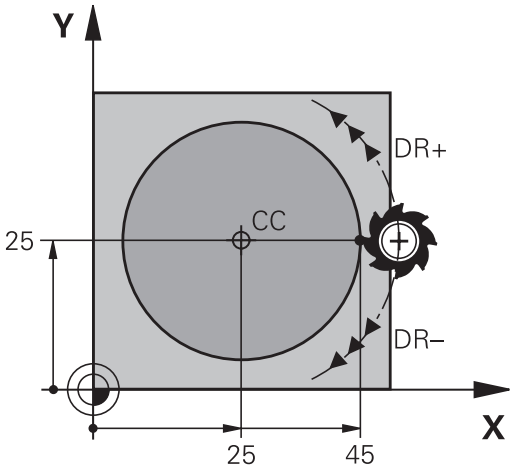
- Nábeh nástroja na začiatočný bod kruhovej dráhy

- Vložte **súradnice** stredu kruhu

- Vložte **súradnice** koncového bodu kruhového oblúka, v prípade potreby:
- **Smer otáčania DR**
- **Posuv F**
- **Prídavná funkcia M**

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





Kruhový pohyb v inej rovine

Ovládanie vykonáva kruhové pohyby bežne v aktívnej rovine obrábania. Môžete naprogramovať aj kruhy, ktoré neležia v aktívnej rovine obrábania.

Príklad

```
3  TOOL CALL 1 Z S4000
4 ...
5 CC  X+25 Z+25
6 L  X+45 Y+25 Z+25 RR F200  M3
7 C  X+45 Z+25  DR+
```

Keď tieto kruhové pohyby súčasne rotujú, vznikajú priestorové kruhy (kruhy v troch osiach).

Plný kruh

Pre koncový bod naprogramujte rovnaké súradnice ako pre bod začiatočný.

Začiatočný a koncový bod kruhového pohybu musia ležať na kruhovej dráhe.

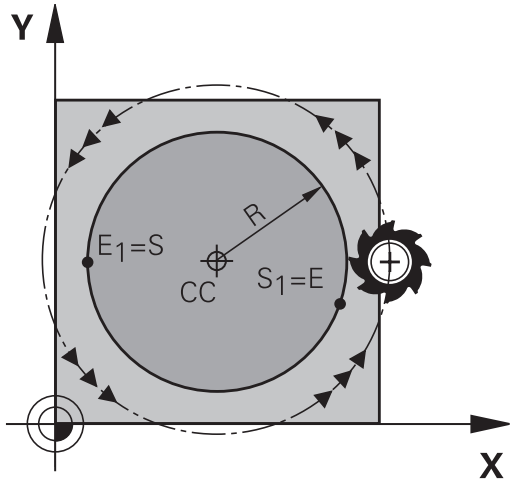
Maximálna hodnota prípustnej odchýlky vstupu je 0,016 mm. Prípustnú odchýlku vstupu môžete nastaviť v parametri stroja **circleDeviation** (č. 200901).

Najmenší kruh, ktorý dokáže ovládanie opísať: 0 016 mm.

Kruhová dráha CR s definovaným polomerom

Nástroj sa posúva po kruhovej dráhe s polomerom R.

- **Súradnice** koncového bodu kruhového oblúka
- **Polomer R** Pozor: Znamienko určuje veľkosť kruhového oblúka!
- **Smer otáčania DR** Pozor: Znamienko definuje konkávne a konvexné zakrivenie!
- **Prídavná funkcia M**
- **Posuv F**



Plný kruh

Pre úplný kruh naprogramujte dva bloky kruhu za sebou:

Koncový bod prvého polkruhu je začiatočným bodom druhého polkruhu. Koncový bod druhého polkruhu je začiatočným bodom prvého polkruhu.

Stredový uhol CCA a polomer kruhového oblúka R

Začiatočný a koncový bod na obryse sa dajú vzájomne spojiť prostredníctvom štyroch rôznych kruhových oblúkov s rovnakým polomerom.

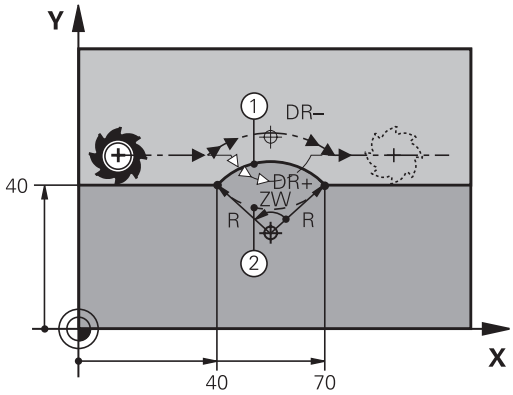
Menší kruhový oblúk: CCA<180°
Polomer má kladné znamienko R>0

Väčší kruhový oblúk: CCA<180°
Polomer má záporné znamienko R<0

Prostredníctvom smeru otáčania zadefinujete, či je kruhový oblúk zakrivený navonok (konvexne) alebo dovnútra (konkávne):

Konvexne: Smer otáčania **DR-** (s korekciou polomeru **RL**)

Konkávne: Smer otáčania **DR+** (s korekciou polomeru **RL**)



> Vzdialenosť začiatočného a koncového bodu priemeru kruhu nesmie byť väčšia ako samotný priemer.
>
> Maximálny polomer je 99,9999 m.
>
> Podporujú sa uhlové osi A, B a C.
>
> Ovládanie vykonáva kruhové pohyby bežne v aktívnej rovine obrábania. Môžete naprogramovať aj kruhy, ktoré neležia v aktívnej rovine obrábania. Keď tieto kruhové pohyby súčasne rotujú, vznikajú priestorové kruhy (kruhy v troch osiach).

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

alebo

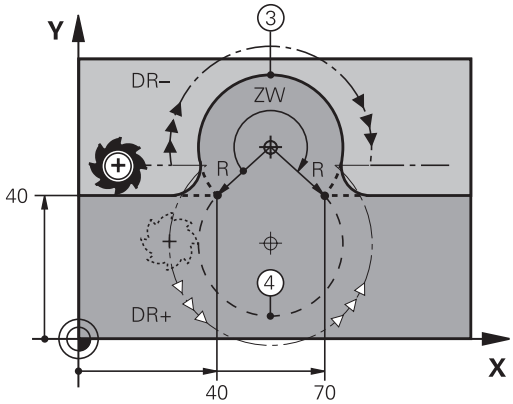
```
11 CR  X+70 Y+40  R+20 DR+  (Bogen 2)
```

alebo

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

alebo

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

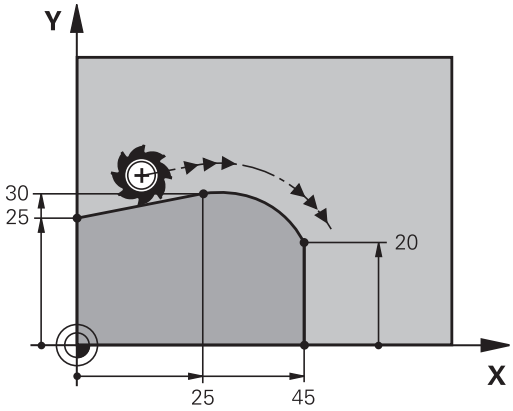


Kruhová dráha CT s tangenciálnym napojením

Nástroj sa posúva po kruhovom oblúku, ktorý sa tangenciálne napája na predtým naprogramovaný obrysový prvok.

Prechod je tangenciálny, ak na priesečníku obrysových prvkov nevzniká zlom alebo rohový bod, čiže obrysové prvky do seba prechádzajú plynulo.

Obrysový prvok, na ktorý sa kruhový oblúk tangenciálne napája, naprogramujte priamo pred blok **CT**. Na tento účel sú potrebné minimálne dva polohovacie bloky



- **Súradnice** koncového bodu kruhového oblúka, v prípade potreby:
- **Posuv F**
- **Prídavná funkcia M**

```
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
```

Blok **CT** a predtým naprogramovaný prvok obrysu by mali obsahovať obidve súradnice roviny, v ktorej má byť vykonaný kruhový oblúk!

Lineárne prekrývanie kruhovej dráhy

Kruhové dráhy s pravouhlými súradnicami môžete prekrývať lineárnym posunom, napr. pri výrobe závitnice.

Lineárne prekrývanie je možné pri nasledujúcich kruhových dráhach:

- Kruhová dráha **C**

  Ďalšie informácie: "Kruhová dráha C okolo stredu kruhu CC", Strana 171
- Kruhová dráha **CR**

  Ďalšie informácie: "Kruhová dráha CR s definovaným polomerom", Strana 173
- Kruhová dráha **CT**

  Ďalšie informácie: "Kruhová dráha CT s tangenciálnym napojením", Strana 175

> Tangenciálny prechod pôsobí iba na osi kruhových rovín a nie na lineárne prekrytie.

Alternatívne môžete prekryť kruhové dráhy polárnymi súradnicami s lineárnymi posunmi.

Ďalšie informácie: "Závitnica (Helix)", Strana 183

Informácia o vstupnej hodnote

Kruhové dráhy s pravouhlými súradnicami prekryjete lineárnym posunom tak, že dodatočne naprogramujete voliteľný prvok syntaxe **LIN**. Môžete definovať lineárnu, otočnú alebo paralelnú os, napr. **LIN_Z**.

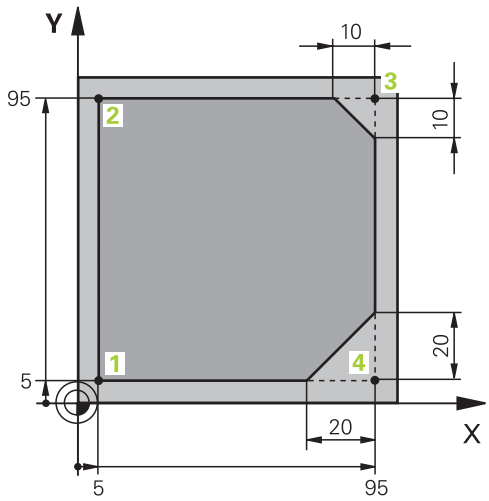
Prvok syntaxe **LIN** definujete pomocou voľného vstupu syntaxe.

Ďalšie informácie: "Voľné editovanie programu NC", Strana 208

Príklad

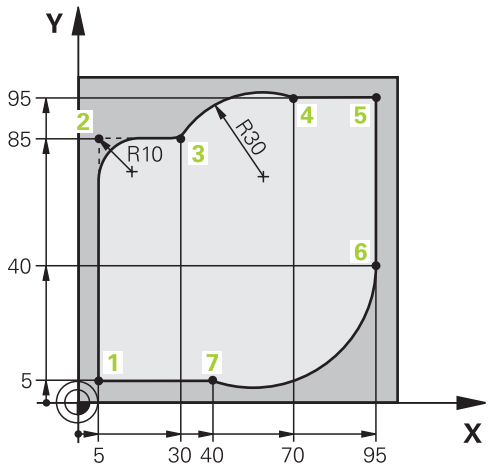
11 CR X+50 Y+50 R+50 LIN_Z-3 DR-	; kruhová dráha s lineárnym prekrytím osi Z

Príklad: Priamkový pohyb a skosenie kartézsky



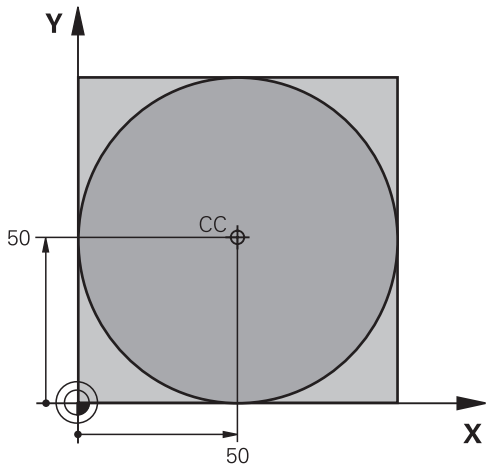
0 BEGIN PGM LINEAR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definícia polovýrobku pre simuláciu obrábania
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4000	Vyvolanie nástroja s osou vretena a otáčkami vretena
4 L Z+250 R0 FMAX	Odsunutie nástroja po osi vretena rýchloposuvom FMAX
5 L X-10 Y-10 R0 FMAX	Predpolohovanie nástroja
6 L Z-5 R0 F1000 M3	Nábeh do hĺbky obrábania posuvom F = 1 000 mm/min
7 APPR LT X+5 Y+5 LEN10 RL F300	Nábeh po priamke na obrys do bodu 1 s tangenciálnym napojením
8 L Y+95	Nábeh do bodu 2
9 L X+95	Programovanie prvej priamky pre roh 3
10 CHF 10	Naprogramovanie skosenej hrany s dĺžkou 10 mm
11 L Y+5	Programovanie druhej priamky pre roh 3 a prvej priamky pre roh 4
12 CHF 20	Naprogramovanie skosenej hrany s dĺžkou 20 mm
13 L X+5	Programovanie druhej priamky pre roh 4 a nábeh do posledného bodu obrysu 1
14 DEP LT LEN10 F1000	Zanechanie obrysu po priamke s tangenciálnym napojením
15 L Z+250 R0 FMAX M2	Odsunutie nástroja, koniec programu
16 END PGM LINEAR MM	

Príklad: Kruhový pohyb karteziánsky



0 BEGIN PGM CIRCULAR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definícia polovýrobku pre simuláciu obrábania
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4000	Vyvolanie nástroja s osou vretena a otáčkami vretena
4 L Z+250 R0 FMAX	Odsunutie nástroja po osi vretena 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	Programovanie prvej priamky pre roh 2
9 RND R10 F150	Programovanie 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	

Príklad: Úplný kruh karteziánsky



0 BEGIN PGM C-CC MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definícia polovýrobku
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S3150	Vyvolanie nástroja
4 CC X+50 Y+50	Definovanie stredu kruhu
5 L Z+250 R0 FMAX	Odsunutie nástroja
6 L X-40 Y+50 R0 FMAX	Predpolohovanie nástroja
7 L Z-5 R0 F1000 M3	Nábeh na hĺbku obrábania
8 APPR LCT X+0 Y+50 R5 RL F300	Nábeh do začiatočného bodu kružnice po kruhovej dráhe s tangenciálnym napojením
9 C X+0 DR-	Nábeh do koncového bodu kruhu (= začiatočného bodu kruhu)
10 DEP LCT X-40 Y+50 R5 F1000	Opustenie obrysu po kruhovej dráhe s tangenciálnym napojením
11 L Z+250 R0 FMAX M2	Odsunutie nástroja, koniec programu
12 END PGM C-CC MM	

5.5 Dráhové pohyby – polárne súradnice

Prehľad

Polárnymi súradnicami zadefinujete polohu prostredníctvom uhla **PA** a vzdialenosti **PR** od predtým definovaného pólu Pol **CC**.

Polárne súradnice využijete najmä pri:

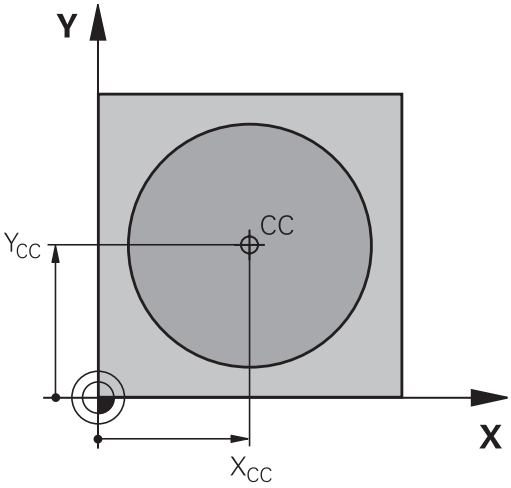
- polohách na kruhovom oblúku,
- výkresoch obrobku so zadaniami uhlov, napr. pri rozstupových kružniciach.

Prehľad dráhových funkcií s polárnymi súradnicami

Tlačidlo	Pohyb nástroja	Požadované zadania	Strana
L + P	Priamka	Polárny polomer, polárny uhol koncového bodu priamky	181
C + P	Kruhová dráha okolo stredu kruhu/pólu do koncového bodu kruhového oblúka	Polárny uhol koncového bodu kruhu, smer otáčania	182
CT + P	Kruhová dráha s tangenciálnym napojením na predchádzajúci prvok obrysu	Polárny polomer, polárny uhol koncového bodu kruhu	182
C + P	Preloženie kruhovej dráhy priamkou	Polárny polomer, polárny uhol koncového bodu kruhu, súradnice koncového bodu na osi nástroja	183

Počiatok polárnych súradníc: pól CC

Pól CC môžete zadefinovať na ľubovoľnom mieste v programe NC predtým, než zadáte polohy pomocou polárnych súradníc. Pri definovaní pólu postupujte rovnako ako pri programovaní stredu kruhu.

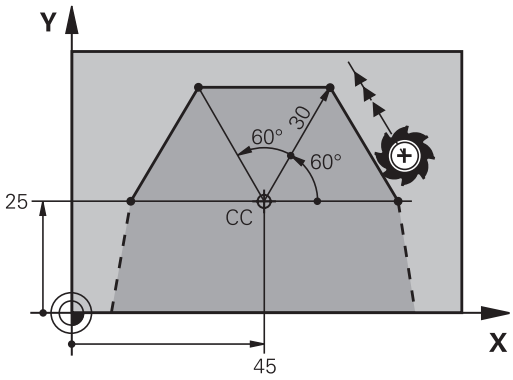


- **Súradnice**: Zadajte pravouhlé súradnice pre pól alebo na prevzatie poslednej naprogramovanej polohy: Nezadávajte žiadne súradnice. Pól definujte ešte predtým, ako naprogramujete polárne súradnice. Pól programujte len v pravouhlých súradniciach. Pól je účinný, až pokiaľ nezadáte nejaký nový pól.

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

Priamka LP

Nástroj sa posúva po priamke z jeho aktuálnej polohy do koncového bodu priamky. Začiatočný bod je pritom vlastne koncový bod predchádzajúceho bloku NC.



- **Polomer polárnych súradníc PR**: Zadajte vzdialenosť koncového bodu priamky od pólu CC
- **Uhol polárnych súradníc PA**: Uhlová poloha koncového bodu priamky medzi -360° a +360°

Znamienko **PA** je definované vzťažnou osou uhla:

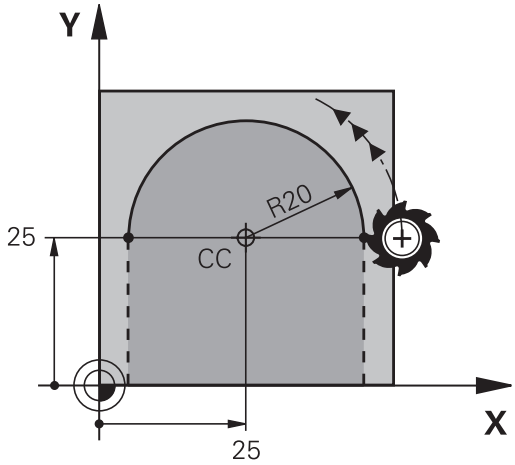
- Uhol medzi vzťažnou osou uhla a **PR** proti smeru hodinových ručičiek: **PA** > 0
- Uhol medzi vzťažnou osou uhla a **PR** v smere hodinových ručičiek: **PA** < 0

```
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
```

Kruhová dráha CP okolo pólu CC

Polomer polárnych súradníc **PR** je zároveň polomerom kruhového oblúka. **PR** je definovaný vzdialenosťou začiatočného bodu od pólu **CC**. Začiatočným bodom kruhovej dráhy je posledná naprogramovaná poloha nástroja pred kruhovou dráhou.

- **Uhol polárnych súradníc PA**: Uhlová poloha koncového bodu kruhovej dráhy medzi -99999,9999° až +99999,9999°
- **Smer otáčania DR**



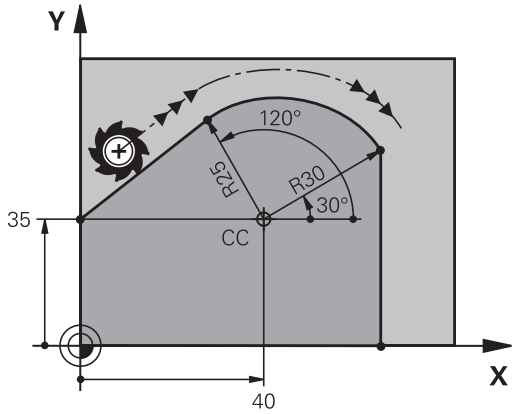

```
18 LP  PR+20 PA+0  RR F250  M3
19 CC  X+25 Y+25
20 CP  PA+180 DR+
```

> Pri inkrementálnych vstupných hodnotách musíte pre **DR** a **PA** použiť rovnaké znamienko.
>
> Rešpektujte toto správanie pri importovaní programov NC starších ovládaní a v prípade potreby prispôsobte programy NC.

Kruhová dráha CTP s tangenciálnym napojením

Nástroj sa posúva po kruhovej dráhe, ktorá sa tangenciálne napája na predchádzajúci prvok obrysu.

- **Polomer polárnych súradníc PR**: Vzdialenosť koncového bodu kruhovej dráhy od pólu **CC**
- **Uhol polárnych súradníc PA**: Uhlová poloha koncového bodu kruhovej dráhy



> Pól **nie je** stredom obrysovej kružnice!

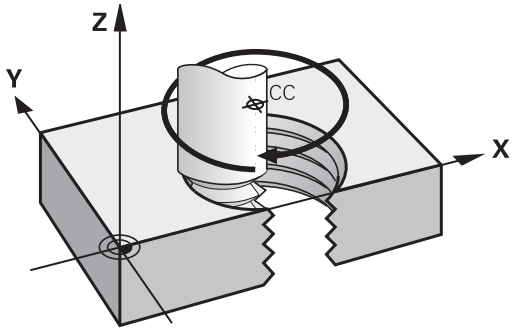
```
12 L  X+0 Y+35  RL F250  M3
13 CC  X+40 Y+35
14 LP  PR+25 PA+120
15 CTP  PR+30 PA+30
16 L  Y+0
```

Závitnica (Helix)

Závitnica vzniká prekrytím kruhového posunu s polárnymi súradnicami priamkovým posunom, ktorý je na kruhový posun kolmý. Kruhovú dráhu programujete v hlavnej rovine.

Alternatívne môžete prekryť kruhové dráhy kartickými súradnicami s lineárnymi posunmi.

Ďalšie informácie: "Lineárne prekrývanie kruhovej dráhy", Strana 176



Použitie

- Vnútorné a vonkajšie závity s veľkými priemermi
- Mazacie drážky

Výpočet závitnice

Na programovanie potrebujete inkrementálne zadanie celkového uhla, pod ktorým sa nástroj po závitnici posúva a celkovú výšku závitnice.

Počet chodov n:	Chody závitu + prebehnutie chodu na začiatku a konci závitu
Celková výška h:	Stúpanie P x počet chodov n
Inkrementálny celkový uhol **IPA**:	Počet chodov x 360° + uhol pre začiatok závitu + uhol pre prebehnutie chodu
Začiatočná súradnica Z:	Stúpanie P x (chody závitu + prebehnutie chodu na začiatku závitu)

Tvar závitnice

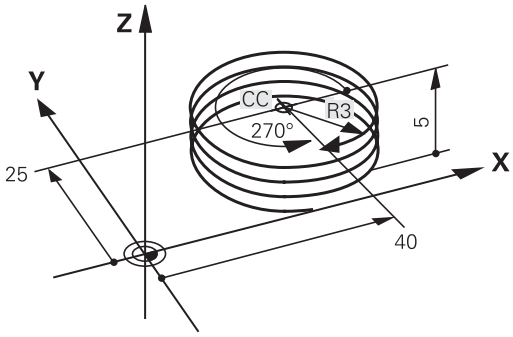
Tabuľka zobrazuje vzťah medzi smerom obrábania, smerom otáčania a korekciou polomeru pre určité tvary dráh.

Vnútorný závit	**Smer obrábania**	**Smer otáčania**	**Korekcia polomeru**
pravotočivý	Z+	**DR+**	**RL**
ľavotočivý	Z+	**DR-**	**RR**
pravotočivý	Z-	**DR-**	**RR**
ľavotočivý	Z-	**DR+**	**RL**
Vonkajší závit			
pravotočivý	Z+	**DR+**	**RR**
ľavotočivý	Z+	**DR-**	**RL**
pravotočivý	Z-	**DR-**	**RL**
ľavotočivý	Z-	**DR+**	**RR**

Programovanie závitnice

Pre smer otáčania **DR** a inkrementálny celkový uhol **IPA** definujte rovnaké znamienko, v opačnom prípade sa môže nástroj posúvať po nesprávnej dráhe.

Pre celkový uhol **IPA** môžete zadať hodnotu v rozsahu od -99 999,9999° do +99 999,9999°.

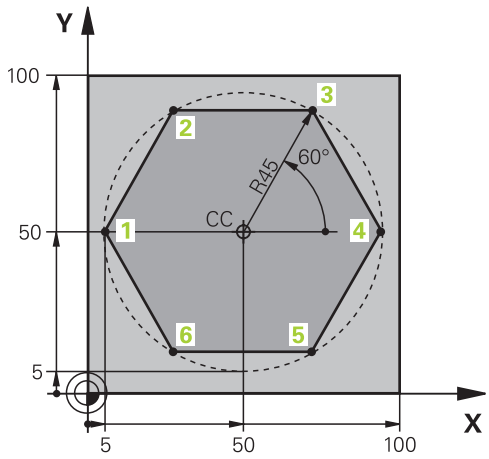


- **Uhol polárnych súradníc**: Celkový uhol, po ktorom sa nástroj posúva po závitnici, zadajte inkrementálny.
- **Po zadaní uhla vyberte os nástroja niektorým z osových tlačidiel.**
- **Súradnice** pre výšku závitnice zadajte inkrementálnu
- **Smer otáčania DR**
  Závitnica v smere hodinových ručičiek: DR-
  Závitnica proti smeru hodinových ručičiek: DR+
- **Korekciu polomeru** zadajte podľa tabuľky

Príklad: Závit M6 x 1 mm s 5 chodmi

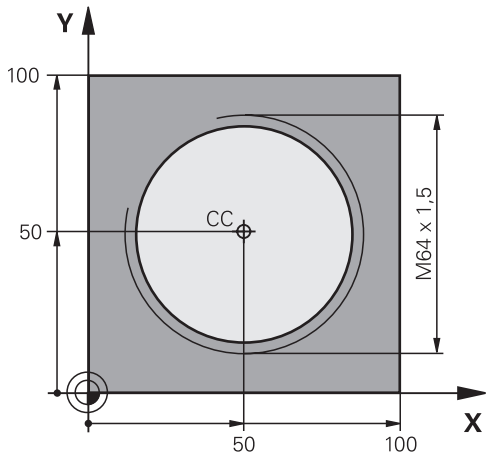
```
12 L  Z+0 F100  M3
13 CC  X+40 Y+25
14 LP  PR+3 PA+270  RL F50
15 CP  IPA-1800 IZ+5  DR-
```

Príklad: Priamkový pohyb polárny



0 BEGIN PGM LINEARPO MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definícia polovýrobku
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
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	

Príklad: Helix



0 BEGIN PGM HELIX MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definícia polovýrobku
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S1400	Vyvolanie nástroja
4 L Z+250 R0 FMAX	Odsunutie nástroja
5 L X+50 Y+50 R0 FMAX	Predpolohovanie nástroja
6 CC	Prevziať poslednú naprogramovanú polohu ako pól
7 L Z-12,75 R0 F1000 M3	Nábeh na hĺbku obrábania
8 APPR PCT PR+32 PA-182 CCA180 R+2 RL F100	Nábeh do obrysu po kruhu s tangenciálnym napojením
9 CP IPA+3240 IZ+13.5 DR+ F200	Pojazd po závitnici
10 DEP CT CCA180 R+2	Opustenie obrysu po kruhu s tangenciálnym napojením
11 L Z+250 R0 FMAX M2	Odsunutie nástroja, koniec programu
12 END PGM HELIX MM	

5.6 Dráhové pohyby – Dráhové pohyby

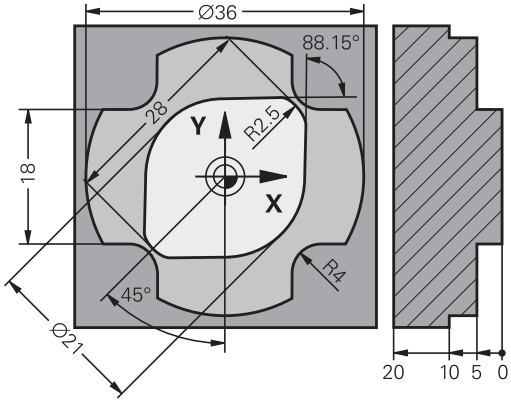
Základy

Výkresy obrobkov, ktorých kótovanie nevyhovuje požiadavkám programu NC, často obsahujú zadania súradníc, ktoré nemožno zadávať pomocou sivých dialógových tlačidiel.

Takéto zadania možno naprogramovať priamo pomocou Voľného programovania obrysu FK, napr.

- ak sa známe súradnice nachádzajú na obrysovom prvku alebo v jeho blízkosti,
- ak sa zadania súradníc vzťahujú na iný obrysový prvok,
- ak sú známe smerové údaje a údaje o priebehu obrysu.

Ovládanie potom vypočíta obrys zo známych súradnicových zadaní a podporí programovací dialóg interaktívnou grafikou FK. Obrázok vpravo hore znázorňuje kótovanie, ktoré zadáte najjednoduchšie prostredníctvom voľného programovania obrysov (FK).



Pripomienky k programovaniu

Pre každý prvok obrysu zadajte všetky potrebné údaje. V každom bloku NC naprogramujte tiež údaje, ktoré sa nemenia: nenaprogramované údaje sa považujú za neznáme!

Parametre Q sú prípustné vo všetkých prvkoch FK okrem prvkov s relatívnymi vzťahmi (napr. **RX** alebo **RAN**) a takisto okrem prvkov, ktoré sa vzťahujú na iné bloky NC.

Ak v programe NC kombinujete konvenčné a voľné programovanie obrysu, tak musí byť každý úsek FK jednoznačne určený.

Naprogramujte všetky obrysy, skôr než ich napr. skombinujete s cyklami SL. Vďaka tomu zaistíte jednak korektnú definíciu obrysov a jednak sa vyhnete zbytočným chybovým hláseniam.

Pre všetky výpočty potrebuje ovládanie jeden pevný východiskový bod. Naprogramujte hneď pred úsekom FK pomocou šedých dialógových tlačidiel polohu, ktorá obsahuje obidve súradnice roviny obrábania. V tomto bloku NC neprogramujte žiadne parametre Q.

Ak je prvý blok NC v úseku FK blok **FCT** alebo blok **FLT**, musíte pred tento blok naprogramovať pomocou sivých dialógových tlačidiel minimálne dva bloky NC pomocou sivých dialógových tlačidiel. Tým je jednoznačne určený smer nábehu.

Úsek FK nesmie nasledovať priamo za značkou **LBL**.

Vyvolanie cyklu **M89** nemôžete kombinovať s programovaním FK.

Definovanie roviny obrábania

Prvky obrysu môžete vo voľnom programovaní obrysu naprogramovať len v rovine obrábania.

Ovládanie určí rovinu obrábania programovania FK podľa nasledujúcej hierarchie:

1 Rovinou popísanou v bloku **FPOL**
2 V rovine Z/X, ak sa sekvencia FK vykoná v sústružení
3 Pomocou roviny obrábania definovanej v **TOOL CALL** (napr. **TOOL CALL 1 Z** = rovina X/Y)
4 Pokiaľ nie je relevantná žiadna z možností, aktivuje sa štandardná rovina X/Y

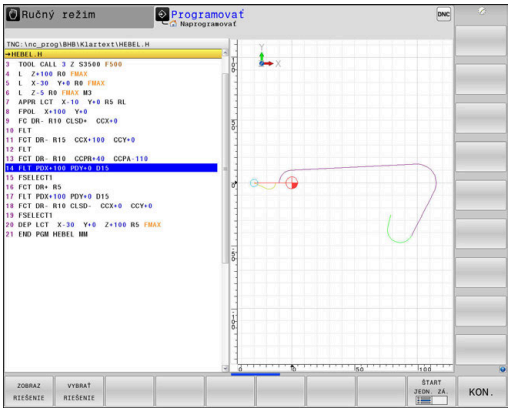
Zobrazenie softvérových tlačidiel FK závisí zásadne od osi vretena v definícii polovýrobku. Ak napríklad v rámci definície polovýrobku vložíte os vretena **Z**, zobrazí ovládanie iba softvérové tlačidlá pre rovinu X/Y.

Zmena roviny obrábania

Ak potrebujete na programovanie inú rovinu obrábania, ako je momentálne aktívna rovina, postupujte takto:

- Stlačte softvérové tlačidlo **ROVINA XY ZX YZ**
- > Ovládanie zobrazí softvérové tlačidlá FK na novo zvolenej rovine.

Grafika voľného programovania obrysov (FK)



> Aby ste pri programovaní FK mohli využívať grafiku, zvoľte rozdelenie obrazovky **PROGRAM + GRAFIKA**.
> **Ďalšie informácie:** "Programovanie", Strana 81

> Naprogramujte všetky obrysy, skôr než ich napr. skombinujete s cyklami SL. Vďaka tomu zaistíte jednak korektnú definíciu obrysov a jednak sa vyhnete zbytočným chybovým hláseniam.

Pri neúplných súradnicových zadaniach nie je často možné jednoznačne definovať obrys obrobku. V takomto prípade zobrazí ovládanie v grafike FK rôzne alternatívy riešenia a vy z nich vyberiete tú správnu.

V grafike FK používa ovládanie rôzne farby:

- **modrá:** jednoznačne určený prvok obrysu
  Posledný prvok FK zobrazí ovládanie modrou farbou až po odsunutí.
- **fialová:** ešte jednoznačne neurčený prvok obrysu
- **okrová:** dráha stredového bodu nástroja
- **červená:** rýchloposuv
- **zelená:** možné viaceré riešenia

Ak údaje ponúkajú viacero riešení a prvok obrysu je zobrazený zelenou farbou, správny obrys vyberiete takto:

- Stláčajte softvérové tlačidlo **ZOBRAZ RIEŠENIE**, kým sa prvok obrysu nezobrazí správne. Pri nemožnosti odlíšenia možných riešení v štandardnom zobrazení použite funkciu priblíženia (Zoom)

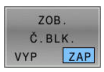
- Zobrazený prvok obrysu zodpovedá výkresu: Definujte ho softvérovým tlačidlom **VYBRAŤ RIEŠENIE**

Ak ešte nechcete definovať obrys zobrazený zelenou farbou, stlačte softvérové tlačidlo **ŠTART JEDN. ZÁ.** na pokračovanie v dialógu FK.

> Prvky obrysu znázornené zelenou farbou by ste mali čo najrýchlejšie definovať pomocou tlačidla **VYBRAŤ RIEŠENIE**, aby ste tak znížili mieru mnohoznačnosti nasledujúcich prvkov obrysu.

Zobrazenie čísel blokov v grafickom okne

Čísla blokov zobrazíte v grafickom okne:



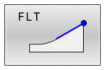
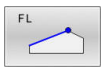
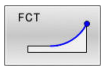
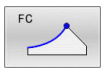
- Softvérové tlačidlo **ZOB. Č.BLK.** prepnite na **ZAP**

Otvoriť dialóg FK

Pri otváraní dialógu FK postupujte takto:

- ▶ Stlačte tlačidlo **FK**
- > Ovládanie zobrazí lištu softvérových tlačidiel s funkciami FK.

Ak otvoríte dialóg FK jedným z týchto softvérových tlačidiel, zobrazí ovládanie ďalšie lišty softvérových tlačidiel. Tým môžete zadať známe súradnice, vykonať zadania smeru a údaje ku priebehu obrysov.

Softvérové tlačidlo	Prvok FK
	Priamka s tangenciálnym napojením
	Priamka bez tangenciálneho napojenia
	Kruhový oblúk s tangenciálnym napojením
	Kruhový oblúk bez tangenciálneho napojenia
	Pól na voľné programovanie obrysov (FK)
	Vyberte rovinu obrábania

Ukončite dialóg FK

Na ukončenie lišty softvérových tlačidiel programovania FK postupujte nasledovne:

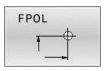
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **KON.**

Alternatíva

- ▶ Znova stlačte tlačidlo **FK**

Pól na voľné programovanie obrysov (FK)

- Zobrazenie softvérových tlačidiel voľného programovania obrysu: stlačte tlačidlo **FK**



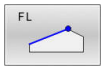
- Otvorenie dialógu na definovanie pólu: Stlačte softvérové tlačidlo **FPOL**
- > Ovládanie zobrazí softvérové tlačidlá osí aktívnej roviny obrábania
- Pomocou týchto softvérových tlačidiel zadajte súradnice pólu

> Pól na voľné programovanie obrysov (FK) zostane aktívny, kým pomocou FPOL nenadefinujete nový.

Voľné programovanie priamok

Priamka bez tangenciálneho napojenia

- Zobrazenie softvérových tlačidiel voľného programovania obrysu: stlačte tlačidlo **FK**

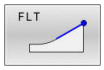


- Otvorenie dialógu pre voľne programovanú priamku: Stlačte softvérové tlačidlo **FL**
- > Ovládanie zobrazí ďalšie softvérové tlačidlá.
- Pomocou týchto softvérových tlačidiel zadajte do bloku NC všetky známe údaje.
- > Grafika FK zobrazuje naprogramovaný obrys fialovou farbou, kým sú údaje postačujúce. Viaceré alternatívy riešenia sa v grafike vyznačia zelenou farbou.
  Ďalšie informácie: "Grafika voľného programovania obrysov (FK)", Strana 189

Priamka s tangenciálnym napojením

Keď sa priamka tangenciálne napája na iný prvok obrysu, otvorte dialóg softvérovým tlačidlom **FLT**:

- Zobrazenie softvérových tlačidiel na voľné programovanie obrysu: Stlačte tlačidlo **FK**

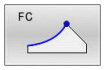


- Otvorenie dialógu: Stlačte softvérové tlačidlo **FLT**
- Pomocou týchto softvérových tlačidiel zadajte do bloku NC všetky známe údaje

Voľné programovanie kruhových dráh

Kruhová dráha bez tangenciálneho napojenia

- Zobrazenie softvérových tlačidiel voľného programovania obrysu: stlačte tlačidlo **FK**

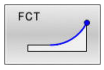


- Otvorenie dialógu pre voľne programovaný kruhový oblúk: Stlačte softvérové tlačidlo **FL**
- > Ovládanie zobrazí softvérové tlačidlo na priame zadávanie údajov pre kruhovú dráhu alebo stredu kruhu
- Pomocou týchto softvérových tlačidiel zadajte do bloku NC všetky známe údaje.
- > Grafika FK zobrazuje naprogramovaný obrys fialovou farbou, kým sú údaje postačujúce. Viaceré alternatívy riešenia sa v grafike vyznačia zelenou farbou.
  Ďalšie informácie: "Grafika voľného programovania obrysov (FK)", Strana 189

Kruhová dráha s tangenciálnym napojením

Keď sa kruhová dráha tangenciálne napája na iný prvok obrysu, otvorte dialóg softvérovým tlačidlom **FCT**:

- Zobrazenie softvérových tlačidiel na voľné programovanie obrysu: Stlačte tlačidlo **FK**

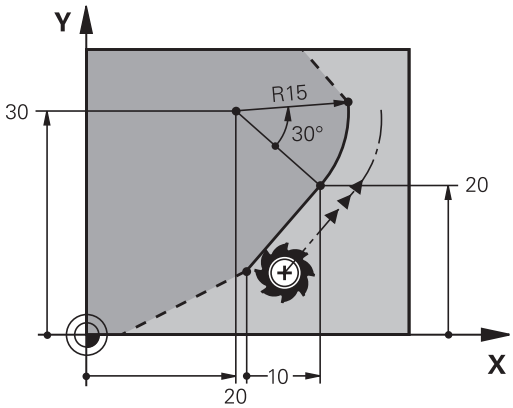


- Otvorenie dialógu: Stlačte softvérové tlačidlo **FCT**
- Pomocou týchto softvérových tlačidiel zadajte do bloku NC všetky známe údaje

Možnosti zadania

Súradnice koncového bodu

Softvérové tlačidlá		Známe údaje
X	Y	Pravouhlé súradnice X a Y
PR	PA	Polárne súradnice, ktoré sa vzťahujú na FPOL

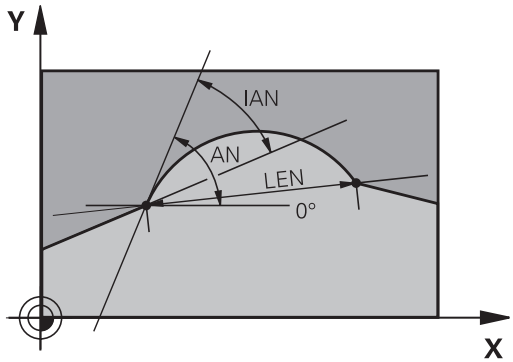


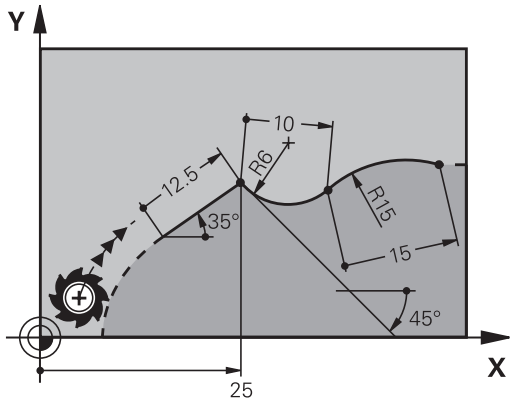
Príklad

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

Smer a dĺžka obrysových prvkov

Softvérové tlačidlá	Známe údaje
LEN	Dĺžka priamky
AN	Uhol stúpania priamky
LEN	Dĺžka tetivy LEN úseku kruhového oblúka
AN	Uhol stúpania AN vstupnej tangenty
CCA	Stredový uhol úseku kruhového oblúka





UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Inkrementálny uhol stúpania **IAN** vzťahuje ovládanie na smer predchádzajúceho bloku posuvu. Program NC z predchádzajúcich verzií (ani z iTNC 530) nie je kompatibilný. Počas spracovania importovaných programov NC hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- Priebeh a obrys skontrolujte pomocou grafickej simulácie
- V prípade potreby upravte importované programy NC

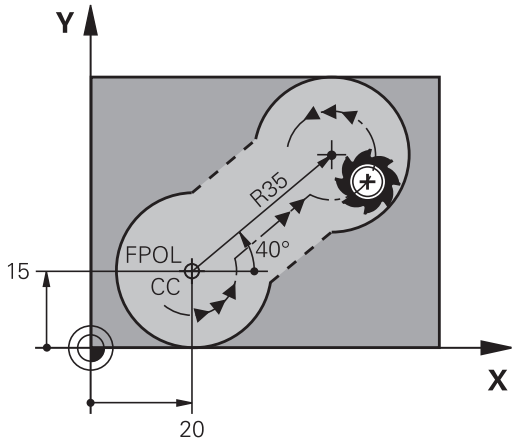
Príklad

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

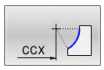
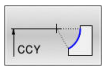
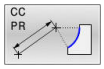
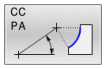
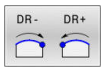
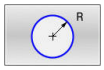
Stred kruhu CC, polomer a smer otáčania v bloku FC/FCT

Pre voľne programovateľné kruhové dráhy vypočíta ovládanie z vami zadaných údajov stred kruhu. Tým môžete aj pomocou voľného programovania obrysov (FK) naprogramovať v jednom bloku NC úplný kruh.

Ak chcete stred kruhu naprogramovať v polárnych súradniciach, musíte pól zadefinovať nie pomocou **CC**, ale prostredníctvom funkcie FPOL. Funkcia FPOL ostane účinná až do ďalšieho bloku NC s funkciou **FPOL** a je zadefinovaná pravouhlými súradnicami.



> Naprogramovaný alebo automaticky vypočítaný stred kruhu alebo pól pôsobí iba v súvisiacich konvenčných úsekoch alebo úsekoch FK. Ak sa úsek FK člení na dva konvenčne naprogramované úseky programu, informácie o strede kruhu alebo póle sa stratia. Oba konvenčne naprogramované úseky musia obsahovať vlastné, príp. aj identické bloky CC. Stratu týchto informácií spôsobí aj konvenčne naprogramovaný úsek medzi dvoma úsekmi FK.

Softvérové tlačidlá	Známe údaje
 	Stred v pravouhlých súradniciach
 	Stred v polárnych súradniciach
	Smer otáčania kruhovej dráhy
	Polomer kruhovej dráhy

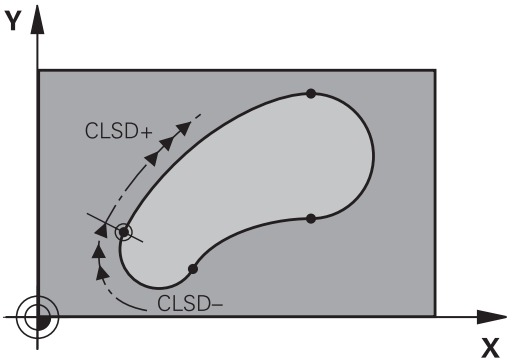
Príklad

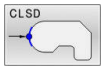
```
10 FC CCX+20 CCY+15 DR+ R15
11 FPOL X+20 Y+15
12 FL AN+40
13 FC DR+ R15 CCPR+35 CCPA+40
```

Zatvorené obrysy

Prostredníctvom softvérového tlačidla **CLSD** označujete začiatok a koniec uzatvoreného obrysu. Tým sa zníži počet možných riešení pre posledný prvok obrysu.

CLSD pridajte okrem toho k niektorému ďalšiemu obrysovému zadaniu v prvom a poslednom bloku NC úseku FK.



Softvérové tlačidlo	Známe údaje	
	Začiatok obrysu:	CLSD+
	Koniec obrysu:	CLSD–

Príklad

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

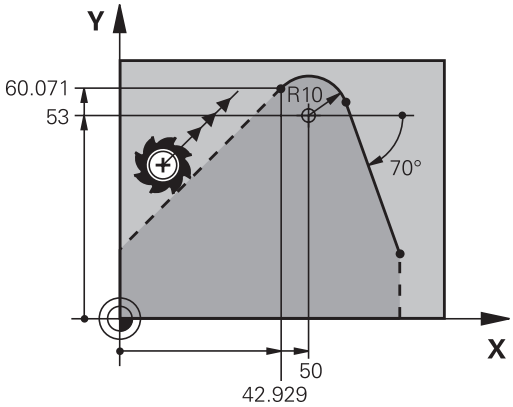
Pomocné body

Pre voľne programovateľné priamky, ako aj pre voľne programovateľné kruhové dráhy, môžete zadávať súradnice pre pomocné body na obryse alebo vedľa neho.

Pomocné body na obryse

Pomocné body ležia priamo na priamkach, resp. na predĺženiach priamok alebo priamo na kruhovej dráhe.

Softvérové tlačidlá		Známe údaje
P1X	P2X	Súradnice osi X pomocného bodu P1 alebo P2 priamky
P1Y	P2Y	Súradnica Y pomocného bodu P1 alebo P2 priamky
P1X	P2X	Súradnica X pomocného bodu P1, P2 alebo P3 kruhovej dráhy
P1Y	P2Y	Súradnica Y pomocného bodu P1, P2 alebo P3 kruhovej dráhy



Pomocné body vedľa obrysu

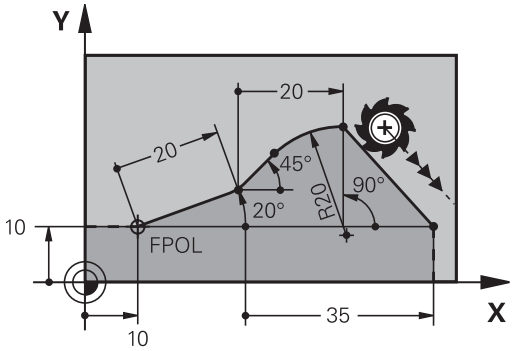
Softvérové tlačidlá		Známe údaje
PDX	PDY	Súradnice X a Y pomocného bodu vedľapriamky
D		Vzdialenosť pomocného bodu od priamky
PDX	PDY	Súradnice X a Y pomocného bodu vedľakruhovej dráhy
D		Vzdialenosť pomocného bodu od kruhovej dráhy

Príklad

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

Relatívne vzťahy

Relatívne vzťahy sú údaje, ktoré sa vzťahujú na iný obrysový prvok. Softvérové tlačidlá a programové slová **R**elatívnych vzťahov sa začínajú písmenom **R**. Obrázok vpravo znázorňuje rozmerové údaje, ktoré by mali byť naprogramované ako relatívne vzťahy.



> Súradnice s relatívnym vzťahom zadávajte vždy inkrementálne. Dodatočne zadajte číslo bloku NC obrysového prvku, ktorý chcete použiť ako referenčný.
>
> Obrysový prvok, ktorého číslo bloku zadáte, sa nesmie nachádzať viac ako 64 polohovacích blokov pred blokom NC, v ktorom naprogramujete vzťah.
>
> Ak vymažete blok NC, na ktorý ste sa vzťahovali, zobrazí ovládanie chybové hlásenie. Zmeňte program NC, skôr ako vymažete tento blok NC.

Relatívny vzťah na blok N NC: Súradnice koncového bodu

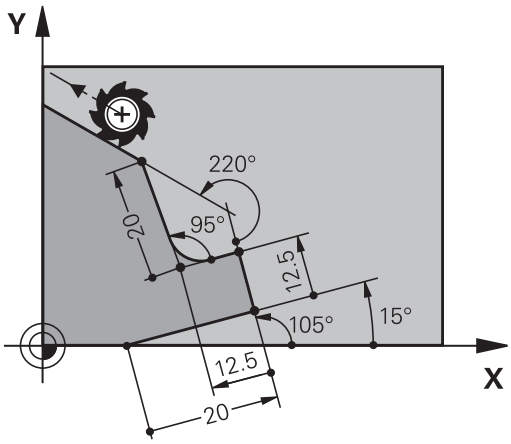
Softvérové tlačidlá		Známe údaje
RX N...	RY N...	Pravouhlé súradnice vzťahujúce sa na blok NC N
RPR N...	RPA N...	Polárne súradnice vzťahujúce sa na blok NC N

Príklad

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

Relatívny vzťah na blok NC N: smer a vzdialenosť obrysového prvku

Softvérové tlačidlo	Známe údaje
RAN N. . .	Uhol medzi priamkou a iným prvkom obrysu, resp. medzi vstupnou tangentou kruhového oblúka a iným prvkom obrysu
PAR N. . .	Priamka rovnobežná s iným prvkom obrysu
DP	Vzdialenosť priamky od rovnobežného prvku obrysu

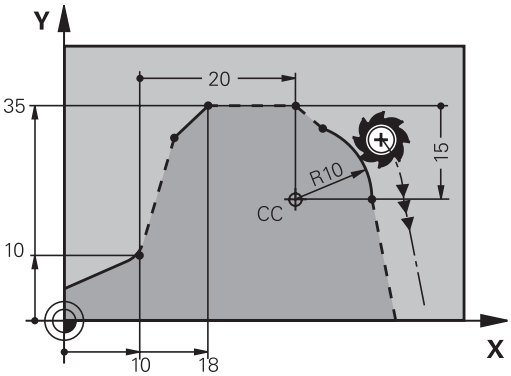


Príklad

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

Relatívny vzťah na blok NC N: Stred kruhu CC

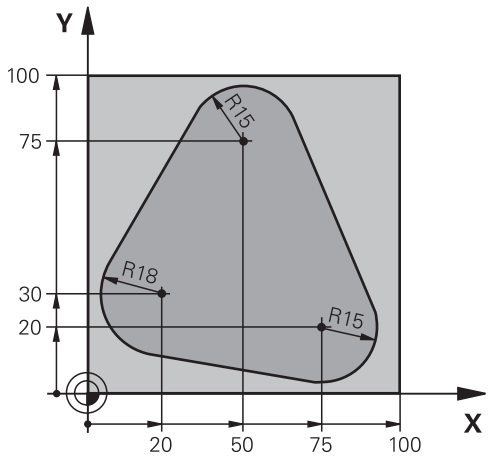
Softvérové tlačidlo	Známe údaje
RCCX N. . . RCCY N. . .	Pravouhlé súradnice stredu kruhu vzťahujúce sa na blok NC N
RCCPR N. . . RCCPA N. . .	Polárne súradnice stredu kruhu vzťahujúce sa na blok NC N



Príklad

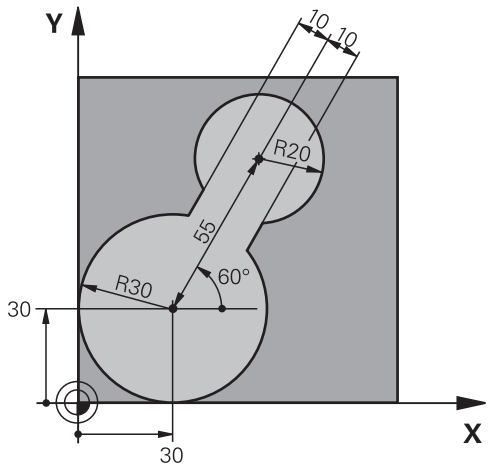
```
12 FL  X+10 Y+10  RL
13 FL  ...
14 FL  X+18 Y+35
15 FL  ...
16 FL  ...
17 FC  DR- R10  CCA+0 ICCX+20  ICCY-15 RCCX12  RCCY14
```

Príklad: Voľné programovanie obrysov (FK) 1



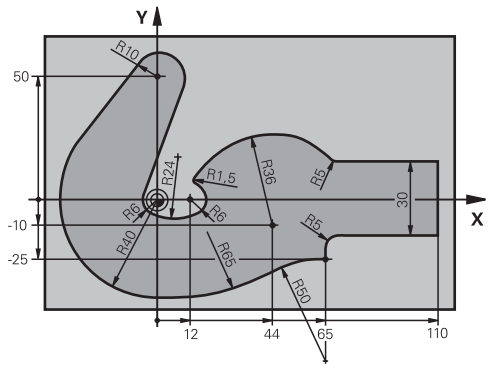
0 BEGIN PGM FK1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definícia polovýrobku
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S500	Vyvolanie nástroja
4 L Z+250 R0 FMAX	Odsunutie nástroja
5 L X-20 Y+30 R0 FMAX	Predpolohovanie nástroja
6 L Z-10 R0 F1000 M3	Nábeh na hĺbku obrábania
7 APPR CT X+2 Y+30 CCA90 R+5 RL F250	Nábeh na obrys po kruhu s tangenciálnym napojením
8 FC DR- R18 CLSD+ CCX+20 CCY+30	Úsek FK:
9 FLT	Ku každému prvku obrysu naprogramujte známe údaje
10 FCT DR- R15 CCX+50 CCY+75	
11 FLT	
12 FCT DR- R15 CCX+75 CCY+20	
13 FLT	
14 FCT DR- R18 CLSD- CCX+20 CCY+30	
15 DEP CT CCA90 R+5 F1000	Odchod od obrysu po kruhu s tangenciálnym napojením
16 L X-30 Y+0 R0 FMAX	
17 L Z+250 R0 FMAX M2	Odsunutie nástroja, koniec programu
18 END PGM FK1 MM	

Príklad: Voľné programovanie obrysov (FK) 2



0 BEGIN PGM FK2 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definícia polovýrobku
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4000	Vyvolanie nástroja
4 L Z+250 R0 FMAX	Odsunutie nástroja
5 L X+30 Y+30 R0 FMAX	Predpolohovanie nástroja
6 L Z+5 R0 FMAX M3	Predpolohovanie osi nástroja
7 L Z-5 R0 F100	Nábeh na hĺbku obrábania
8 APPR LCT X+0 Y+30 R5 RR F350	Nábeh na obrys po kruhu s tangenciálnym napojením
9 FPOL X+30 Y+30	Úsek FK:
10 FC DR- R30 CCX+30 CCY+30	Ku každému prvku obrysu naprogramujte známe údaje
11 FL AN+60 PDX+30 PDY+30 D10	
12 FSELECT 3	
13 FC DR- R20 CCPR+55 CCPA+60	
14 FSELECT 2	
15 FL AN-120 PDX+30 PDY+30 D10	
16 FSELECT 3	
17 FC X+0 DR- R30 CCX+30 CCY+30	
18 FSELECT 2	
19 DEP LCT X+30 Y+30 R5	Odchod od obrysu po kruhu s tangenciálnym napojením
20 L Z+250 R0 FMAX M2	Odsunutie nástroja, koniec programu
21 END PGM FK2 MM	

Príklad: Programovanie FK 3



0 BEGIN PGM FK3 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-45 Y-45 Z-20	Definícia polovýrobku
2 BLK FORM 0.2 X+120 Y+70 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4500	Vyvolanie nástroja
4 L Z+250 R0 FMAX	Odsunutie nástroja
5 L X-70 Y+0 R0 FMAX	Predpolohovanie nástroja
6 L Z-5 R0 F1000 M3	Nábeh na hĺbku obrábania
7 APPR CT X-40 Y+0 CCA90 R+5 RL F250	Nábeh na obrys po kruhu s tangenciálnym napojením
8 FC DR- R40 CCX+0 CCY+0	Úsek FK:
9 FLT	Ku každému prvku obrysu naprogramujte známe údaje
10 FCT DR- R10 CCX+0 CCY+50	
11 FLT	
12 FCT DR+ R6 CCX+0 CCY+0	
13 FCT DR+ R24	
14 FCT DR+ R6 CCX+12 CCY+0	
15 FSELECT 2	
16 FCT DR- R1.5	
17 FCT DR- R36 CCX+44 CCY-10	
18 FSELECT 2	
19 FCT DR+ R5	
20 FLT X+110 Y+15 AN+0	
21 FL AN-90	
22 FL X+65 AN+180 PAR21 DP30	
23 RND R5	
24 FL X+65 Y-25 AN-90	
25 FC DR+ R50 CCX+65 CCY-75	
26 FCT DR- R65	
27 FSELECT 1	
28 FCT Y+0 DR- R40 CCX+0 CCY+0	
29 FSELECT 4	
30 DEP CT CCA90 R+5 F1000	Odchod od obrysu po kruhu s tangenciálnym napojením

31 L X-70 R0 FMAX	
32 L Z+250 R0 FMAX M2	Odsunutie nástroja, koniec programu
33 END PGM FK3 MM	

6

Pomôcky pri programovaní

6.1 Funkcia GOTO

Použiť tlačidlo GOTO

Preskočenie s tlačidlom GOTO

S tlačidlom **GOTO** môžete, nezávisle od aktívneho prevádzkového režimu, preskočiť v programe NC na určité miesto.

Postupujte nasledovne:

- Stlačte tlačidlo **GOTO**
- > Ovládanie zobrazí prekrývacie okno.
- Zadajte číslo

- Pomocou softvérového tlačidla vyberte pokyn na skok, napr. preskočiť zadaný počet nadol

Ovládanie poskytuje nasledujúce možnosti:

Softvérové tlačidlo	Funkcia
	Preskočiť počet zadaných riadkov nahor
	Preskočiť počet zadaných riadkov nadol
	Preskočiť na zadané číslo bloku

Používajte funkciu skoku **GOTO** len pri programovaní a testovaní programov NC. Pri spracovaní používajte funkciu **Beh blokov**.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka **Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC**

Rýchla voľba s tlačidlom GOTO

Pomocou tlačidla **GOTO** môžete otvoriť okno Smart Select, pomocou ktorého môžete jednoducho vybrať špeciálne funkcie alebo cykly.

Pri výbere špeciálnych funkcií postupujte takto:

- Stlačte tlačidlo **SPEC FCT**

- Stlačte tlačidlo **GOTO**
- > Ovládanie zobrazí prekrývacie okno so štruktúrovaným náhľadom špeciálnych funkcií.
- Vyberte požadovanú funkciu

Ďalšie informácie: Používateľská príručka **Programovanie obrábacích cyklov**

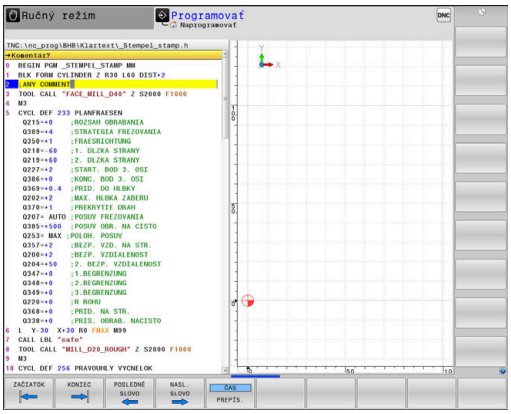
Okno výberu otvoríte tlačidlom GOTO

Ak ovládanie ponúka okno výberu, môžete pomocou tlačidla **GOTO** otvoriť okno výberu. Tým vidíte možné zadania.

6.2 Zobrazenie programov NC

Zvýraznenie syntaxe

Ovládanie zobrazuje prvky syntaxe rôznymi farbami v závislosti od ich významu. Vďaka farebnému zvýrazneniu sú programy NC lepšie čitateľné a prehľadnejšie.



Farebné zvýraznenie prvkov syntaxe

Použitie	Farba
Štandardná farba	čierna
Zobrazenie komentárov	zelená
Zobrazenie číselných hodnôt	modrá
Zobrazenie čísla bloku	Fialová
Zobrazenie FMAX	Oranžová
Zobrazenie posuvu	Hnedá

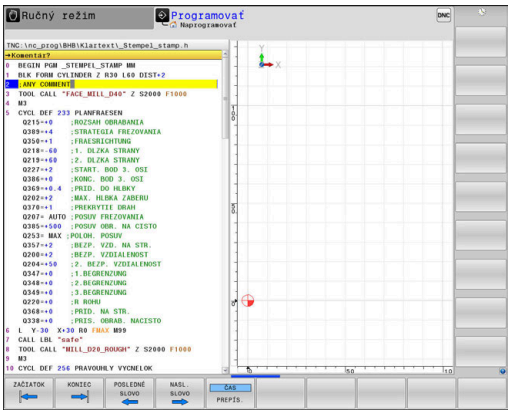
Rolovacia lišta

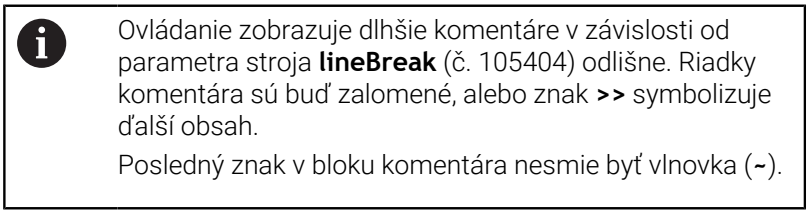
Rolovacia lišta na pravom okraji okna programu umožňuje posúvanie obsahu na obrazovke pomocou myši. Okrem toho sa na základe veľkosti a umiestnenia rolovacej lišty dajú odvodiť spätné rozhodnutia týkajúce sa dĺžky programu a polohy kurzora.

6.3 Vloženie komentárov

Použitie

V programe NC môžete pripájať komentáre na vysvetlenie programových operácií alebo na vloženie upozornení.





Ovládanie zobrazuje dlhšie komentáre v závislosti od parametra stroja **lineBreak** (č. 105404) odlišne. Riadky komentára sú buď zalomené, alebo znak **>>** symbolizuje ďalší obsah.

Posledný znak v bloku komentára nesmie byť vlnovka (**~**).

Máte viacero možností na vloženie komentára:

Komentár počas vkladania programu

- ▶ Zadajte dáta pre blok NC
- ▶ Stlačte **;** (bodkočiarku) na znakovej klávesnici
- > Ovládanie zobrazí otázku **Komentár?**
- ▶ Vložte komentár
- ▶ Ukončite blok NC stlačením tlačidla **END**

Dodatočné vloženie komentára

- ▶ Vyberte blok NC, do ktorého chcete pripojiť komentár
- ▶ Tlačidlom Šípka doprava zvoľte posledné slovo v bloku NC:
- ▶ Stlačte **;** (bodkočiarku) na znakovej klávesnici
- > Ovládanie zobrazí otázku **Komentár?**
- ▶ Vložte komentár
- ▶ Ukončite blok NC stlačením tlačidla **END**

Vloženie komentára v samostatnom bloku NC

- ▶ Vyberte blok NC, za ktorý chcete pripojiť komentár
- ▶ Otvorte tlačidlom **;** (bodkočiarka) na znakovej klávesnici dialógové okno na programovanie
- ▶ Vložte komentár a zatvorte blok NC tlačidlom **END**

Dodatočné odstránenie komentára z bloku NC

Ak chcete zmeniť existujúci bloku NC ku komentáru, postupujte nasledovne:

- Vyberte blok NC, z ktorého chcete odstrániť komentár

- Stlačte softvérové tlačidlo **VLOŽIŤ KOMENTÁR**

Alternatíva

- Stlačte tlačidlo **<** na znakovej klávesnici
- > Ovládanie vloží na začiatok bloku **;** (bodkočiarku).
- Stlačte tlačidlo **END**

Zmeňte komentár pre blok NC

Pri zmenu bloku NC s odstráneným komentárom na aktívny blok NC postupujte nasledovne:

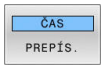
- Zvoľte blok s komentárom, ktorý chcete zmeniť

- Stlačte softvérové tlačidlo **KOMMENTAR ENTFERNEN**

Alternatíva

- Stlačte tlačidlo **>** na znakovej klávesnici
- > Ovládanie odstráni **;** (bodkočiarku) zo začiatku bloku.
- Stlačte tlačidlo **END**

Funkcie pri editovaní komentárov

Softvérové tlačidlo	Funkcia
	Skok na začiatok komentára
	Skok na koniec komentára
	Prechod na začiatok slova. Slová oddeľujte medzerou
	Prechod na koniec slova. Slová oddeľujte medzerou
	Prepínanie medzi režimom vkladania a režimom prepisovania

6.4 Voľné editovanie programu NC

NC editor neumožňuje priame vkladanie určitých prvkov syntaxe pomocou dostupných tlačidiel a softvérových tlačidiel, napr. bloky LN.

Na vylúčenie potreby používania externého textového editora ponúka ovládanie nasledujúce možnosti:

- Voľné vkladanie syntaxe v internom textovom editore ovládania
- Voľné vkladanie syntaxe v NC editore pomocou tlačidla **?**

Voľné vkladanie syntaxe v internom textovom editore ovládania

Pri dopĺňaní dodatočnej syntaxe do programu NC postupujte nasledovne:

- ▶ Stlačte tlačidlo **PGM MGT**
- > Ovládanie otvorí správu súborov.

- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **DODATOČ. FUNK.**

- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **BRAŤ EDITOR**
- > Ovládanie otvorí okno výberu.

- ▶ Vyberte možnosť **TEXTOVÝ EDITOR**
- ▶ Výber potvrďte tlačidlom **OK**
- ▶ Doplňte požadovanú syntax

> Ovládanie nijak nekontroluje syntax v textovom editore. Následne skontrolujte svoje vstupy v NC editore.

Voľné vkladanie syntaxe v NC editore pomocou tlačidla ?

Pri dopĺňaní dodatočnej syntaxe do otvoreného programu NC postupujte nasledovne:

- ▶ Vložte znak **?**
- > Ovládanie otvorí nový blok NC.

- ▶ Doplňte požadovanú syntax
- ▶ Zadanie potvrďte tlačidlom **END**

> Po potvrdení vykoná ovládanie kontrolu syntaxe. Výsledkom chýb sú bloky typu **ERROR**.

6.5 Preskočenie blokov NC

Vloženie znaku /

Bloky NC môžete voliteľne skryť.

Na zakrytie blokov NC v prevádzkovom režime **Programovať** postupujte takto:

- Vyberte požadovaný blok NC

- Stlačte softvérové tlačidlo **VLOŽIŤ**
- > Ovládanie pridá znak /.

Vymazanie znaku /

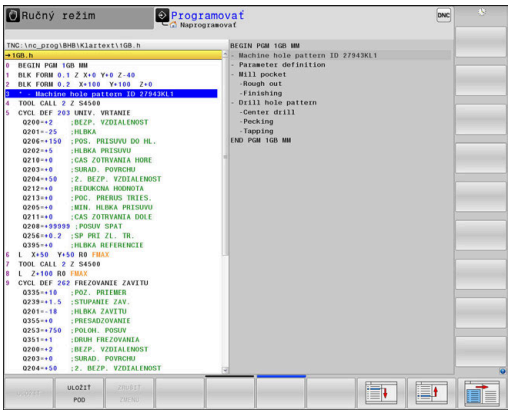
Na opätovné zobrazenie blokov NC v prevádzkovom režime **Programovať** postupujte takto:

- Vyberte deaktivovaný blok NC

- Stlačte softvérové tlačidlo **ODSTRÁNIŤ**
- > Ovládanie odstráni znak /.

6.6 Členenie programov NC

Definícia, možnosti používania



Ovládanie vám umožňuje komentovať programy NC pomocou členiacich blokov. Členiace bloky sú texty (max. 252 znakov), ktoré treba chápať ako komentáre alebo nadpisy pre nasledujúce riadky programu.

Dlhé a zložité programy NC sa pomocou účelných členiacich blokov dajú vytvárať prehľadnejšie a zrozumiteľnejšie.

Uľahčuje to predovšetkým neskoršie zmeny v programe NC. Členiace bloky vkladáte do programu NC na ľubovoľné miesto.

Členiace bloky sa dajú dodatočne zobraziť vo vlastnom okne a tiež spracúvať, resp. dopĺňať. Na tento účel použite príslušné rozdelenie obrazovky.

Vložené členiace body spravuje ovládanie v samostatnom súbore (prípona .SEC.DEP). Tým sa zvyšuje rýchlosť pri navigácii v okne členenia.

V nasledujúcich prevádzkových režimoch môžete zvoliť rozdelenie obrazovky **ČLENENIE + PROGR.**:

- **Krokovanie programu**
- **Beh programu - plynulý chod**
- **Programovať**

Zobrazenie okna členenia/zmena aktívneho okna

▶ Zobrazenie okna členenia: Na rozdelenie obrazovky stlačte softvérové tlačidlo **ČLENENIE + PROGR.**

▶ Zmena aktívneho okna: Stlačte softvérové tlačidlo **PREPNÚŤ OKNO**

Vloženie členiaceho bloku do okna programu

- Vyberte požadovaný blok NC, za ktorý chcete vložiť členiaci blok

- Stlačte tlačidlo **SPEC FCT**

- Stlačte softvérové tlačidlo **PROGRAMOVA CIE POMÔCKY**

- Stlačte softvérové tlačidlo **VLOŽIŤ ČLENENIE**
- Vloženie členiaceho textu

- V prípade potreby zmeňte hĺbku (zarážku) členenia stlačením softvérového tlačidla

> Členiace body môžete obsadiť výlučne počas editovania.

> Členiace bloky možno vkladať aj stlačením kombinácie tlačidiel **Shift + 8**.

Výber blokov v okne členenia

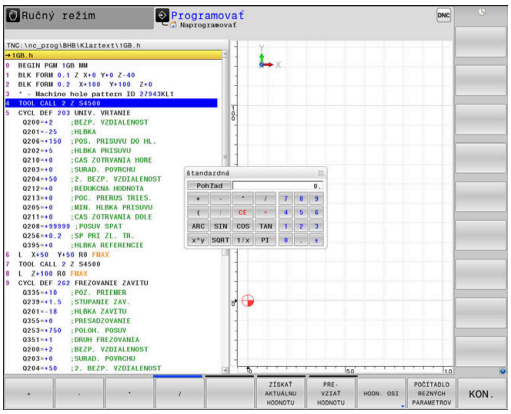
Pri prechádzaní z bloku na blok v rámci okna členenia zobrazuje ovládanie súbežne blok v okne programu. Takto môžete pomocou niekoľkých krokov preskočiť veľké časti programu.

6.7 Kalkulačka

Ovládanie

Ovládanie je vybavené kalkulačkou s najdôležitejšími matematickými funkciami.

- Tlačidlom **KALK** môžete kalkulačku zobraziť
- Vyberte výpočtové funkcie: Skrátený príkaz vyberte softvérovým tlačidlom alebo ho vložte pomocou znakovej klávesnice
- Tlačidlom **KALK** zatvorte kalkulačku



Výpočtová funkcia	Krátky príkaz (softvérové tlačidlo)
Sčítanie	+
Odčítanie	–
Násobenie	*
Delenie	/
Výpočet v zátvorke	( )
Arkus-kosínus	ARC
Sínus	SIN
Kosínus	COS
Tangens	TAN
Umocnenie hodnôt	X^Y
Druhá odmocnina	SQRT
Inverzná funkcia	1/x
PI (3.14159265359)	PI
Pripočítanie hodnoty k dočasnej pamäti	M+
Uloženie hodnoty do dočasnej pamäti	MS
Vyvolanie obsahu dočasnej pamäti	MR
Vymazať dočasnú pamäť	MC
Prirodzený logaritmus	LN
Logaritmus	LOG
Exponenciálna funkcia	e^x
Skontrolovať# znamienko	SGN
Vytvoriť absolútnu hodnotu	ABS
Odstránenie desatinných miest	INT
Odstránenie miest pred desatinnou čiarkou	FRAC
Modulová hodnota	MOD
Výber náhľadu	Náhľad
Vymazať hodnotu	CE
Merná jednotka	MM alebo INCH

Výpočtová funkcia	Krátky príkaz (softvérové tlačidlo)
Zobrazenie uhlovej hodnoty v oblúkovej miere (štandard: uhlová hodnota v stupňoch)	RAD
Vyberte druh zobrazenia číselnej hodnoty	DEC (decimálne) alebo HEX (hexadecimálne)

Prevzatie vypočítanej hodnoty do programu NC

- Tlačidlami so šípkami vyberte slovo, do ktorého sa má prevziať vypočítaná hodnota
- Tlačidlom **CALC** vyberte kalkulačku a vykonajte požadovaný výpočet
- Stlačte softvérové tlačidlo **PREVZIAŤ HODNOTU**
- > Ovládanie prevezme hodnotu v aktívnom vstupnom poli a zatvorí kalkulačku.

> Do kalkulačky môžete tiež prevziať hodnoty z programu NC. Ak stlačíte softvérové tlačidlo **ZÍSKAŤ AKTUÁLNU HODNOTU** alebo tlačidlo **GOTO**, ovládanie prevezme do kalkulačky hodnotu z aktívneho vstupného poľa.
>
> Kalkulačka zostáva aktívna aj po zmene prevádzkového režimu. Kalkulačku zatvoríte stlačením softvérového tlačidla **END**.

Funkcie kalkulačky

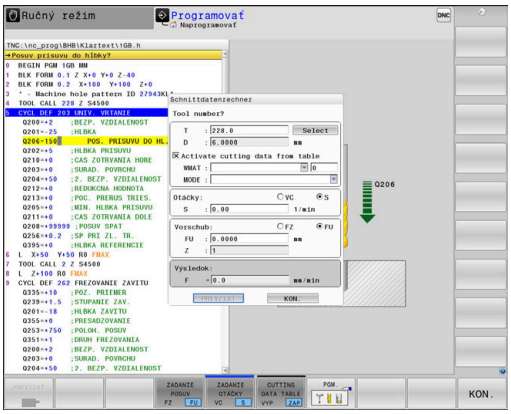
Softvérové tlačidlo	Funkcia
HODN. OSI	Prevziať hodnotu príslušnej polohy osi ako požadovanú hodnotu alebo referenčnú hodnotu do kalkulačky
ZÍSKAŤ AKTUÁLNU HODNOTU	Prevzatie číselnej hodnoty z aktívneho vstupného poľa do kalkulačky
PREVZIAŤ HODNOTU	Prevzatie číselnej hodnoty z kalkulačky do aktívneho vstupného poľa
KOPÍR. AKT. HODNOTU	Kopírovanie číselnej hodnoty z kalkulačky
VLOŽIŤ KOPÍR. HODNOTU	Vloženie nakopírovanej číselnej hodnoty do kalkulačky
POČÍTADLO REZNÝCH PARAMETROV	Otvorenie výpočtového modulu pre rezné parametre

> Kalkulačku môžete tiež presúvať tlačidlami so šípkami na vašej znakovej klávesnici. Ak máte pripojenú myš, môžete umiestniť kalkulačku do vhodnej polohy aj pomocou nej.

6.8 Výpočtový modul pre rezné parametre

Použitie

Výpočtový modul pre rezné parametre umožňuje výpočet otáčok vretena a posuvu pre proces obrábania. Vypočítané hodnoty môžete potom prevziať v programe NC do otvoreného dialógového okna posuvu alebo otáčok.



> Výpočtový modul pre rezné parametre neumožňuje výpočet rezných parametrov pre sústruženie, 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 pre rezné parametre 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.

Na otvorenie výpočtového modulu rezných parametrov stlačte softvérové tlačidlo **POČÍTADLO REZNÝCH PARAMETROV**.

Ovládanie zobrazí softvérové tlačidlo, keď:

- stlačíte tlačidlo **KALK**
- Definovanie otáčok
- Definujte posuvy
- stlačíte softvérové tlačidlo **F** v prevádzkovom režime **Ručný režim**
- stlačíte softvérové tlačidlo **S** v prevádzkovom režime **Ručný režim**

Náhľady výpočtového modulu rezných parametrov

Výpočtový modul rezných parametrov zobrazuje rôzne vstupné polia v závislosti od toho, či počítate otáčky, alebo posuv:

Okno na výpočet otáčok:

Skratka	Význam
T:	Číslo nástroja
D:	Priemer nástroja
VC:	Rezná rýchlosť
S =	Výsledok otáčok vretena

Ak otvoríte počítadlo otáčok v dialógu, v ktorom je už definovaný nástroj, prevezme počítadlo otáčok automaticky číslo nástroja a priemer. Zadáte len **VC** do dialógového poľa.

Okno na výpočet posuvu:

Skratka	Význam
T:	Číslo nástroja
D:	Priemer nástroja
VC:	Rezná rýchlosť
S:	Otáčky vretena
Z:	Počet rezných hrán
FZ:	Posuv na zub
FU:	Posuv na otáčku
F =	Výsledok za posuv

Prevezmite posuv z **TOOL CALL**, blok , pomocou softvérového tlačidla **F AUTO** do nasledujúcich blokov NC. V prípade potreby dodatočnej zmeny posuvu upravte už iba hodnotu posuvu v bloku**TOOL CALL**

Funkcie vo výpočtovom module rezných parametrov

V závislosti od toho, kde otvoríte výpočtový modul rezných parametrov, máte nasledujúce možnosti:

Softvérové tlačidlo	Funkcia
PREVZIAŤ	Prevzatie hodnotu z modulu rezných parametrov do programu NC
VÝPOČÍTAŤ POSUV F OTÁČKY S	Prepínanie medzi výpočtom posuvu a otáčok
ZADANIE POSUV FZ FU	Prepínanie medzi posuvom na zub a posuvom na otáčku
TAB REZ.PARAM. VYP ZAP	Zapnutie alebo vypnutie práce s tabuľkami rezných údajov
PGM.	Výber nástroja z tabuľky nástrojov
	Posunúť výpočtový modul rezných parametrov v smere šípky
POČÍTADLO VÝREZOV	Prechod do kalkulačky
INCH	Použiť vo výpočtovom module rezných parametrov palcové hodnoty
KON.	Zatvoriť výpočtový modul rezných parametrov

Práca s tabuľkami rezných údajov

Použitie

Ak uložíte na ovládaní tabuľky pre materiály, rezné materiály a rezné údaje, môže modul rezných parametrov tieto tabuľkové hodnoty prepočítať.

Skôr ako budete pracovať s automatickým výpočtom otáčok a posuvu, postupujte nasledovne:

- zaznamenajte materiál obrobku do tabuľky WMAT.tab
- Zaznamenajte rezný materiál do tabuľky TMAT.tab
- Zaznamenajte kombináciu materiálu a rezného materiálu do tabuľky rezných údajov
- Definujte nástroj v tabuľke nástrojov s potrebnými hodnotami
  - Polomer nástroja
  - Počet rezných hrán
  - Rez. materiál
  - Tabuľka rezných údajov

Materiál obrobku WMAT

Materiály obrobku definujte v tabuľke WMAT.tab. Túto tabuľku musíte uložiť do adresára **TNC:\table**.

Tabuľka obsahuje stĺpec pre materiál **WMAT** a stĺpec **MAT_CLASS**, v ktorom rozdelíte materiály do skupín materiálov s rovnakými reznými podmienkami, napr. podľa DIN EN 10027-2.

Do modulu rezných údajov zadáte materiál obrobku takto:

- Výber modulu rezných údajov
- V prekrývacom okne vyberte **Aktivovať rezné parametre z tabuľky**
- Z menu výberu vyberte **WMAT**

TNC:\table\WMAT.TAB

NR	WMAT	MAT_CLASS
1		10
2	1.0038	10
3	1.0044	10
4	1.0114	10
5	1.0177	10
6	1.0143	10
7	St 37-2	10
8	St 37-3 N	10
9	X 14 CrMo S 17	20
10	1.1404	20
11	1.4305	20
12	V2A	21
13	1.4301	21
14	AlCu4PBMg	100
15	Aluminium	100
16	PTFE	200

Rezný materiál nástroja TMAT

Rezné materiály definujte v tabuľke TMAT.tab. Túto tabuľku musíte uložiť do adresára **TNC:\table**.

Rezný materiál priradíte v tabuľke nástrojov v stĺpci **TMAT**. S ďalšími stĺpcami **ALIAS1**, **ALIAS2** atď. môžete zadať alternatívne názvy pre rovnaký rezný materiál.

Tabuľka rezných údajov

Kombinácie materiálu obrobku/rezného materiálu nástroja s príslušnými reznými podmienkami nadefinujete v tabuľke s koncovkou .CUT Tuto tabuľku musíte uložiť do adresára **TNC:\system\Cutting-Data**.

Vhodnú tabuľku rezných údajov priradíte v tabuľke nástrojov v stĺpci **CUTDATA**.

TNC:\system\Cutting-Data\CUTDATA.CUT

NR	MAT_CLASS	MODE	TMAT	VC	FTYPE
0	10	Rough	HSS	28	
1	10	Rough	VHM	70	
2	10	Finish	HSS	30	
3	10	Finish	VHM	70	
4	10	Rough	HSS coated	78	
5	10	Finish	HSS coated	82	
6	20	Rough	VHM	90	
7	20	Finish	VHM	82	
8	100	Rough	HSS	150	
9	100	Finish	HSS	145	
10	100	Rough	VHM	450	
11	100	Finish	VHM	440	
12					
13					
14					

> Pomocou zjednodušenej tabuľky rezných parametrov zistíte otáčky a posuvy pomocou rezných parametrov nezávislých od polomeru nástroja, napr. **VC** a **FZ**.
>
> Ak v závislosti od polomeru nástroja potrebujete pre výpočet rôzne rezné parametre, použite tabuľku rezných parametrov závislú od priemeru.
>
> **Ďalšie informácie:** "Tabuľka rezných údajov závislých od priemeru ", Strana 218

Tabuľka rezných údajov obsahuje nasledujúce stĺpce:

- **MAT_CLASS**: trieda materiálu
- **MODE**: režim obrábania, napr. obrábanie načisto
- **TMAT**: rezný materiál
- **VC**: rezná rýchlosť
- **FTYPE**: typ posuvu **FZ** alebo **FU**
- **F**: posuv

Tabuľka rezných údajov závislých od priemeru

V mnohých prípadoch závisí od priemeru nástroja, s ktorými reznými údajmi môžete pracovať. Na to použite tabuľku rezných údajov s koncovkou .CUTD. Tuto tabuľku musíte uložiť do adresára **TNC:\system\Cutting-Data**.

Vhodnú tabuľku rezných údajov priradíte v tabuľke nástrojov v stĺpci **CUTDATA**.

Tabuľka rezných údajov závislých od priemeru obsahuje dodatočné stĺpce:

- **F_D_0**: posuv pri Ø 0 mm
- **F_D_0_1**: posuv pri Ø 0,1 mm
- **F_D_0_12**: posuv pri Ø 0,12 mm
- ...

TNC:\system\Cutting-Data\CUTTABLE.CUTD

NR	F_D_0	F_D_0_1	F_D_0_12	F_D_0_15	F_D_0_2	F_D_0_25	F_D_0_3	F_D_0_4	F_D_0_5	F_D_0
1						0.0010			0.0010	
2									0.0020	
3						0.0010			0.0010	
4						0.0010			0.0010	
5									0.0020	
6						0.0010			0.0010	
7						0.0010			0.0010	
8									0.0020	
9						0.0010			0.0010	
10						0.0010			0.0030	
11						0.0010			0.0030	
12						0.0010			0.0030	
13						0.0010			0.0030	
14						0.0010			0.0030	
15						0.0010			0.0030	
16						0.0010			0.0010	
17									0.0020	
18						0.0010			0.0010	
19						0.0010			0.0010	
20									0.0020	
21						0.0010			0.0010	
22						0.0010			0.0010	
23									0.0020	
24						0.0010			0.0010	
25						0.0010			0.0030	
26						0.0010			0.0030	
27						0.0010			0.0030	

Posuv FU/FZ pri 0 - 0.5 mm? mm/1 Min. 0.0000, max. 9.9999

> Nemusíte vyplniť všetky stĺpce. Ak je priemer nástroja medzi dvoma definovanými stĺpcami, potom interpoluje ovládanie posuv lineárne.

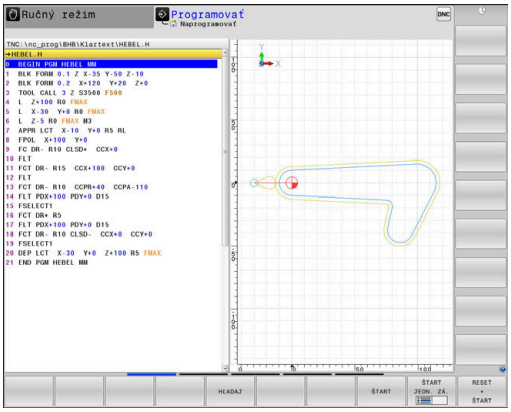
Upozornenie

Ovládanie obsahuje v príslušných priečinkoch vzorové tabuľky pre automatický výpočet rezných parametrov. Tabuľky môžete prispôsobiť okolnostiam, napr. môžete uviesť použité materiály a nástroje.

6.9 Programovacia grafika

Súbežné vykonávanie alebo nevykonávanie programovacej grafiky

Kým vytvárate program, môže ovládanie zobraziť naprogramovaný obrys pomocou 2D čiarovej grafiky.



- ▶ Stlačte tlačidlo **Rozdelenie obrazovky**
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **PROGRAM + GRAFIKA**
- > Ovládanie zobrazí program NC vľavo a grafiku vpravo.

- ▶ Softvérové tlačidlo **AUTOM. ZNAK** nastavte na možnosť **ZAP**.
- > Počas vkladania programových riadkov zobrazuje ovládanie každý naprogramovaný dráhový pohyb.

Ak nemá ovládanie vytvárať grafiku súbežne, nastavte softvérové tlačidlo **AUTOM. ZNAK** na možnosť **VYP**.

> Ak je voľba **AUTOM. ZNAK** nastavená na možnosť **ZAP.**, ovládanie pri vytváraní 2D čiarovej grafiky nezohľadňuje nasledujúci obsah programov:
> - Opakovania častí programu
> - Pokyny pre skákanie
> - Funkcie M, ako napr. M2 alebo M30
> - Vyvolania cyklov
> - Výstrahy v dôsledku zablokovania nástrojov
>
> Preto používajte automatické kreslenie výlučne počas programovania obrysov.

Ovládanie vyresetuje údaje nástroja pri novom otvorení programu NC alebo po stlačení softvérového tlačidla **RESET + SPUST.**.

V programovacej grafike používa ovládanie rôzne farby:

- **modrá:** plne definovaný prvok obrysu
- **fialová:** ešte plne nedefinovaný prvok obrysu, môže ho ešte zmeniť napr. RND
- **Svetlomodrá:** otvory a závity
- **okrová:** dráha stredového bodu nástroja
- **červená:** rýchloposuv

Ďalšie informácie: "Grafika voľného programovania obrysov (FK)", Strana 189

Vytvorenie programovacej grafiky pre existujúci program NC

- Tlačidlami so šípkami nastavte blok NC, až do ktorého sa má vytvárať grafika, alebo stlačte **GOTO** a priamo vložte požadované číslo bloku

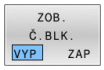
- Vyresetovanie doposiaľ aktívnych údajov nástroja a vytvorenie grafiky: Stlačte softvérové tlačidlo **RESET + SPUST.**

Ďalšie funkcie:

Softvérové tlačidlo	Funkcia
RESET + ŠTART	Vyresetujte doposiaľ aktívne údaje nástroja. Vytvorenie programovacej grafiky
ŠTART JEDN. ZÁ.	Vytváranie programovacej grafiky po blokoch
ŠTART	Kompletné vytvorenie programovacej grafiky alebo doplnenie po **RESET + SPUST.**
STOP	Zastavenie programovacej grafiky. Toto softvérové tlačidlo sa zobrazí iba vtedy, keď ovládanie vytvára programovaciu grafiku
NÁHĽADY	Výber náhľadov ■ Pôdorys ■ Pohľad spredu ■ Pohľad zboku
ZOB. DRÁHY NÁS. VYP ZAP	Zobrazenie alebo skrytie dráh nástrojov
ZOB. DRÁHY F-MAX VYP ZAP	Zobrazenie alebo skrytie dráh nástrojov v rýchloposuve

Zobrazenie/skrytie čísel blokov

- Prepnite lištu softvérových tlačidiel



- Zobrazenie čísel blokov: Softvérové tlačidlo **ZOB. Č.BLK.** nastavte na **ZAP**
- Skrytie čísel blokov: Softvérové tlačidlo **ZOB. Č.BLK.** nastavte na **VYP**

Vymazanie grafiky

- Prepnite lištu softvérových tlačidiel

- Vymazanie grafiky: Stlačte softvérové tlačidlo **VYMAZAŤ GRAFIKU**

Zobraziť raster

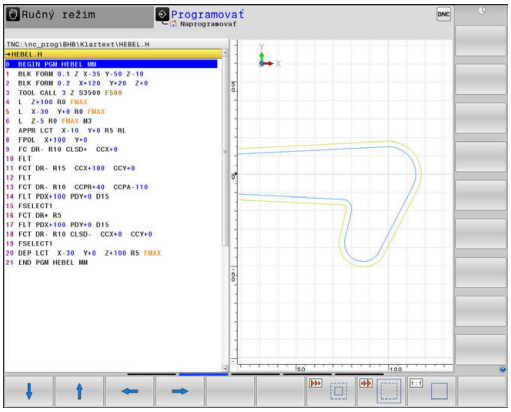
▶ Prepnite lištu softvérových tlačidiel

▶ Zobrazenie rastra: stlačte softvérové tlačidlo **Zobraziť raster**

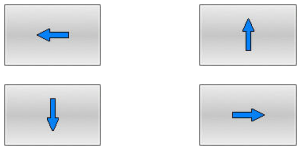
Zväčšenie alebo zmenšenie výrezu

Pohľad v grafickom zobrazení si môžete nadefinovať sami.

▶ Prepnite lištu softvérových tlačidiel



Tým máte k dispozícii nasledujúce funkcie:

Softvérové tlačidlo	Funkcia
	Presunutie výrezu
	Zmenšenie výrezu
	Zväčšenie výrezu
	Vyresetovanie výrezu

Softvérovým tlačidlom **POLOVÝR. ZRUŠIŤ** obnovíte pôvodný výrez.

Zobrazenie grafiky môžete meniť aj myšou. K dispozícii sú nasledujúce funkcie:

- Na posúvanie zobrazeného modelu podržte stredové tlačidlo myši alebo koliesko myši stlačené a pohybujte myšou. Ak súčasne stlačíte tlačidlo Shift, model môžete posúvať iba horizontálne alebo vertikálne.
- Na zväčšenie určitého rozsahu vyberte pri stlačenom ľavom tlačidle myši oblasť. Po uvoľnení ľavého tlačidla myši ovládanie zväčší náhľad.
- Na rýchle zväčšenie, resp. zmenšenie ľubovoľnej oblasti otáčajte koliesko myši dopredu alebo dozadu.

6.10 Chybové hlásenia

Zobrazenie chýb

Ovládanie zobrazí okrem iného pri:

- Nesprávne vstupy
- Logické chyby v programe NC
- Nerealizovateľné obrysové prvky
- Použitia snímacieho systému, ktoré nezodpovedajú predpisom
- Zmeny hardvéru

Zistenú chybu zobrazí ovládanie v riadku hlavičky.

Ovládanie používa pre rôzne triedy chýb nasledujúce ikony a farby písma:

Ikona	Farba písma	Trieda chyby	Význam
	Červená	Chyba Typ Otázka	Ovládanie zobrazí dialóg s možnosťami voľby, z ktorých si musíte vybrať. **Ďalšie informácie:** "Podrobné chybové hlásenia", Strana 223
	Červená	Chyba reseto-vania	Ovládanie sa musí reštartova#ť. Toto hlásenie nemôžete zmazať.
	Červená	Chyba	Ovládanie sa musí vymazať, aby ste mohli postupovať. Chybu môžete vymazať až po odstránení príčiny.
	Žltá	Výstraha	Môžete pokračovať bez nutnosti vymazania hlásenia. Väčšinu výstrah možno kedykoľvek vymazať, pri niektorých výstra-hách sa musí najprv odstrániť príčina.
	modrá	Informácia	Môžete pokračovať bez nutnosti vymazania hlásenia. Informáciu môžete kedykoľvek zmazať.
	Zelená	Upozornenie	Môžete pokračovať bez nutnosti vymazania hlásenia. Ovládanie zobrazuje upozornenie až po ďalšie platné stlačenie tlačidla.

Riadky tabuľky sú usporiadané podľa priority. Ovládanie zobrazuje hlásenie v riadku záhlavia, kým ho nevymažete, alebo kým nebude prekryté hlásením s vyššou prioritou (trieda chyby).

Dlhé a viacriadkové chybové hlásenia zobrazuje ovládanie v skrátenej podobe. Úplné informácie o všetkých zaznamenaných chybách nájdete v okne chýb.

Chybové hlásenie, ktoré obsahuje číslo bloku NC, je spôsobené týmto blokom NC alebo niektorým z predchádzajúcich blokov NC.

Otvorenie okna chybových hlásení

Keď otvoríte okno chýb, získate plné informácie o všetkých zaznamenaných chybách.

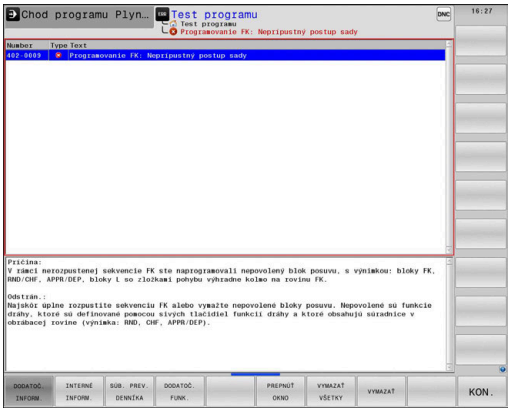
ERR

- ▶ Stlačte tlačidlo **ERR**
- > Ovládanie otvorí okno chýb a zobrazí úplné znenie všetkých zaznamenaných chybových hlásení.

Podrobné chybové hlásenia

Ovládanie zobrazí možnú príčinu chyby a možnosti na jej odstránenie:

- Otvorenie okna chybových hlásení
- Umiestnite kurzor na príslušné chybové hlásenie



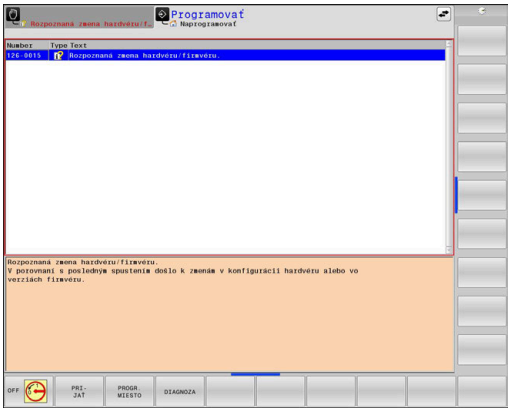
DODATOČ. INFORM.	▶ Stlačte softvérové tlačidlo **DODATOČ. INFORM.** > Ovládanie otvorí okno s informáciami o príčine chyby a jej odstránení
DODATOČ. INFORM.	▶ Zatvorenie informačného okna: Znovu stlačte softvérové tlačidlo **DODATOČ. INFORM.**

Chybové hlásenia s vysokou prioritou

Keď sa pri zapnutí ovládania zobrazí chybové hlásenie z dôvodu zmien hardvéru alebo aktualizácií, otvorí ovládanie automaticky okno chýb. Ovládanie zobrazí chybu typu Otázka.

Túto chybu odstránite len potvrdením otázky pomocou príslušného softvérového tlačidla. Prípadne pokračuje ovládanie v dialógu, kým sa jednoznačne objasní príčina alebo odstránenie chyby.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka **Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC**



Ak by sa výnimočne vyskytla **Chyba pri spracovaní dát**, ovládanie otvorí automaticky okno chýb. Takúto chybu nedokážete odstrániť.

Postupujte nasledovne:

- Vypnite ovládanie
- Reštart

Softvérové tlačidlo INTERNÉ INFORM.

Softvérové tlačidlo **INTERNÉ INFORM.** poskytuje informácie o chybovom hlásení, ktoré majú význam výlučne v prípade servisu.

- Otvorenie okna chybových hlásení
- Umiestnite kurzor na príslušné chybové hlásenie

INTERNÉ INFORM.	▶ Stlačte softvérové tlačidlo **INTERNÉ INFORM.** > Ovládanie otvorí okno s internými informáciami pre chybu
INTERNÉ INFORM.	▶ Zatvorenie okna s podrobnými informáciami: Znovu stlačte softvérové tlačidlo **INTERNÉ INFORM.**

Softvérové tlačidlo ZOSKUPENIE

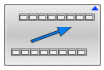
Ak aktivujete softvérové tlačidlo **ZOSKUPENIE**, zobrazí ovládanie všetky výstrahy a chybové hlásenia s rovnakým číslom chyby v riadku okna chýb. Zoznam hlásení sa tak skráti a stane prehľadnejším.

Chybové hlásenia zoskupíte takto:

- Otvorenie okna chybových hlásení

- Stlačte softvérové tlačidlo **DODATOČ. FUNK.**

- Stlačte softvérové tlačidlo **ZOSKUPENIE**
- > Ovládanie zoskupí identické výstrahy a chybové hlásenia.
- > Častosť jednotlivých hlásení je uvedená v zátvorkách v príslušnom riadku.



- Stlačte softvérové tlačidlo **SPÄŤ**

Softvérové tlačidlo AUTOMAT. ULOŽENIE AKTIVOVAŤ

Pomocou softvérového tlačidla **AUTOMAT. ULOŽENIE AKTIVOVAŤ** sa dajú zaznamenávať čísla chýb, ktoré bezprostredne pri výskyte chyby uložia servisný súbor.

- Otvorenie okna chybových hlásení

- Stlačte softvérové tlačidlo **DODATOČ. FUNK.**

- Stlačte softvérové tlačidlo **AUTOMAT. ULOŽENIE AKTIVOVAŤ**
- > Ovládanie otvorí prekrývacie okno **Aktivovať automatické uloženie**.
- Definovanie vstupov
  - **Číslo chyby** : zadanie zodpovedajúceho čísla chyby
  - **Akt.:** zaškrtnutie, automaticky sa vytvorí servisný súbor
  - **Komentár:** vloženie prípadného komentára k číslu chyby

- Stlačte softvérové tlačidlo **ULOŽIŤ**
- > Pri výskyte uloženého čísla chyby ovládanie automaticky uloží servisný súbor.

- Stlačte softvérové tlačidlo **SPÄŤ**

Vymazanie chyby

Pri výbere alebo reštarte programu NC môže ovládanie automaticky vymazať zaregistrované výstražné alebo chybové hlásenia. Či sa toto automatické vymazanie hlásení vykoná, stanoví váš výrobca stroja vo voliteľnom parametri stroja **CfgClearError** (č. 130200).

V továrenskom nastavení ovládania sa výstražné a chybové hlásenia v prevádzkových režimoch **Test programu** a **Programovanie** automaticky vymažú z okna chýb. Hlásenia v prevádzkových režimoch stroja sa nevymažú.

Vymazanie chyby mimo okna chýb

CE

- Stlačte tlačidlo **CE**
- > Ovládanie vymaže chyby alebo upozornenia zobrazené v hlavičke.

V niektorých situáciách sa tlačidlo **CE** nedá použiť na vymazanie chýb, pretože sa používa na vykonávanie iných funkcií.

Vymazanie chyby

- Otvorenie okna chybových hlásení
- Umiestnite kurzor na príslušné chybové hlásenie

VYMAZAŤ

- Stlačte softvérové tlačidlo **VYMAZAŤ**

VYMAZAŤ VŠETKY

- Alternatívne vymažte všetky chyby: Stlačte softvérové tlačidlo **VYMAZAŤ VŠETKY**

Ak nedošlo k odstráneniu príčiny chyby, nebude možné ju vymazať. V takomto prípade zostane chybové hlásenie zachované.

Protokol o chybách

Ovládanie ukladá zaznamenané chyby a dôležité udalosti (napr. spustenie systému) do protokolu o chybách. Kapacita protokolu o chybách je obmedzená. Po naplnení protokolu o chybách použije ovládanie druhý súbor. Po naplnení tohto súboru sa pôvodný protokol o chybách vymaže a prepíše sa novým zápisom atď. Na prezeranie histórie prepnite v prípade potreby z položky **AKTUÁLNY SÚBOR** na **PREDCH. SÚBOR**.

- Otvorenie okna chybových hlásení

- Stlačte softvérové tlačidlo **SÚB. PREV. DENNÍKA**

- Otvorte protokol o chybách: Stlačte softvérové tlačidlo **CHYBA PROTOKOL**

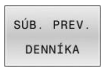
- V prípade potreby nastavte predchádzajúci protokol o chybách: Stlačte softvérové tlačidlo **PREDCH. SÚBOR**

- V prípade potreby nastavte aktuálny protokol o chybách: Stlačte softvérové tlačidlo **AKTUÁLNY SÚBOR**

Najstarší záznam je v protokole o chybách uvedený na začiatku – najnovší záznam na konci súboru.

Protokol pre tlačidlá

Ovládanie ukladá vstupy vykonané tlačidlami a dôležité udalosti (napr. spustenie systému) do protokolu pre tlačidlá. Kapacita protokolu pre tlačidlá je obmedzená. Po naplnení protokolu pre tlačidlá prepne systém na druhý protokol pre tlačidlá. Po naplnení tohto súboru sa pôvodný protokol pre tlačidlá vymaže a prepíše sa novým zápisom atď. Na prezeranie histórie zápisov prepnite v prípade potreby z položky **AKTUÁLNY SÚBOR** na **PREDCH. SÚBOR**.



- Stlačte softvérové tlačidlo **SÚB. PREV. DENNÍKA**

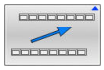
- Otvorte protokol pre tlačidlá: Stlačte softvérové tlačidlo **TLAČIDLÁ PROTOKOL**

- V prípade potreby nastavte predchádzajúci protokol pre tlačidlá: Stlačte softvérové tlačidlo **PREDCH. SÚBOR**

- V prípade potreby nastavte aktuálny protokol pre tlačidlá: Stlačte softvérové tlačidlo **AKTUÁLNY SÚBOR**

Ovládanie uloží informáciu o každom stlačení tlačidla ovládacieho panela počas obsluhy do protokolu pre tlačidlá. Najstarší záznam je uvedený na začiatku – najnovší záznam na konci súboru.

Prehľad tlačidiel a softvérových tlačidiel na zobrazenie protokolu

Softvérové tlačidlo/tlačidlá	Funkcia
	Skok na začiatok protokolu pre tlačidlá
	Skok na koniec protokolu pre tlačidlá
	Hľadanie textu
	Aktuálny protokol pre tlačidlá
	Predchádzajúci protokol pre tlačidlá
	O riadok dopredu/späť
	Späť do hlavného menu

Texty upozornení

Pri nesprávnej obsluhe, napr. stlačení nepovoleného tlačidla alebo zadaní hodnoty mimo rozsahu platnosti, vás ovládanie upozorní na takúto nesprávnu obsluhu textom upozornenia v riadku záhlavia. Ovládanie odstráni text upozornenia pri ďalšom platnom zadaní údajov.

Ukladanie servisných súborov

V prípade potreby môžete uložiť aktuálny stav ovládania a poskytnúť príslušný súbor servisnému technikovi na vyhodnotenie. Pritom sa uloží skupina servisných súborov (protokoly o chybách a pre tlačidlá, ako aj ďalšie súbory, ktoré poskytujú informácie o aktuálnom stave stroja a o obrábaní).

> Aby bolo možné odosielať e-mailom servisné súbory, ukladá ovládanie v servisnom súbore len aktívne programy NC s veľkosťou do 10 MB. Väčšie programy NC sa pri vytvorení servisného súboru neukladajú.

Ak spustíte funkciu **ULOŽIŤ SERVIS. SÚBORY** viackrát s rovnakým názvom súboru, dôjde k prepísaniu predtým uloženej skupiny servisných súborov. Pri opakovanom vykonávaní tejto funkcie preto použite iný názov súboru.

Uloženie servisných súborov

ERR

- Otvorenie okna chybových hlásení

SÚB. PREV. DENNÍKA

- Stlačte softvérové tlačidlo **SÚB. PREV. DENNÍKA**

ULOŽIŤ SERVIS. SÚBORY

- Stlačte softvérové tlačidlo **ULOŽIŤ SERVIS. SÚBORY**
- > Ovládanie otvorí prekrývacie okno, v ktorom môžete zadať názov súboru alebo úplnú cestu pre servisný súbor.

OK

- Stlačte softvérové tlačidlo **OK**
- > Ovládanie uloží servisný súbor.

Zatvorenie okna chybových hlásení

Na opätovné zatvorenie okna chýb postupujte nasledovne:

KON.

- Stlačte softvérové tlačidlo **KONIEC**

ERR

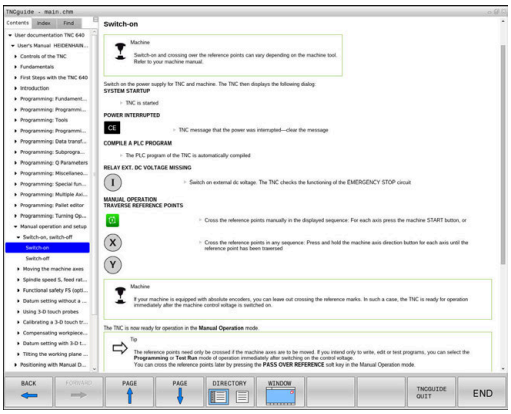
- Alternatívne stlačte tlačidlo **ERR**
- > Ovládanie zatvorí okno chybových hlásení.

6.11 Kontextový systém pomocníka TNCguide

Použitie

Aby bolo možné používať pomocníka **TNCguide**, najskôr si z domovskej stránky spoločnosti HEIDENHAIN musíte stiahnuť súbory pomocníka.

Ďalšie informácie: "Stiahnutie aktuálnych súborov pomocníka", Strana 234



Systém kontextového pomocníka **TNCguide** obsahuje dokumentáciu pre používateľa vo formáte HTML. Modul **TNCguide** spustíte stlačením tlačidla **POMOCNÍK**, pričom ovládanie priamo zobrazí príslušnú informáciu čiastočne podľa danej situácie (kontextové spustenie). Ak tlačidlo **POMOCNÍK** stlačíte počas upravovania bloku NC, dostanete sa spravidla presne na miesto v dokumentácii, na ktorom je opísaná príslušná funkcia.

Ovládanie sa pokúša o spustenie **TNCguide** v jazyku, ktorý ste nastavili ako dialógový jazyk. Pri nedostupnosti potrebnej jazykovej verzie otvorí ovládanie anglickú verziu.

V **TNCguide** sú dostupné nasledujúce dokumentácie pre používateľa:

- používateľská príručka nekódovaného programovania (**BHBKlartext.chm**),
- používateľská príručka Programovanie DIN/ISO (**BHBIso.chm**),
- Používateľská príručka Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC (**BHBoperate.chm**)
- používateľská príručka Programovanie obrábacích cyklov (**BHBcycle.chm**),
- Používateľská príručka Programovanie meracích cyklov pre obrobok a nástroj (**BHBtchprobe.chm**),
- príp. používateľská príručka aplikácie **TNCdiag** (**TNCdiag.chm**)
- zoznam všetkých NC chybových hlásení (**errors.chm**).

Dodatočne je dostupný knižný súbor **main.chm**, v ktorom je dostupný súhrn všetkých súborov CHM.

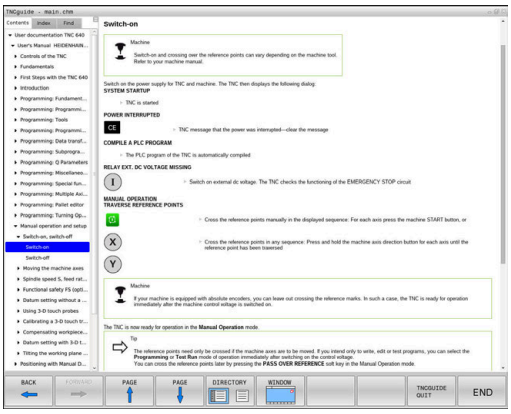
Alternatívne môže výrobca vášho stroja vložiť do **TNCguide** aj špeciálne dokumentácie pre daný stroj. Tieto dokumenty sa potom zobrazia vo forme osobitnej knihy v súbore **main.chm**.

Práca s TNCguide

Spustenie TNCguide

Pri spúšťaní **TNCguide** máte k dispozícii viacero možností:

- Pomocou tlačidla **POMOCNÍK**
- Kliknutím myšou na softvérové tlačidlo, ak ste predtým klikli na symbol pomocníka zobrazený v pravej dolnej časti obrazovky
- Otvorenie súboru pomocníka (súbor CHM) pomocou správy súborov. Ovládanie dokáže otvoriť ľubovoľný súbor CHM, aj keď nie je uložený v internej pamäti ovládania



> Na programovacom mieste Windows sa **TNCguide** otvorí v prehliadači, ktorý je v systéme nastavený ako štandardný.

Pre množstvo softvérových tlačidiel je k dispozícii kontextovo previazané spustenie, ktorým sa dostanete priamo k opisu funkcie príslušného softvérového tlačidla. Túto funkciu máte k dispozícii iba pri práci s myšou.

Postupujte nasledovne:

- ▶ vyberte lištu softvérových tlačidiel, v ktorej sa zobrazí požadované softvérové tlačidlo,
- ▶ myšou kliknite na symbol pomocníka, ktorý ovládanie zobrazí priamo vpravo nad lištou softvérových tlačidiel.
- > Kurzor myši sa zmení na otáznik.
- ▶ Otáznikom kliknite na softvérové tlačidlo, ktorého funkciu chcete vysvetliť.
- > Ovládanie otvorí **TNCguide**. Ak k zvolenému softvérovému tlačidlu nie je priradený žiadny vstupný bod, ovládanie otvorí súbor dokumentov **main.chm**. Na vyhľadanie požadovaného pojmu alebo definície môžete použiť kontextové vyhľadávanie alebo ručnú navigáciu.

Ak aj práve editujete blok NC, máte k dispozícii kontextovo previazané spustenie:

- ▶ Vyberte ľubovoľný blok NC
- ▶ Označte želané slovo
- ▶ Stlačte tlačidlo **POMOCNÍK**
- > Ovládanie spustí pomocníka a zobrazí opis k aktívnej funkcii. Táto možnosť nie je k dispozícii pre dodatočné funkcie alebo cykly od výrobcu stroja.

Navigácia v TNCguide

Najjednoduchším spôsobom navigácie v **TNCguide** je používanie myši. Na ľavej strane je zobrazený obsah. Kliknutím na trojuholník smerujúci doprava môžete zobraziť integrované kapitoly alebo príslušnú stranu, a to priamo kliknutím na konkrétnu položku. Ovládanie je rovnaké ako pri programe Windows Prieskumník.

Miesta v texte prepojené odkazmi (krížové odkazy) sú zobrazené modrou farbou a podčiarknutím. Kliknutím na dané prepojenie sa dostanete na príslušnú stranu.

TNCguide môžete samozrejme ovládať aj tlačidlami a softvérovými tlačidlami. Nasledujúca tabuľka obsahuje prehľad príslušných funkcií tlačidiel.

Softvérové tlačidlo	Funkcia
↑ ↓	■ Obsah vľavo je aktívny: zvoľte položku, ktorá sa nachádza pod alebo nad ním ■ Textové okno vpravo je aktívne: ak sa text alebo obrázky nezobrazia úplne, posuňte stranu nadol alebo nahor
→	■ Obsah vľavo je aktívny: otvorte obsah. ■ Textové okno vpravo je aktívne: žiadna funkcia
←	■ Obsah vľavo je aktívny: zatvorte obsah. ■ Textové okno vpravo je aktívne: žiadna funkcia
ENT	■ Obsah vľavo je aktívny: zobrazenie stránky zvolenej kurzorovým tlačidlom ■ Textové okno vpravo je aktívne: ak sa nachádza kurzor na prepojení, vykoná sa skok na stranu prepojenú odkazom
	■ Obsah vľavo je aktívny: bežec na prepínanie medzi zobrazením obsahu, zobrazením registra hesiel a funkciou kontextového vyhľadávania, ako aj na prechod na pravú stranu obrazovky ■ Textové okno vpravo je aktívne: skok späť do ľavého okna
	■ Obsah vľavo je aktívny: zvoľte položku, ktorá sa nachádza pod alebo nad ním ■ Textové okno vpravo je aktívne: skok na nasledujúci odkaz
SPÄŤ ←	Výber poslednej zobrazenej strany
DOPREDU →	Listujte dopredu, keď funkciu **vybrať poslednú zobrazenú stranu** použijete viackrát
STR. ↑	Listovať o stranu späť
STR. ↓	Listovať o stranu dopredu

Softvérové tlačidlo	Funkcia
	Zobraziť/vypnúť obsah
	Prepínanie medzi zobrazením na celú obrazovku a zmenšeným zobrazením. Pri zmenšenom zobrazení vidíte aj časť plochy ovládania
	Zaostrenie sa interne prepne na použitie ovládania, takže pri otvorenom module **TNCguide** budete môcť obsluhovať ovládanie. Ak je aktívne zobrazenie na celú obrazovku, ovládanie pred zmenou zaostrenia automaticky zmenší veľkosť okna
KON.	Ukončenie **TNCguide**

Register hesiel

Najdôležitejšie heslá sú uvedené v registri hesiel (karta **Index**) a môžete ich vyberať priamo kliknutím myšou alebo výberom tlačidlami so šípkami.

Ľavá strana je aktívna.

- Vyberte bežec **Index**
- Pomocou tlačidiel so šípkami alebo myši prejdite na požadované heslo

Alternatíva:

- Vložte začiatočné písmená
> Ovládanie synchronizuje register hesiel vzhľadom na vložený text, takže heslo budete môcť nájsť v uvedenom zozname rýchlejšie.
- Informácie o vybranom hesle nechajte zobraziť stlačením tlačidla **ENT**

Kontextové vyhľadávanie

Na karte **Hľadať** môžete určité slovo vyhľadať v **celom pomocníkovi TNCguide**.

Ľavá strana je aktívna.

- Vyberte kartu **Hľadať**
- Aktivujte vstupné pole **Hľadať:**
- Zadajte hľadané slovo
- Potvrďte vstup tlačidlom **ENT**.
- > Ovládanie zobrazí zoznam všetkých nájdených miest s výskytom daného slova.
- Prejdite pomocou tlačidiel so šípkami na požadované miesto
- Stlačením tlačidla **ENT** zobrazte požadované miesto výskytu

Kontextové vyhľadávanie môžete použiť vždy len s jedným slovom.

Ak aktivujete funkciu **Hľadať iba v nadpisoch**, prehľadá ovládanie výlučne všetky nadpisy, ale nie celé texty. Funkciu aktivujte myšou alebo výberom a následným potvrdením pomocou medzerníka.

Stiahnutie aktuálnych súborov pomocníka

Súbory pomocníka vhodné pre váš softvér ovládania nájdete na domovskej stránke spoločnosti HEIDENHAIN:
http://content.heidenhain.de/doku/tnc_guide/html/en/index.html

Na vhodný súbor pomocníka prejdite takto:

- Ovládania TNC
- Typový rad, napr. TNC 600
- Požadované číslo softvéru NC, napr.TNC 640 (34059x-16)

> 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.

- Z tabuľky **online pomocníka (TNCguide)** vyberte požadovanú jazykovú verziu
- Stiahnite si súbor ZIP
- Rozbaľte si súbor ZIP
- Rozbalené súbory CHM preneste do ovládania do adresára **TNC:-\tncguide\de** alebo do príslušného jazykového podadresára

> Ak prenášate súbory CHM do ovládania pomocou **TNCremo**, zvoľte pre súbory s príponou **.chm** binárny režim.

Jazyk	Adresár TNC
Nemecky	**TNC:\tncguide\de**
Anglicky	**TNC:\tncguide\en**
Česky	**TNC:\tncguide\cs**
Francúzsky	**TNC:\tncguide\fr**
Taliansky	**TNC:\tncguide\it**
Španielsky	**TNC:\tncguide\es**
Portugalsky	**TNC:\tncguide\pt**
Švédsky	**TNC:\tncguide\sv**
Dánsky	**TNC:\tncguide\da**
Fínsky	**TNC:\tncguide\fi**
Holandsky	**TNC:\tncguide\nl**
Poľsky	**TNC:\tncguide\pl**
Maďarsky	**TNC:\tncguide\hu**
Rusky	**TNC:\tncguide\ru**
Čínsky (zjednodušene)	**TNC:\tncguide\zh**
Čínsky (tradične)	**TNC:\tncguide\zh-tw**
Slovinsky	**TNC:\tncguide\sl**

Jazyk	Adresár TNC
Nórsky	**TNC:\tncguide\no**
Slovensky	**TNC:\tncguide\sk**
Kórejsky	**TNC:\tncguide\kr**
Turecky	**TNC:\tncguide\tr**
Rumunsky	**TNC:\tncguide\ro**

7

Prídavné funkcie

7.1 Zadávanie prídavných funkcií M a STOP

Základy

Prostredníctvom dodatočných funkcií ovládania – tiež nazývaných funkcie M – riadite

- chod programu, napr. prerušenie chodu programu
- funkcie stroja, ako napríklad zapínanie a vypínanie otáčania vretena a prívodu chladiacej kvapaliny,
- dráhový spôsob činnosti nástroja.

Na konci polohovacieho bloku alebo do samostatného bloku NC môžete vložiť až štyri prídavné funkcie M. Ovládanie potom zobrazí dialógové okno: **Dodatočná funkcia M?**

Do dialógového okna sa zvyčajne zadáva len číslo prídavnej funkcie. Pri niektorých prídavných funkciách majú dialógové okná ďalšie polia, ktoré umožňujú zadávať ďalšie parametre k danej funkcii.

V prevádzkových režimoch **Ručný režim** a **Elektrické ručné koliesko** vložíte prídavné funkcie softvérovým tlačidlom **M**.

Účinnosť prídavných funkcií

Nezávisle od naprogramovaného poradia sú účinné niektoré prídavné funkcie na začiatku bloku NC a niektoré na konci.

Prídavné funkcie sú účinné od bloku NC, v ktorom sú vyvolané.

Niektoré prídavné funkcie sú účinné len blokovo, t. z., iba v bloku NC, v ktorom je naprogramovaná prídavná funkcia. Ak má prídavná funkcia modálny účinok, musíte túto prídavnú funkciu zrušiť samostatnou funkciou v nasledujúcom bloku NC. Ak sú prídavné funkcie ešte aktívne, zruší ovládanie prídavné funkcie na konci programu.

Ak sa v jednom bloku NC naprogramovali viaceré funkcie M, vykonajú sa v tomto poradí:

- Funkcie M, ktoré sú účinné na začiatku bloku, sa vykonajú pred tými funkciami, ktoré sú účinné na konci bloku
- Ak sú všetky funkcie M účinné na začiatku bloku alebo na konci bloku, ich vykonanie prebehne v naprogramovanom poradí

Zadávanie prídavnej funkcie v bloku STOP

Naprogramovaný blok **STOP** preruší chod programu alebo test programu, napr. z dôvodu vykonania kontroly nástroja. V bloku **STOP** môžete naprogramovať prídavnú funkciu M:

STOP

- Naprogramujte prerušenie priebehu programu: Stlačte tlačidlo **STOP**
- Príp. zadajte prídavnú funkciu **M**

Príklad

```
87 STOP
```

7.2 Prídavná funkcia na kontrolu chodu programu, pre vreteno a chladiacu kvapalinu

Prehľad

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
Výrobca stroja môže ovplyvniť reakcie dodatočných funkcií opísaných nižšie.

M	Účinok	Vplyv na blok – Začiatok	Koniec
M0	ZASTAVENIE chodu programu ZASTAVENIE vretena		■
M1	Voliteľné ZASTAVENIE chodu programu , prípadne ZASTAVENIE vretena , prípadne Chladiaca kvapalina VYP. (funkciu definuje výrobca stroja)		■
M2	ZASTAVENIE chodu programu ZASTAVENIE vretena Chladiaca kvapalina vyp. Prechod späť na blok 1 Vymazanie zobrazenia stavu Rozsah funkcie závisí od parametra stroja **resetAt** (č. 100901)		■
M3	Vreteno ZAP. v smere hodinových ručičiek	■	
M4	ZAP. vreteno proti smeru hod. ručičiek	■	
M5	ZASTAVIŤ vreteno		■
M6	Výmena nástroja ZASTAVENIE vretena ZASTAVENIE chodu programu		■

Keďže sa funkcia v závislosti od výrobcu stroja líši, odporúča spoločnosť HEIDENHAIN na výmenu nástroja funkciu **TOOL CALL**.

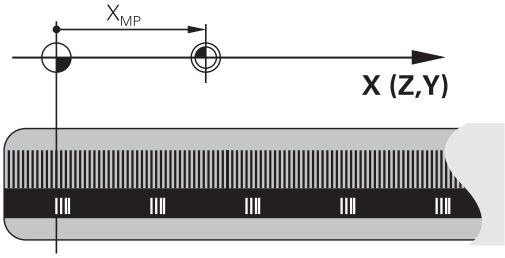
M8	Chladiaca kvapalina ZAP.	■	
M9	Chladiaca kvapalina VYP.		■
M13	Vreteno ZAP. v smere hodinových ručičiek Chladiaca kvapalina ZAP.	■	
M14	Vreteno ZAP. proti smeru hodinových ručičiek Chladiaca kvapalina zap.	■	
M30	Ako M2		■

7.3 Prídavné funkcie na zadávanie súradníc

Programovanie súradníc vzťahujúcich sa na stroj: M91/ M92

Nulový bod mierky

Na mierke určuje polohu nulového bodu mierky referenčná značka.



Nulový bod stroja

Nulový bod stroja je potrebný na:

- nastavenie obmedzení rozsahu pojazdu (softvérové koncové spínače),
- nabiehanie do pevných polôh stroja (napr. poloha na výmenu nástroja)
- nastavenie vzťažného bodu obrobku

Výrobca stroja uvádza pre každú os vzdialenosť nulového bodu stroja od nulového bodu mierky v jednom parametri stroja.

Štandardný spôsob činnosti

Ovládanie vzťahuje súradnice na nulový bod obrobku.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka **Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC**

Správanie pri M91 – nulový bod stroja

Ak sa súradnice v polohovacích blokoch vzťahujú na nulový bod stroja, vložte do týchto blokov NC funkciu M91.

> Ak v bloku NC s prídavnou funkciou **M91** naprogramujete inkrementálne súradnice, budú sa tieto súradnice vzťahovať na naposledy naprogramovanú polohu **M91**. Ak aktívny program NC neobsahuje žiadnu naprogramovanú polohu s **M91**, súradnice sa vzťahujú na aktuálnu polohu nástroja.

Ovládanie zobrazuje hodnoty súradníc, ktoré sa vzťahujú na nulový bod stroja. V zobrazení stavu prepnite zobrazenie súradníc na možnosť REF.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka **Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC**

Postup v prípade použitia funkcie M92 – vzťažný bod stroja

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Okrem nulového bodu stroja môže výrobca stroja zadefinovať ďalšiu pevnú polohu stroja ako vzťažný bod stroja.

Výrobca stroja zadefinuje pre každú os vzdialenosť vzťažného bodu stroja od nulového bodu stroja.

Ak sa súradnice v polohovacích blokoch vzťahujú na vzťažný bod stroja, zadajte do týchto blokov NC funkciu M92.

TNC vykoná správne korekciu polomeru aj s funkciou **M91** alebo **M92**. Dĺžka nástroja sa pri tom **nezohľadní**.

Účinok

Funkcie M91 a M92 sú účinné len v blokoch NC, v ktorých sú funkcie M91 alebo M92 naprogramované.

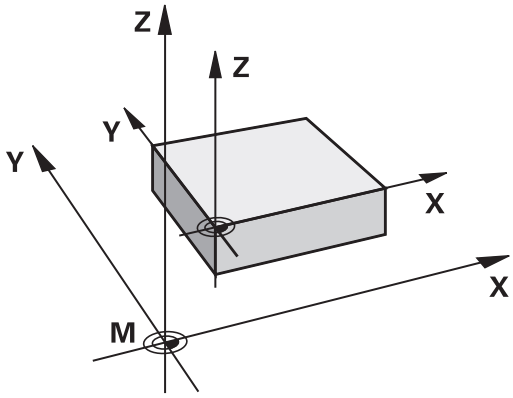
Funkcie M91 a M92 nadobudnú účinnosť na začiatku bloku.

Vzťažný bod obrobku

Ak sa súradnice vždy vzťahujú na nulový bod stroja, je možné zablokovať nastavenie vzťažného bodu pre jednu alebo viacero osí.

Ak je nastavenie vzťažného bodu zablokované pre všetky osi, ovládanie prestane zobrazovať softvérové tlačidlo **VLOŽIŤ REF. BOD** v prevádzkovom režime **Ručný režim**.

Na obrázku sú znázornené súradnicové sústavy s nulovým bodom stroja a obrobku.



Funkcia M91/M92 v prevádzkovom režime Test programu

Aby bola možná aj grafická simulácia pohybov funkcií M91/M92, musíte aktivovať kontrolu pracovného priestoru a spustiť zobrazenie polovýrobku vzhľadom na nastavený vzťažný bod.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka **Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC**

Nábeh na polohovanie v nenatočenom vstupnom súradnicovom systéme pri natočenej rovine obrábania: M130

Štandardné správanie pri natočenej rovine obrábania

Súradnice v polohovacích blokoch vzťahuje ovládanie na natočený súradnicový systém roviny obrábania.

Ďalšie informácie: "Súradnicový systém roviny obrábania WPL-CS", Strana 91

Správanie pri M130

Súradnice v priamkových blokoch vzťahuje ovládanie napriek aktívnej, natočenej rovine obrábania na nenatočený vstupný súradnicový systém.

M130 ignoruje výlučne funkciu **Naklápanie roviny obrábania**, zohľadňuje ale aktívne transformácie pred a po natočení. To znamená, že ovládanie pri výpočte polohy zohľadňuje uhli osí osi otáčania, ktoré sa nenachádzajú v jej nulovej polohe.

Ďalšie informácie: "Vstupný súradnicový systém I-CS", Strana 93

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

Pripomienky k programovaniu

- Funkcia **M130** je povolená len pri aktívnej funkcii **Naklápanie roviny obrábania**.
- Keď sa funkcia **M130** skombinuje s vyvolaním cyklu, preruší ovládanie spracovanie chybovým hlásením.

Účinok

Funkcia **M130** je blokovo účinná v priamkových blokoch bez korekcie polomeru nástroja.

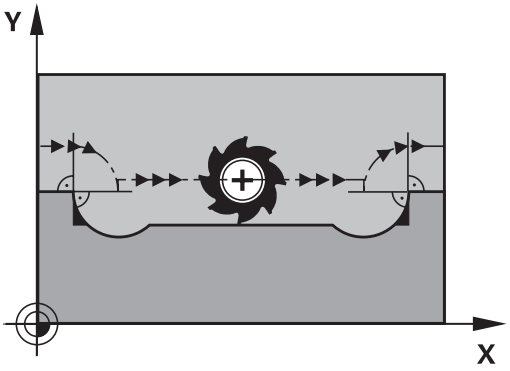
7.4 Prídavné funkcie pre dráhové správanie

Obrábanie malých obrysových stupňov: M97

Štandardný spôsob činnosti

Ovládanie pridá na vonkajšom rohu prechodový oblúk. Pri veľmi malých obrysových stupňoch by nástroj v dôsledku toho poškodil obrys

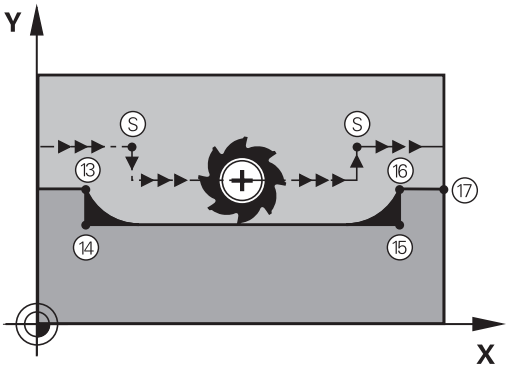
Ovládanie na týchto miestach preruší priebeh programu a zobrazí chybové hlásenie **Rádius nástroja príliš veľký**.



Spôsob činnosti pri M97

Ovládanie vypočíta priesečník dráh pre prvky obrysu – ako pri vnútorných rohoch – a prejde nástrojom cez tento bod.

Funkciu **M97** naprogramujte v tom bloku NC, v ktorom je zadefinovaný vonkajší rohový bod.



> Namiesto funkcie **M97** odporúča spoločnosť HEIDENHAIN podstatne výkonnejšiu funkciu **M120** (Možnosť č. 21). **Ďalšie informácie:** "Vopred vypočítať obrys s korekciou polomeru (LOOK AHEAD): M120 ", Strana 248

Účinok

Funkcia **M97** je účinná len v bloku NC, v ktorom je funkcia **M97** aj naprogramovaná.

> Roh obrysu spracuje ovládanie pri funkcii **M97** iba neúplne. Eventuálne budete musieť roh obrysu dodatočne obrobiť menším nástrojom.

Príklad

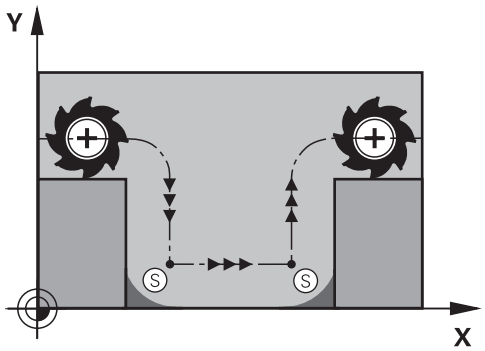
5 TOOL DEF L ... R+20	Veľký polomer nástroja
...	
13 L X... Y... R... F... M97	Nábeh do bodu obrysu 13
14 L IY-0.5 ... R... F...	Obrobenie malého obrysového stupňa 13 a 14
15 L IX+100 ...	Nábeh do bodu obrysu 15
16 L IY+0.5 ... R... F... M97	Obrobenie malého obrysového stupňa 15 a 16
17 L X... Y...	Nábeh do bodu obrysu 17

Úplné obrobenie otvorených rohov obrysu: Úplné obrobenie otvorených rohov obrysu: M98

Štandardný spôsob činnosti

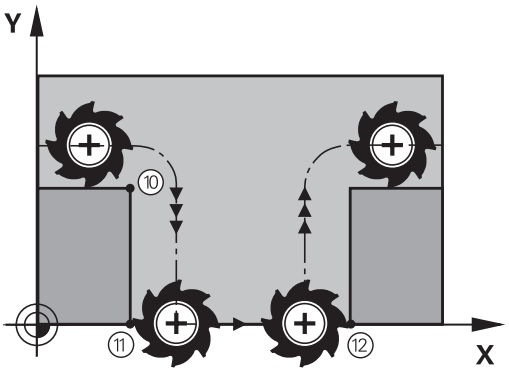
Ovládanie vypočíta na vnútorných rohoch priesečník dráh frézovania a posúva nástroj od tohto bodu novým smerom.

Ak je obrys na rohoch otvorený, dôjde k neúplnému obrobeniu:



Správanie pri M98

Prostredníctvom dodatočnej funkcie **M98** presunie ovládanie nástroj do takej vzdialenosti, aby sa skutočne obrobil každý bod obrysu:



Účinok

M98 je účinná len v blokoch NC, v ktorých je naprogramovaná **M98**.

Funkcia **M98** začne byť účinná na konci bloku.

Príklad: Postupný nábeh do bodov obrysu 10, 11 a 12

```
10 L X... Y... RL F
11 L X... IY... M98
12 L IX+ ...
```

Faktor posuvu pre zanorovacie pohyby: M103

Štandardný spôsob činnosti

Ovládanie posúva nástroj nezávisle od smeru pohybu naposledy naprogramovaným posuvom.

Spôsob činnosti pri M103

Ovládanie zníži dráhový posuv, ak sa nástroj posúva v zápornom smere osi nástroja. Posuv pri zanorovaní FZMAX sa vypočíta z naposledy naprogramovaného posuvu FPROG a faktora F%:

FZMAX = FPROG x F%

Zadanie funkcie M103

Po vložení funkcie **M103** v polohovacom bloku pokračuje ovládanie v dialógu a vyžiada si faktor F.

Účinok

Funkcia **M103** je účinná na začiatku bloku.
Zrušenie funkcie **M103**: Naprogramujte funkciu **M103** znovu bez faktora.

> 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**.

Príklad

Posuv pri zanáraní je 20 % z posuvu v rovine.

...	Skutočný dráhový posuv (mm/min.):
17 L X+20 Y+20 RL F500 M103 F20	500
18 L Y+50	500
19 L IZ-2.5	100
20 L IY+5 IZ-5	141
21 L IX+50	500
22 L Z+5	500

Posuv v milimetroch/jedno otočenie vretena: M136

Štandardný spôsob činnosti

Ovládanie posúva nástroj posuvom F v mm/min, ktorý je definovaný v programe NC

Spôsob činnosti pri M136

V programoch NC s palcami nie je povolená kombinácia funkcie **M136** s **FU** alebo .

Pri aktívnej funkcii **M136** nesmie byť vreteno obrobku regulované.

Funkcia **M136** nie je v kombinácii s orientáciou vretena možná. Keďže pri orientácii vretena nie sú k dispozícii žiadne otáčky, nedokáže ovládanie vypočítať posuv.

Pri funkcii **M136** ovládanie nepresúva nástroj posuvom v mm/min, ale posuvom F v milimetroch/otáčkach vretena definovaným v programe NC. Ak zmeníte otáčky prostredníctvom potenciometra, ovládanie automaticky prispôsobí posuv vykonaným zmenám.

Účinok

Funkcia **M136** je účinná na začiatku bloku.

Funkciu **M136** zrušíte naprogramovaním funkcie **M137**.

Rýchlosti posuvu pri kruhových oblúkoch: M109/M110/M111

Štandardný spôsob činnosti

Ovládanie vzťahuje naprogramovanú rýchlosť posuvu na stredovú dráhu nástroja.

Spôsob činnosti pri kruhových oblúkoch s M109

Pri vnútornom a vonkajšom obrábaní kruhových oblúkov na reznej hrane nástroja udržuje ovládanie konštantný posuv.

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)

Spôsob činnosti pri kruhových oblúkoch s M110

Ovládanie udržuje pri kruhových oblúkoch posuv konštantný len pri vnútornom obrábaní. Pri vonkajšom obrábaní kruhových oblúkov nie je aktívne žiadne prispôsobenie posuvu.

Ak zadefinujete funkcie **M109** alebo **M110** pred vyvolaním obrábacieho cyklu s číslom väčším ako 200, prispôsobenie posuvu je účinné aj pri kruhových dráhach v rámci obrábacích cyklov. Na konci alebo po prerušení obrábacieho cyklu sa obnoví východiskový stav.

Účinok

Funkcie **M109** a **M110** sa aktivujú na začiatku bloku. Funkcie **M109** a **M110** zrušíte pomocou funkcie **M111**.

Vopred vypočítať obrys s korekciou polomeru (LOOK AHEAD): M120

Štandardný spôsob činnosti

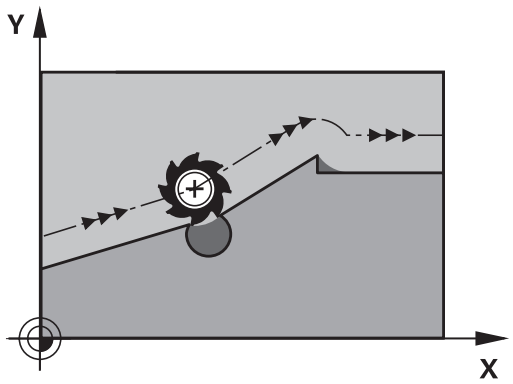
Ak je polomer nástroja väčší ako obrysový stupeň s korekciou polomeru, ovládanie preruší priebeh programu a zobrazí chybové hlásenie. Funkcia **M97** síce zabráni zobrazeniu chybového hlásenia, vedie však k vzniku povrchových stôp po odsune nástroja a navyše posunie roh.

Ďalšie informácie: "Obrábanie malých obrysových stupňov: M97", Strana 243

Pri dorezávaní poškodí ovládanie okrem iného aj obrys.

Spôsob činnosti pri M120

Ovládanie skontroluje, či na obryse, pri ktorom bol korigovaný polomer, nevzniknú poškodenia spôsobené dorezávaním alebo prerezávaním a vypočíta dráhu nástroja od aktuálneho bloku NC. Miesta, na ktorých by došlo k poškodeniu obrysu, ostanú neobrobené (na obrázku znázornené tmavou farbou). Funkciu **M120** môžete použiť aj na doplnenie korekcie polomeru nástroja do digitalizovaných údajov alebo údajov z externého programovacieho systému. Týmto spôsobom môžete kompenzovať odchýlky od teoretického polomeru nástroja.



Počet blokov NC (max. 99), ktoré sa majú vopred vypočítať, zadefinujete pomocou **LA** (angl. **L**ook **A**head: predvídaj) za funkciou **M120**. Čím väčší počet blokov NC, ktoré má ovládanie vypočítať, vopred zvolíte, tým dlhšie bude trvať spracovanie blokov.

Zadanie

Keď zadáte funkciu **M120** v polohovacom bloku, ovládanie pokračuje v dialógu a vyžiada si počet blokov NC, ktoré je potrebné vopred vypočítať **LA**.

Účinok

Naprogramujte funkciu **M120** v bloku NC, ktorý obsahuje aj korekciu polomeru **RL** alebo **RR**. Tým dosiahnete konštantný a prehľadný postup programovania. Nasledujúce syntaxe NC deaktivujú funkciu **M120**:

- **R0**
- **M120 LA0**
- **M120** bez **LA**
- **PGM CALL**
- Cyklus **19** alebo funkcie **PLANE**

Funkcia **M120** je účinná na začiatku bloku a zostane účinná aj po vykonaní cyklov na obrábanie frézovaním.

Obmedzenia

- Po externom alebo internom zastavení môžete znova vykonať nábeh na obrys len pomocou prechodu na blok. Pred prechodom na blok zrušte funkciu **M120**, inak zobrazí ovládanie chybové hlásenie.
- Ak na obrys nabiehate tangenciálne, použite funkciu **APPR LCT**. Blok NC s funkciou **APPR LCT** smie obsahovať len súradnice roviny obrábania.
- Ak od obrysu odchádzate tangenciálne, použite funkciu **DEP LCT**. Blok NC s funkciou **DEP LCT** smie obsahovať len súradnice roviny obrábania.
- Pred použitím nasledovných funkcií musíte zrušiť funkciu **M120** a korekciu polomeru:
  - Cyklus **32 TOLERANCIA**
  - Cyklus **19 ROVINA OBRABANIA**
  - Funkcia **PLANE**
  - **M114**
  - **M128**
  - **FUNKCIA TCPM**

Interpolácia polohovania ručným kolieskom počas priebehu programu: M118

Štandardný spôsob činnosti

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
Váš výrobca stroja musí prispôsobiť systém ovládanie pre túto funkciu.

Ovládanie posúva nástroj v prevádzkových režimoch priebehu programu podľa definovania v programe NC.

Správanie pri M118

Pri funkcii **M118** môžete počas chodu programu vykonávať prostredníctvom ručného kolieska ručné korekcie. Na tento účel naprogramujte funkciu **M118** a zadajte špecifickú osovú hodnotu (pre lineárnu os alebo os otáčania).

- Funkciu interpolácie ručného kolieska **M118** v spojení s funkciou **Dynamické monitorovanie kolízie DCM** možno použiť iba v zastavenom stave.

  Aby ste mohli funkciu **M118** využívať bez obmedzenia, musíte buď zrušiť funkciu **Dynamické monitorovanie kolízie DCM** prostredníctvom softvérového tlačidla v menu, alebo aktivovať kinematiku bez kolízneho telesa (CMOs).
- Funkcia **M118**nie je možná pri upnutých osiach. Ak chcete použiť funkciu **M118** pri upnutých osiach, musíte upnutie najprv uvoľniť.

Zadanie

Keď vložíte funkciu **M118** v polohovacom bloku, ovládanie pokračuje v dialógu a vyžiada si špecifické osové hodnoty. Na vloženie súradníc použite osové tlačidlá oranžovej farby alebo znakovú klávesnicu.

Účinok

Polohovanie ručným kolieskom zrušíte opätovným naprogramovaním funkcie **M118** bez súradníc alebo ukončením programu NC funkciou **M30**/**M2**.

Polohovanie ručným kolieskom sa takisto zruší pri prerušení programu.

Funkcia **M118** je účinná na začiatku bloku.

Príklad

Počas priebehu programu by malo byť možné vykonávať posuv ručným otočným kolieskom v rovine obrábania X/Y o ±1 mm a po osi otáčania B o ±5° od naprogramovanej hodnoty:

```
L X+0  Y+38.5 RL  F125 M118  X1 Y1 B5
```

Funkcia **M118** z programu NC je účinná zásadne v súradnicovom systéme stroja.

Pri aktívnej možnosti Globálne nastavenia programu (možnosť č. 44) je funkcia **Interpolácia ručného kolieska** účinná v poslednom zvolenom súradnicovom systéme. Súradnicový systém aktívny pre funkciu Interpolácia ručného kolieska vidíte na karte **POS HR** prídavného zobrazenia stavu.

Ovládanie zobrazuje na karte **POS HR** navyše, či sú **Max.hodn.** definované pomocou funkcie **M118** alebo Globálnych nastavení programu.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka **Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC**

Funkcia **Interpolácia ručného kolieska** je účinná aj v prevádzkovom režime **Ručné polohovanie**!

Virtuálna os nástroja VT (možnosť č. 44)

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Váš výrobca stroja musí prispôsobiť systém ovládanie pre túto funkciu.

S virtuálnou osou nástroja sa môžete v prípade stroja s otočnou hlavou presúvať pomocou ručného kolieska aj v smere šikmo stojaceho nástroja. Na presun vo virtuálnom smere osi nástroja zvoľte na displeji vášho ručného kolieska os **VT**.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka **Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC**

Pomocou ručného kolieska HR 5xx môžete prípadne virtuálnu os vybrať priamo oranžovým osovým tlačidlom **VI**.

V spojení s funkciou **M118** môžete interpoláciu ručného kolieska vykonať tiež v momentálne aktívnom smere osi nástroja. Na tento účel musíte vo funkcii **M118** definovať minimálne os vretena s dovoleným rozsahom posuvu (napr. **M118 Z5**) a na ručnom koliesku zvoliť os **VT**.

Odsun od obrysu v smere osi nástroja: M140

Štandardný spôsob činnosti

Ovládanie posúva nástroj v prevádzkových režimoch **Chod programu Po blokoch** a **Chod programu Plynule** podľa definície v programe NC.

Spôsob činnosti pri M140

Prostredníctvom funkcie **M140 MB** (move back – odchod) môžete odísť od obrysu po definovateľnej dráhe v smere osi nástroja.

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Výrobca stroja má rôzne možnosti na konfigurovanie funkcie Dynamické monitorovanie kolízie DCM (Možnosť č. 40). 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

Zadanie

Keď zadáte funkciu **M140** v polohovacom bloku, ovládanie zobrazí ďalšie polia dialógového okna a vyžiada si dráhu, po ktorej sa má nástroj odsunúť od obrysu. Vložte požadovanú dráhu, po ktorej sa má nástroj odsunúť od obrysu, alebo stlačte softvérové tlačidlo **MB MAX**, ktorým vykonáte odsun až na okraj rozsahu posuvu.

Výrobca definuje vo voliteľnom parametri stroja **moveBack** (č. 200903), ako ďaleko pred koncovým spínačom alebo kolíznym telesom má skončiť pohyb spätného posuvu **MB MAX**.

Navyše je možné naprogramovať posuv, ktorým sa bude nástroj po zadanej dráhe posúvať. Ak nezadáte žiadny posuv, bude ovládanie posúvať nástroj rýchloposuvom.

Účinok

Funkcia **M140** je účinná len v bloku NC, v ktorom je funkcia **M140** aj naprogramovaná.

Funkcia **M140** je účinná na začiatku bloku.

Príklad

Blok NC 250: Odsun nástroja do vzdialenosti 50 mm od obrysu

Blok NC 251: Odsun nástroja až na okraj rozsahu pojazdu

```
250 L X+0 Y+38.5 F125 M140  MB 50 F750
251 L X+0 Y+38.5 F125 M140 MB MAX
```

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**.

Prostredníctvom **M140 MB MAX** stiahne ovládanie nástroj späť iba v kladnom smere osi nástroja.

Potrebné informácie k osi nástroja pre **M140** prevezme ovládanie zo spustenia nástroja.

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.

Potlačenie kontroly dotykovou sondou: M141

Štandardný spôsob činnosti

Keď chcete vykonať posúvanie po osi stroja pri vyklopenom dotykovom hrote sondy, zobrazí ovládanie chybové hlásenie.

Spôsob činnosti pri M141

Ovládanie vykonáva posuv po osiach stroja aj v prípade, ak je vyklopený snímací systém. Táto funkcia je potrebná, keď píšete vlastný merací cyklus v spojení s cyklom **3** , aby sa mohol snímací systém po vychýlení znovu odsunúť s polohovacím blokom.

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**

Funkcia **M141** je účinná len pri pojazdových pohyboch s priamkovými blokmi.

Účinok

Funkcia **M141** je účinná len v bloku NC, v ktorom je funkcia **M141** aj naprogramovaná.

Funkcia **M141** je účinná na začiatku bloku.

Vymazanie základného natočenia: M143

Štandardný spôsob činnosti

Základné natočenie ostane účinné, až kým sa nezruší alebo neprepíše novou hodnotou.

Spôsob činnosti pri M143

Ovládanie vymaže základné natočenie z programu NC.

Funkcia **M143** nie je pri prechode na blok povolená.

Účinok

Funkcia **M143** je účinná od bloku, v ktorom je funkcia **M143** naprogramovaná.

Funkcia **M143** je účinná na začiatku bloku.

M143 vymaže záznamy stĺpcov **SPA**, **SPB** a **SPC** v tabuľke vzťažných bodov. Pri opätovnej aktivácii príslušného riadka je základné natočenie vo všetkých stĺpcoch **0**.

Automatické zdvihnutie nástroja od obrysu pri zastavení Stop NC: M148

Štandardný spôsob činnosti

Ovládanie pri zastavení Stop NC zastaví všetky pojazdové posuvy. Nástroj zostane stáť v bode prerušenia.

Spôsob činnosti pri M148

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Túto funkciu konfiguruje a povoľuje výrobca stroja.

V parametri stroja **CfgLiftOff** (č. 201400) definuje výrobca stroja dráhu, ktorú ovládanie prejde pri **LIFTOFF**. Funkcia sa dá deaktivovať aj pomocou parametra stroja **CfgLiftOff**.

V tabuľke nástrojov v stĺpci **LIFTOFF** pre aktívny nástroj nastavíte parameter **Y**. Ovládanie následne odsunie nástroj o 2 mm v smere osi nástroja od obrysu.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka **Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC**

LIFTOFF je účinný 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

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**.

Účinok

Funkcia **M148** je účinná, až kým sa nezruší funkciou **M149** alebo **FUNCTION LIFTOFF RESET**.

Funkcia **M148** nadobudne účinnosť na začiatku bloku, **M149** na konci bloku.

Zaoblenie rohov: M197

Štandardný spôsob činnosti

Ovládanie pridá pri aktívnej korekcii polomeru na vonkajšom rohu prechodový oblúk. Môže to viesť k opotrebovaniu hrany.

Spôsob činnosti pri M197

Funkciou **M197** sa tangenciálne predĺži obrys na rohu a potom sa vloží menší prechodový oblúk. Ak naprogramujete funkciu **M197** a následne stlačíte tlačidlo **ENT**, otvorí Ovládanie vstupné pole **DL**. V **DL** definujete dĺžku, o ktorú ovládanie predĺži prvky obrysu. Pomocou funkcie **M197** sa zníži polomer rohov, roh sa menej opotrebuje a posuv sa napriek tomu vykoná ešte mäkko.

Účinok

Funkcia **M197** je aktívna po blokoch a je účinná iba na vonkajších rohoch.

Príklad

```
L X... Y... RL M197 DL0.876
```

8

Podprogramy a opakovanie časti programu

8.1 Označenie podprogramov a opakovaní časti programu

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

Návestie (label)

Podprogramy a opakovania časti programu začínajú v programe NC značkou **LBL**,čo je skratka pre LABEL (angl. návestie, označenie).

LABEL (návestie) dostanú číslo od 1 do 65535 alebo názov, ktorý im určíte. Názvy LABEL smú obsahovať maximálne 32 znakov.

Prípustné 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

Zakázané znaky: <medzera> ! " ' ( ) * + : ; < = > ? [/] ^ ` { | } ~

Každé číslo návestia, resp. každé meno návestia smiete v programe NC použiť len raz pomocou tlačidla **LABEL SET**. Počet vložiteľných mien návestí je obmedzený výlučne internou pamäťou.

Nepoužívajte číslo návestia, resp. názov návestia viackrát!

Návestie 0 (**LBL 0**) označuje koniec podprogramu, a smie sa preto použiť ľubovoľne často.

Pred vytvorením programu NC porovnajte programovacie techniky podprogramu a opakovanie časti programu s tzv. rozhodnutiami ak/potom.

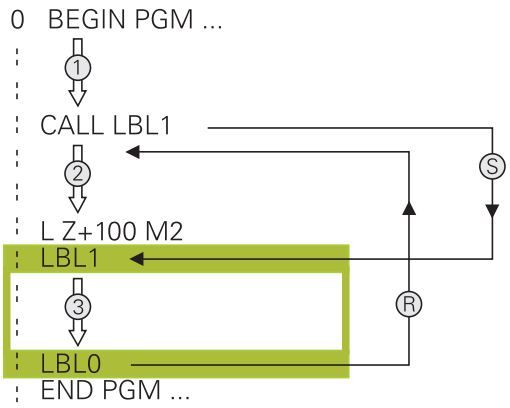
Vyhnete sa možným nedorozumeniam a chybám pri programovaní.

Ďalšie informácie: "Rozhodnutia ak/potom s parametrami Q", Strana 294

8.2 Podprogramy

Spôsob vykonávania

1 Ovládanie vykoná program NC až po vyvolanie podprogramu **CALL LBL**
2 Od tohto miesta spracováva ovládanie vyvolaný podprogram až po koniec podprogramu **LBL 0**
3 Následne pokračuje ovládanie vo vykonávaní programu NC blokom NC, ktorý nasleduje za vyvolaním podprogramu **CALL LBL**



Pripomienky k programovaniu

- Hlavný program môže obsahovať ľubovoľné množstvo podprogramov
- Podprogramy môžete vyvolávať ľubovoľne často v ľubovoľnom poradí
- Podprogram nesmie vyvolávať sám seba
- 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

Programovanie podprogramu

LBL SET

- Označte začiatok: stlačte tlačidlo **LBL SET**
- Vložte číslo podprogramu. Ak chcete použiť názov návestia LABEL: stlačte softvérové tlačidlo **LBL-NAME** na prechod do zadávania textu
- Vloženie obsahu
- Označte koniec: Stlačte tlačidlo **LBL SET** a vložte číslo návestia **0**

Vyvolanie podprogramu

LBL CALL

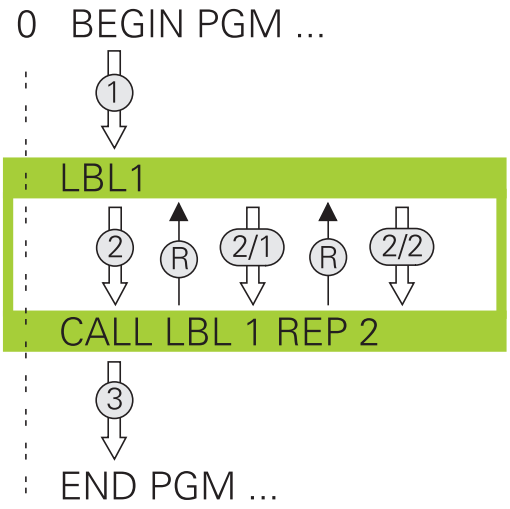
- Vyvolanie podprogramu: stlačte kláves **LBL CALL**
- Vložte číslo vyvolávaného podprogramu. Ak chcete použiť názov návestia LABEL: stlačte softvérové tlačidlo **LBL-NAME** na prechod do vloženia textu
- Ak chcete vložiť ako cieľovú adresu číslo parametra reťazca: Stlačte softvérové tlačidlo QS
> Ovládanie prejde následne na meno návestia, ktoré je uvedené v definovanom parametri reťazca.
- Opakovania **REP** preskočte stlačením tlačidla **NO ENT**. Opakovania **REP** sa používajú len pri opakovaniach častí programu

CALL LBL 0 nie je povolené, pretože zodpovedá vyvolaniu konca podprogramu.

8.3 Opakovania časti programu

Návestie

Opakovania častí programu začínajú značkou **LBL**. Opakovanie časti programu je ukončené značkou **CALL LBL n REPn**.



Spôsob vykonávania

1 Ovládanie vykoná program NC až po koniec časti programu (**CALL LBL n REPn**)

2 Následne zopakuje ovládanie časť programu medzi vyvolaným NÁVESTÍM a vyvolaním návestia **CALL LBL n REPn** toľkokrát, koľko opakovaní ste uviedli v rámci parametra **REP**

3 Potom pokračuje ovládanie v programe NC

Pripomienky k programovaniu

- Časť programu môžete opakovať až 65 534-krát po sebe
- Časti programu vykoná ovládanie v porovnaní s naprogramovaným počtom opakovaní vždy o jedenkrát navyše, pretože prvé opakovanie začína po prvom obrábaní.

Programovanie opakovania časti programu

LBL SET

- Označte začiatok: stlačte tlačidlo **LBL SET** a vložte číslo návestia LABEL pre časť programu, ktorá sa má opakovať. Ak chcete použiť názov návestia LABEL: stlačte softvérové tlačidlo **LBL-NAME** na prechod do zadávania textu
- Vložte časť programu

Vyvolanie opakovania časti programu

LBL CALL

- Vyvolanie časti programu: stlačte tlačidlo **LBL CALL**
- Zadajte číslo časti programu, ktorá sa má opakovať. Ak chcete použiť názov návestia LABEL: stlačte softvérové tlačidlo **LBL-NAME** na prechod do zadávania textu
- Vložte počet opakovaní **REP** a vstup potvrďte tlačidlom **ENT**.

8.4 Vyvolanie externého programu NC

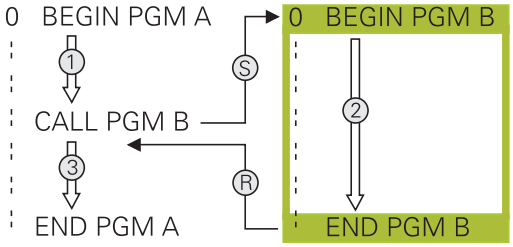
Prehľad softvérových tlačidiel

Keď stlačíte tlačidlo **PGM CALL**, ovládanie zobrazí nasledovné softvérové tlačidlá:

Softvérové tlačidlo	Funkcia	Opis
PROGRAM VYVOLAŤ	Vyvolanie programu NC pomocou funkcie **PGM CALL**	Strana 266
NULOVÝ BOD TABUĽKA VYBRAŤ	Výber tabuľky nulových bodov pomocou funkcie **SEL TABLE**	Strana 421
BODY TABUĽKA VYBRAŤ	Výber tabuľky bodov pomocou funkcie **SEL PATTERN**	Strana 270
ZVOLIŤ OBRYS	Výber obrysového programu pomocou funkcie **SEL CONTOUR**	Pozrite si používateľskú príručku Programovanie obrábacích cyklov
ZVOLIŤ PROGRAM	Výber programu NC pomocou funkcie **SEL PGM**	Strana 267
ZVOLENÝ PROGRAM VYVOLAŤ	Vyvolanie posledného zvoleného súboru pomocou funkcie **CALL SELECTED PGM**	Strana 267
VYBRAŤ CYKLUS	Vyvolanie ľubovoľného programu NC pomocou funkcie **SEL CYCLE** ako obrábacieho cyklu	Pozrite si používateľskú príručku Programovanie obrábacích cyklov

Spôsob vykonávania

1 Ovládanie vykonáva program NC, až pokiaľ pomocou **CALL PGM** nevyvoláte iný program NC
2 Následne vykoná ovládanie vyvolaný program NC až po jeho koniec
3 Ovládanie potom pokračuje znovu vo vykonávaní volajúceho programu NC od bloku NC, ktorý nasleduje za vyvolaním programu



> Ak chcete naprogramovať variabilné vyvolania programov v spojení s parametrami reťazcov, použite funkciu **SEL PGM**.

Pripomienky k programovaniu

- Na spustenie ľubovoľného programu NC nepotrebuje ovládanie žiadne návestia.
- Spustený program NC nesmie obsahovať výzvu **CALL PGM** do spúšťajúceho programu NC (nekonečná slučka).
- Spustený program NC nesmie obsahovať žiadnu z dodatočných funkcií **M2** alebo **M30**. Ak ste v spustenom programe NC definovali podprogramy pomocou návestí, môžete funkcie M2 alebo M30 nahradiť prostredníctvom funkcie skoku **FN 9: If +0 EQU +0 GOTO LBL 99**
- Ak chcete vyvolať program DIN/ISO, vložte za názvom programu typ súboru .I.
- Ľubovoľný program NC môžete tiež vyvolať pomocou cyklu **12 PGM CALL**.
- Ľubovoľný program NC môžete vyvolať aj pomocou funkcie **Zvoliť cyklus** (**SEL CYCLE**).
- Parametre Q pôsobia pri vyvolaní programu **PGM CALL** zásadne globálne. Upozorňujeme preto, že zmeny v parametroch Q v spustenom programe NC sa prejavia aj v spúšťajúcom programe NC.

> Kým ovládanie spracúva spúšťajúci program NC, je editovanie všetkých spustených programov NC zablokované.

Kontrola spustených programov NC

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

Ovládanie kontroluje spustené programy NC:

- Ak spustený program NC obsahuje dodatočnú funkciu **M2** alebo **M30**, ovládanie vygeneruje varovanie. Ovládanie vymaže výstrahu automaticky, len čo zvolíte iný program NC.
- Ovládanie pred spracovaním kontroluje úplnosť spustených programov NC. Ak chýba blok NC **END PGM**, preruší sa ovládanie s chybovým hlásením.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka **Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC**

Údaje o ceste

Ak vložíte len názov programu, musí sa vyvolávaný program NC nachádzať v rovnakom adresári ako volajúci program NC.

Ak sa vyvolávaný program NC nenachádza v rovnakom adresári ako volajúci program NC, vložte úplnú cestu, napr. **TNC:\ZW35\HERE\PGM1.H**.

Alternatívne naprogramujte relatívne cesty:

- vychádzajúc z adresára spúšťajúceho programu NC o úroveň adresára vyššie **...\PGM1.H**
- vychádzajúc z adresára spúšťajúceho programu NC o úroveň adresára nižšie **DOWN\PGM2.H**
- vychádzajúc z adresára spúšťajúceho programu NC o úroveň adresára vyššie a do iného adresára **...\THERE\PGM3.H**

Pomocou softvérového tlačidla **SYNTAX** môžete nastaviť cesty v dvojitých úvodzovkách. Dvojité úvodzovky definujú začiatok a koniec cesty. Ovládanie tak rozpozná možné špeciálne znaky ako časť cesty.

Ďalšie informácie: "Názvy súborov", Strana 115

Keď úplná cesta stojí v dvojitých úvodzovkách, môžete tak **** ako aj **/** použiť na oddelenie priečinka od súborov.

Vyvolanie externého programu NC

Vyvolanie prostredníctvom PGM CALL

Pomocou funkcie **PGM CALL** vyvoláte externý program NC. Ovládanie spracúva externý program na mieste, na ktorom ste ho vyvolali v programe NC.

Postupujte nasledovne:

PGM CALL

- Stlačte tlačidlo **PGM CALL**

PROGRAM VYVOLAŤ

- Stlačte softvérové tlačidlo **PROGRAM VYVOLAŤ**
- > Ovládanie spustí dialóg na definovanie volaného programu NC.
- Názov cesty zadajte pomocou klávesnice na obrazovke

Alternatíva

VYBRAŤ SÚBOR

- Stlačte softvérové tlačidlo **VYBRAŤ SÚBOR**
- > Ovládanie zobrazí okno výberu, v ktorom môžete vybrať volaný program NC.
- Potvrďte vstup tlačidlom **ENT**.

> Keď sa volaný súbor nachádza v rovnakom adresári ako volajúci súbor, môžete pripojiť len názov súboru bez cesty. Na to máte vo výberovom okne softvérového tlačidla **VYBRAŤ SÚBOR** k dispozícii softvérové tlačidlo **PREVZIAŤ NÁZ.SÚB.**.

Vyvolanie prostredníctvom SEL PGM a CALL SELECTED PGM

Pomocou funkcie **SEL PGM** zvolíte externý program NC, ktorý vyvoláte samostatne na inom mieste v programe NC. Ovládanie spracúva externý program NC na mieste, na ktorom ste ho vyvolali v programe NC pomocou funkcie **CALL SELECTED PGM**.

Funkcia **SEL PGM** je povolená aj s parametrami reťazca, takže je umožnené variabilné ovládanie vyvolaní programu.

Program NC zvolíte nasledovne:

PGM CALL

- Stlačte tlačidlo **PGM CALL**

ZVOLIŤ PROGRAM

- Stlačte softvérové tlačidlo **ZVOLIŤ PROGRAM**
- > Ovládanie spustí dialóg na definovanie volaného programu NC.

VYBRAŤ SÚBOR

- Stlačte softvérové tlačidlo **VYBRAŤ SÚBOR**
- > Ovládanie zobrazí okno výberu, v ktorom môžete vybrať volaný program NC.
- Potvrďte vstup tlačidlom **ENT**.

> Keď sa volaný súbor nachádza v rovnakom adresári ako volajúci súbor, môžete pripojiť len názov súboru bez cesty. Na to máte vo výberovom okne softvérového tlačidla **VYBRAŤ SÚBOR** k dispozícii softvérové tlačidlo **PREVZIAŤ NÁZ.SÚB.**.

Zvolený program NC vyvoláte nasledovne:

PGM CALL

- Stlačte tlačidlo **PGM CALL**

ZVOLENÝ PROGRAM VYVOLAŤ

- Stlačte softvérové tlačidlo **ZVOLENÝ PROGRAM VYVOLAŤ**
- > Ovládanie vyvolá prostredníctvom funkcie **CALL SELECTED PGM** posledný zvolený program NC

> Keď program NC volaný pomocou funkcie **CALL SELECTED PGM** chýba, ovládanie preruší spracovanie alebo simuláciu chybovým hlásením. Na eliminovanie neželaných prerušení počas vykonávania programu môžete pomocou funkcie **FN 18** (**ID10 NR110** a **NR111**) nechať skontrolovať na začiatku programu všetky cesty.
> **Ďalšie informácie:** "FN 18: SYSREAD – Čítanie systémových údajov", Strana 320

8.5 Tabuľky bodov

Aplikácia

Pomocou tabuľky bodov môžete spracovať jeden cyklus alebo viacero cyklov za sebou na nepravidelnom rastri bodov.

Súvisiace témy

Vytvorenie tabuľky bodov

Tabuľku bodov vytvoríte takto:

- Zvoľte prevádzkový režim **PROGRAMOVANIE**

PGM MGT

- Stlačte tlačidlo **PGM MGT**
- > Ovládanie otvorí správu súborov.
- Vyberte v štruktúre súboru požadovaný priečinok
- Zadajte názov a typ súboru ***.pnt**

ENT

- Potvrďte vstup tlačidlom **ENT**

MM

- Stlačte softvérové tlačidlo **MM** alebo **INCH**.
- > Ovládanie otvorí editor tabuľky a zobrazí prázdnu tabuľku bodov.

VLOŽIŤ RIADOK

- Stlačte softvérové tlačidlo **VLOŽIŤ RIADOK**
- > Ovládanie pripojí do tabuľky bodov nový riadok.
- Zadanie súradníc požadovaného bodu obrábania
- Postup opakujte, až pokým nie sú zadané všetky požadované súradnice

> Názov tabuľky bodov musí pri priradení SQL začínať písmenom.

Konfigurácia zobrazenia tabuľky bodov

Zobrazenie tabuľky bodov nakonfigurujete takto:

- Otvorenie existujúcej tabuľky bodov

Ďalšie informácie: "Vytvorenie tabuľky bodov", Strana 268

- Stlačte softvérové tlačidlo **TRIEDIŤ/ SKRYŤ STĹPCE**
- > Ovládanie otvorí okno **Poradie stĺpcov**.
- Konfigurácia zobrazenia tabuľky

- Stlačte softvérové tlačidlo **OK**
- > Ovládanie zobrazí tabuľku v súlade so zvolenou konfiguráciou.

> Ak je zadané kľúčové číslo 555343, zobrazuje ovládanie softvérové tlačidlo **EDITOVAŤ FORMÁT**. S týmto softvérovým tlačidlom môžete meniť vlastnosti tabuliek.

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**

- Tlačidlom **ENT** aktivujte skrytie

- Tlačidlom **NO ENT** deaktivujte skrytie

Vyberte tabuľku bodov v NC programe

Tabuľku bodov v programe NC vyberiete takto:

- V prevádzkovom režime **Programovať** aktivujte program NC, pre ktorý sa aktivuje tabuľka bodov.

- Stlačte tlačidlo **PGM CALL**

- Stlačte softvérové tlačidlo **BODY TABUĽKA VYBRAŤ**

- Stlačte softvérové tlačidlo **VYBRAŤ SÚBOR**
- Vyberte tabuľku bodov pomocou štruktúry súboru
- Stlačte softvérové tlačidlo **OK**

Ak tabuľka bodov nie je uložená v rovnakom adresári ako NC program, musíte zadať úplný názov cesty.

> Keď sa volaný súbor nachádza v rovnakom adresári ako volajúci súbor, môžete pripojiť len názov súboru bez cesty. Na to máte vo výberovom okne softvérového tlačidla **VYBRAŤ SÚBOR** k dispozícii softvérové tlačidlo **PREVZIAŤ NÁZ.SÚB.**.

Príklad

```
7 SEL PATTERN "TNC:\nc_prog\Positions.PNT"
```

Použitie tabuľky bodov

Pre spustenie cyklu v bodoch definovaných v tabuľke bodov naprogramujte spustenie cyklu pomocou **CYCL CALL PAT**.

Ovládanie spracuje s **CYCL CALL PAT** tabuľku bodov, ktorú ste definovali naposledy.

Tabuľku bodov používajte takto:

CYCL CALL

- Stlačte tlačidlo **CYCL CALL**

CYCLE CALL PAT

- Stlačte softvérové tlačidlo **CYCL CALL PAT**
- Zadajte posuv, napr. **F MAX**

> Týmto posuvom sa ovládanie presúva medzi bodmi tabuľky bodov. Ak nedefinujete žiadny posuv, bude ovládanie posúvať nástroj naposledy definovaným posuvom.

- Príp. zadajte prídavnú funkciu
- Stlačte tlačidlo **END**

Upozornenia

- Vo funkcii **GLOBAL DEF 125** s nastavením **Q435**=**1** môžete donútiť ovládanie k tomu, aby sa pri polohovaní medzi bodmi vždy posunulo do 2. bezpečnostnej vzdialenosti cyklu.
- Ak chcete pri predpolohovaní po osi nástroja vykonávať presúvanie redukovaným posuvom, naprogramujte prídavnú funkciu **M103**.
- Ovládanie spracuje pomocou funkcie **CYCL CALL PAT** tabuľku bodov, ktorú ste definovali ako poslednú, aj keď ste túto tabuľku bodov definovali v programe NC vnorenom pomocou funkcie **CALL PGM**.

Definícia

Typ súboru	Definícia
***.pnt**	Tabuľka bodov

8.6 Vnárania

Druhy vnorení

- Vyvolania podprogramov v podprogramoch
- Opakovania častí programu v zopakovaní časti programu
- Vyvolania podprogramov v opakovaniach častí programov
- Opakovania častí programu v podprogramoch

> Podprogramy a opakovania častí programov môžu dodatočne vyvolať externé programy NC.

Hĺbka vnorenia

Hĺbka vnorenia (tiež vkladania) definuje zároveň, ako často smú časti programu alebo podprogramy obsahovať ďalšie podprogramy alebo opakovania častí programu.

- Maximálna hĺbka vnorenia pre podprogramy: 19
- Maximálna hĺbka vnorenia pre externé programy NC: 19, pričom **CYCL CALL** má účinok ako vyvolanie externého programu
- Opakovania častí programov môžete vnárať bez obmedzení

Podprogram v podprograme

Príklad

0 BEGIN PGM UPGMS MM	
...	
17 CALL LBL „UP1“	Vyvolanie podprogramu pri LBL UP1
...	
35 L Z+100 R0 FMAX M2	Posledný programový blok hlavného programu s M2
36 LBL „UP1“	Začiatok podprogramu UP1
...	
39 CALL LBL 2	Vyvolanie podprogramu pri LBL2
...	
45 LBL 0	Koniec podprogramu 1
46 LBL 2	Začiatok podprogramu 2
...	
62 LBL 0	Koniec podprogramu 2
63 END PGM UPGMS MM	

Vykonávanie programu

1 Hlavný program UPGMS sa vykoná až po blok NC 17
2 Podprogram UP1 sa vyvolá a vykoná sa až po blok NC 39
3 Vyvolá sa podprogram 2 a vykoná sa až po blok NC 62. Koniec podprogramu 2 a návrat do podprogramu, z ktorého bol vyvolaný
4 Podprogram UP1 sa vykoná od bloku NC 40 až po blok NC 45. Koniec podprogramu UP1 a návrat do hlavného programu UPGMS
5 Hlavný program UPGMS sa vykoná od bloku NC 18 až po blok NC 35. Návrat do bloku NC 1 a koniec programu

Opakovať opakovania časti programu

Príklad

0 BEGIN PGM REPS MM	
...	
15 LBL 1	Začiatok opakovania časti programu 1
...	
20 LBL 2	Začiatok opakovania časti programu 2
...	
27 CALL LBL 2 REP 2	Vyvolanie časti programu s 2 opakovaniami
...	
35 CALL LBL 1 REP 1	Časť programu medzi týmto blokom NC a LBL 1
...	(blok NC 15) sa opakuje 1-krát
50 END PGM REPS MM	

Vykonávanie programu

1 Hlavný program REPS sa vykoná až po blok NC 27
2 Časť programu medzi blokom NC 27 a blokom NC 20 sa zopakuje 2-krát
3 Hlavný program REPS sa vykoná od bloku NC 28 až po blok NC 35.
4 Časť programu medzi blokom NC 35 a blokom NC 15 sa zopakuje 1-krát (obsahuje opakovanie časti programu medzi blokom NC 20 a blokom NC 27)
5 Hlavný program REPS sa vykoná od bloku NC 36 až po blok NC 50. Návrat do bloku NC 1 a koniec programu

Opakovanie podprogramu

Príklad

0 BEGIN PGM UPGREP MM	
...	
10 LBL 1	Začiatok opakovania časti programu 1
11 CALL LBL 2	Vyvolanie podprogramu
12 CALL LBL 1 REP 2	Vyvolanie časti programu s 2 opakovaniami
...	
19 L Z+100 R0 FMAX M2	Posledný blok NC hlavného programu s M2
20 LBL 2	Začiatok podprogramu
...	
28 LBL 0	Koniec podprogramu
29 END PGM UPGREP MM	

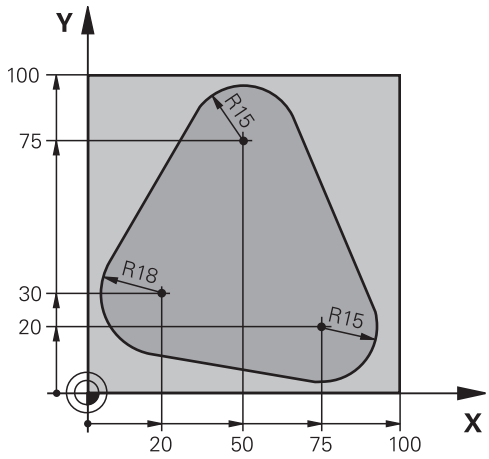
Vykonávanie programu

1 Hlavný program UPGREP sa vykoná až po blok NC 11
2 Vyvolá sa podprogram 2 a vykoná sa
3 Časť programu medzi blokom NC 12 a blokom NC 10 sa opakuje 2-krát: Podprogram 2 sa zopakuje 2-krát
4 Hlavný program UPRREP sa vykoná od bloku NC 13 až po blok NC 19. Návrat do bloku NC 1 a koniec programu

8.7 Príklady programovania

Príklad: Frézovanie obrysu v niekoľkých prísuvoch

Priebeh programu:
- Predpolohovanie nástroja na hornú hranu obrobku
- Prírastkové vloženie prísuvu
- Frézovanie obrysu
- Opakovanie prísuvu a frézovania obrysu

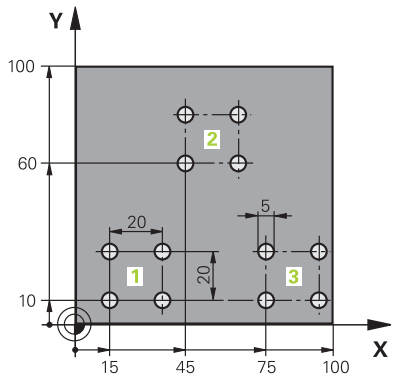


0 BEGIN PGM PGMWDH MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S500	Vyvolanie nástroja
4 L Z+250 R0 FMAX	Odsunutie nástroja
5 L X-20 Y+30 R0 FMAX	Predpolohovanie v rovine obrábania
6 L Z+0 R0 FMAX M3	Predpolohovanie na hornú hranu obrobku
7 LBL 1	Značka na opakovanie časti programu
8 L IZ-4 R0 FMAX	Inkrementálny prísuv do hĺbky (vo voľnom priestore)
9 APPR CT X+2 Y+30 CCA90 R+5 RL F250	Nábeh na obrys
10 FC DR- R18 CLSD+ CCX+20 CCY+30	Obrys
11 FLT	
12 FCT DR- R15 CCX+50 CCY+75	
13 FLT	
14 FCT DR- R15 CCX+75 CCY+20	
15 FLT	
16 FCT DR- R18 CLSD- CCX+20 CCY+30	
17 DEP CT CCA90 R+5 F1000	Opustenie obrysu
18 L X-20 Y+0 R0 FMAX	Odsunutie
19 CALL LBL 1 REP 4	Návrat na LBL 1; celkom štyrikrát
20 L Z+250 R0 FMAX M2	Odsunutie nástroja, koniec programu
21 END PGM PGMWDH MM	

Príklad: Skupiny dier

Priebeh programu:

- Nábeh na skupinu dier v hlavnom programe
- Vyvolanie skupiny dier (podprogram 1) v hlavnom programe
- Skupina dier sa naprogramuje v podprograme 1 len raz

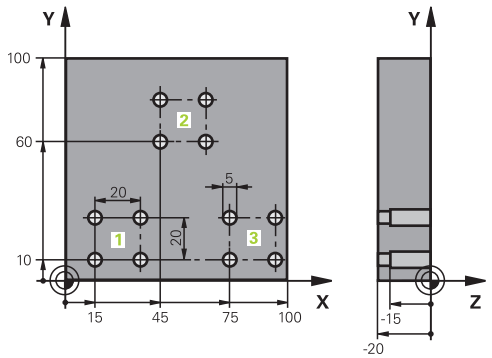


0 BEGIN PGM UP1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	Vyvolanie nástroja
4 L Z+250 R0 FMAX	Odsunutie nástroja
5 CYCL DEF 200 VŔTAŤ	Definícia cyklu vŕtania
Q200=2 ;BEZP. VZDIALENOST	
Q201=-10 ;HLBKA	
Q206=250 ;POS. PRISUVU DO HL.	
Q202=5 ;HLBKA PRISUVU	
Q210=0 ;CAS ZOTRVANIA HORE	
Q203=+0 ;SURAD. POVRCHU	
Q204=10 ;2. BEZP. VZDIALENOST	
Q211=0.25 ;CAS ZOTRVANIA DOLE	
Q395=0 ;HLBKA REFERENCIE	
6 L X+15 Y+10 R0 FMAX M3	Nábeh na bod štartu skupiny dier 1
7 CALL LBL 1	Vyvolanie podprogramu pre skupinu dier
8 L X+45 Y+60 R0 FMAX	Nábeh na bod štartu skupiny dier 2
9 CALL LBL 1	Vyvolanie podprogramu pre skupinu dier
10 L X+75 Y+10 R0 FMAX	Nábeh na bod štartu skupiny dier 3
11 CALL LBL 1	Vyvolanie podprogramu pre skupinu dier
12 L Z+250 R0 FMAX M2	Koniec hlavného programu
13 LBL 1	Začiatok podprogramu 1: skupina dier
14 CYCL CALL	Diera 1
15 L IX+20 R0 FMAX M99	Nábeh na dieru 2, vyvolanie cyklu
16 L IY+20 R0 FMAX M99	Nábeh na dieru 3, vyvolanie cyklu
17 L IX-20 R0 FMAX M99	Nábeh na dieru 4, vyvolanie cyklu
18 LBL 0	Koniec podprogramu 1
19 END PGM UP1 MM	

Príklad: Skupina dier niekoľkými nástrojmi

Priebeh programu:

- Naprogramovanie obrábacích cyklov v hlavnom programe
- Vyvolanie kompletného vŕtacieho plánu (podprogram 1) v hlavnom programe
- Nábeh na skupinu dier (podprogram 2) v podprograme 1
- Skupina dier sa naprogramuje v podprograme 2 len raz



0 BEGIN PGM UP2 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	Vyvolanie nástroja – strediaci vrták
4 L Z+250 R0 FMAX	Odsunutie nástroja
5 CYCL DEF 200 VŘTAŤ	Definovanie cyklu centrovania
Q200=2 ;BEZP. VZDIALENOST	
Q201=-3 ;HLBKA	
Q206=250 ;POS. PRISUVU DO HL..	
Q202=3 ;HLBKA PRISUVU	
Q210=0 ;CAS ZOTRVANIA HORE	
Q203=+0 ;SURAD. POVRCHU	
Q204=10 ;2. BEZP. VZDIALENOST	
Q211=0.25 ;CAS ZOTRVANIA DOLE	
Q395=0 ;HLBKA REFERENCIE	
6 CALL LBL 1	Vyvolanie podprogramu 1 pre kompletný vŕtací plán
7 L Z+250 R0 FMAX	
8 TOOL CALL 2 Z S4000	Vyvolanie nástroja – vrták
9 FN 0: Q201 = -25	Nová hĺbka pre vŕtanie
10 FN 0: Q202 = +5	Nový prísuv pre vŕtanie
11 CALL LBL 1	Vyvolanie podprogramu 1 pre kompletný vŕtací plán
12 L Z+250 R0 FMAX	
13 TOOL CALL 3 Z S500	Vyvolanie nástroja – výstružník

14 CYCL DEF 201 VYSUSTRUZ.	Definovanie cyklu vystruhovania
Q200=2 ;BEZP. VZDIALENOST	
Q201=-15 ;HLBKA	
Q206=250 ;POS. PRISUVU DO HL..	
Q211=0.5 ;CAS ZOTRVANIA DOLE	
Q208=400 ;POSUV SPAT	
Q203=+0 ;SURAD. POVRCHU	
Q204=10 ;2. BEZP. VZDIALENOST	
15 CALL LBL 1	Vyvolanie podprogramu 1 pre kompletný vŕtací plán
16 L Z+250 R0 FMAX M2	Koniec hlavného programu
17 LBL 1	Začiatok podprogramu 1: kompletný vŕtací plán
18 L X+15 Y+10 R0 FMAX M3	Nábeh na bod štartu skupiny dier 1
19 CALL LBL 2	Vyvolanie podprogramu 2 pre skupinu dier
20 L X+45 Y+60 R0 FMAX	Nábeh na bod štartu skupiny dier 2
21 CALL LBL 2	Vyvolanie podprogramu 2 pre skupinu dier
22 L X+75 Y+10 R0 FMAX	Nábeh na bod štartu skupiny dier 3
23 CALL LBL 2	Vyvolanie podprogramu 2 pre skupinu dier
24 LBL 0	Koniec podprogramu 1
25 LBL 2	Začiatok podprogramu 2: skupina dier
26 CYCL CALL	Vŕtanie 1 aktívnym obrábacím cyklom
27 L IX+20 R0 FMAX M99	Nábeh na dieru 2, vyvolanie cyklu
28 L IY+20 R0 FMAX M99	Nábeh na dieru 3, vyvolanie cyklu
29 L IX-20 R0 FMAX M99	Nábeh na dieru 4, vyvolanie cyklu
30 LBL 0	Koniec podprogramu 2
31 END PGM UP2 MM	

9

Programovanie parametrov Q

9.1 Princíp a prehľad funkcií

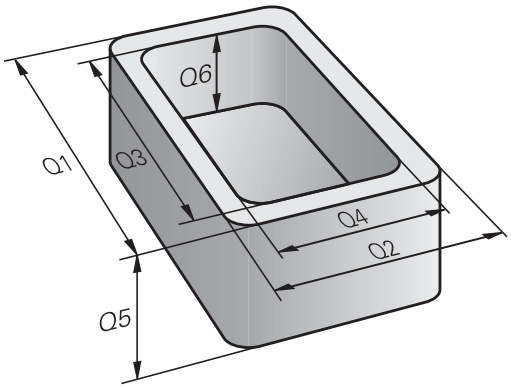
Pomocou parametrov Q môžete jedným programom NC definovať celé skupiny dielov – postačí, ak namiesto konštantných číselných hodnôt naprogramujete variabilné parametre Q.

Máte napr. nasledujúce možnosti použitia parametrov Q:

- hodnoty súradníc,
- posuvy,
- otáčky,
- Údaje cyklu

Ovládanie poskytuje ďalšie možnosti na prácu s parametrami Q:

- naprogramovať obrysy, ktoré sú určené matematickými funkciami
- vytvoriť závislosť medzi obrábacími krokmi a logickými podmienkami
- variabilne prispôsobovať programy FK



Druhy parametrov Q

Parametre Q pre číselné hodnoty

Parametre Q pozostávajú vždy z písmen a číslic. Písmená určujú druh parametra Q, číslice určujú rozsah parametra Q.

Podrobné informácie nájdete v nasledujúcej tabuľke:

Druh parametra Q	Rozsah parametra Q	Význam
Parameter **Q**:		**Parametre pôsobia na všetky programy NC v pamäti ovládania**
	0 – 99	Parametre pre **používateľa**, keď nedochádza k žiadnym prelínaniam s cyklami SL HEIDENHAIN Tieto parametre pôsobia lokálne v rámci takzvaných makier a výrobných cyklov. Zmeny sa v dôsledku toho neprejavia spätne v programe NC. Pre výrobné cykly preto používajte rozsah parametrov Q 1200 – 1399!
	100 – 199	Parametre pre špeciálne funkcie ovládania, ktoré sú čítané programami NC používateľa alebo cyklami
	200 – 1199	Parametre, ktoré sa prednostne používajú pre cykly HEIDENHAIN
	1200 – 1399	Parametre, ktoré sa prednostne používajú pri cykloch výrobcu
	1400 – 1999	Parametre pre **používateľa**
Parametre **QL**:		**Parametre pôsobia iba lokálne v rámci programu NC**
	0 – 499	Parametre pre **používateľa**
Parametre **QR**:		**Parametre pôsobia trvalo (remanentne) na všetky programy NC v pamäti ovládania, aj po prerušení napájania**
	0 – 99	Parametre pre **používateľa**
	100 – 199	Parametre pre funkcie HEIDENHAIN (napr. cykly)
	200 – 499	Parametre pre výrobcu stroja (napr. cykly)

Parametre **QR** sa uložia do zálohy.

Ak váš výrobca stroja nedefinoval inú cestu, použije ovládanie na uloženie hodnôt parametrov **QR** nasledujúcu cestu **SYS:\runtime\sys.cfg**. Táto partícia sa zálohuje výlučne pri úplnej zálohe.

Výrobca stroja má k dispozícii na zadanie cesty nasledujúce voliteľné parametre stroja:

- **pathNcQR** (č. 131201)
- **pathSimQR** (č. 131202)

Ak váš výrobca stroja uvedie vo voliteľných parametroch stroja cestu do partície TNC, môžete zálohovanie spustiť pomocou funkcií **NC/PLC Backup** aj bez zadávania kódového čísla.

Parametre Q pre texty

Okrem toho máte k dispozícii parametre **QS** (**S** je skratka pre String = reťazec), pomocou ktorých sa v systéme TNC dajú spracovať aj texty.

Druh parametra Q	Rozsah parametra Q	Význam
Parametre **QS**:		**Parametre pôsobia na všetky programy NC v pamäti** ovládania
	0 – 99	Parametre pre **používateľa**, ak nedochádza k žiadnym prelínaniam s cyklami SL HEIDENHAIN Tieto parametre pôsobia lokálne v rámci takzvaných makier a výrobných cyklov. Zmeny sa v dôsledku toho neprejavia spätne v programe NC. Pre výrobné cykly preto používajte rozsah parametrov QS 200 – 499!
	100 – 199	Parametre pre špeciálne funkcie ovládania, ktoré sú čítané programami NC používateľa alebo cyklami
	200 – 1199	Parametre, ktoré sa prednostne používajú pre cykly HEIDENHAIN
	1200 – 1399	Parametre, ktoré sa prednostne používajú pri cykloch výrobcu
	1400 – 1999	Parametre pre **používateľa**

Pokyny na programovanie

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Použitie cyklov HEIDENHAIN, cyklov výrobcu stroja a funkcií tretích poskytovateľov Parameter Q. Parametre Q môžete okrem toho naprogramovať v programoch NC. Keď sa pri používaní parametrov Q nepoužijú výlučne odporúčané rozsahy parametrov Q, môže dochádzať k prekrývaniu (interakciám), a teda k nežiaducim reakciám. Počas obrábania hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- Používajte výlučne rozsahy parametrov Q odporúčané spol. HEIDENHAIN
- Rešpektujte dokumentácie od spol. HEIDENHAIN, výrobcu stroja a externých dodávateľov
- Skontrolujte priebeh pomocou grafickej simulácie

Parametre Q a číselné hodnoty môžete zadávať do programu NC zmiešane.

K parametrom Q môžete priradiť číselné hodnoty v rozsahu -999 999 999 až +999 999 999. Vstupný rozsah je obmedzený na max. 16 znakov, z toho je až 9 miest pred desatinnou čiarkou. Ovládanie dokáže interne vypočítať číselné hodnoty až do výšky 10^{10}.

K **parametrom QS** môžete priradiť maximálne 255 znakov.

Ovládanie priradí k niektorým parametrom Q a QS automaticky vždy rovnaké údaje, napr. k parametru **Q108** aktuálny polomer nástroja.

Ďalšie informácie: "Vopred obsadené parametre Q", Strana 338

Ovládanie interne uloží číselné hodnoty v binárnom číselnom formáte (norma IEEE 754) Z dôvodu použitia normalizovaného formátu nezobrazí ovládanie binárne niektoré desatinné čísla so 100 % presnosťou (chyba pri zaokrúhľovaní). Túto okolnosť musíte zohľadňovať pri používaní vypočítaných obsahov parametrov Q v skokových príkazoch alebo polohovaniach.

Stav parametrov Q môžete vynulovať na hodnotu **Nedefinované**. V prípade naprogramovania polohy s použitím nedefinovaného parametra Q bude ovládanie tento pohyb ignorovať.

Vyvolanie funkcií parametrov Q

Počas zadávania programu NC stlačte tlačidlo **Q** (v poli na zadávanie číselných vstupov a výber osi pod tlačidlom **+/-**). Ovládanie potom zobrazí nasledujúce softvérové tlačidlá:

Softvérové tlačidlo	Skupina funkcií	Strana
ZÁKL. FUNK.	Základné matematické funkcie	288
TRIGON. FUNK.	Uhlové funkcie	291
VÝPO-ČET KRUHU	Funkcia na výpočet kruhu	293
SKOKY	Rozhodovanie keď/potom, skoky	294
ŠPEC. FUNK.	Iné funkcie	304
VZOREC	Priame vkladanie vzorcov	297
OBRYS. VZOREC	Funkcia na obrábanie zložitých obrysov	Pozrite si používateľskú príručku Programovanie obrábacích cyklov

Po definovaní alebo priradení parametra Q zobrazí ovládanie softvérové tlačidlá **Q**, **QL** a **QR**. Týmito softvérovými tlačidlami vyberiete požadovaný typ parametra. Následne určite číslo parametra.

9.2 Skupiny dielov – parametre Q namiesto číselných hodnôt

Použitie

Pomocou parametrickej funkcie Q **FN 0: PRIRADENIE** môžete priradiť k parametrom Q číselné hodnoty. Potom použite v programe NC namiesto číselnej hodnoty parameter Q.

Príklad

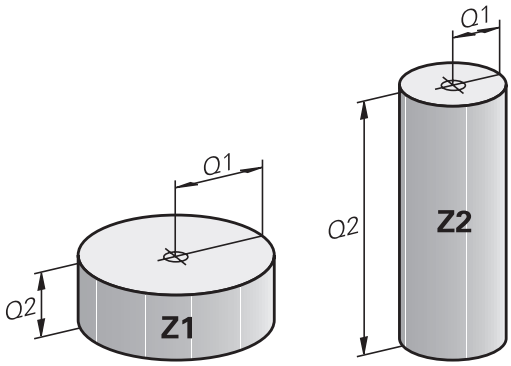
15 FN 0: Q10=25	Priradenie
...	Q10 získa hodnotu 25
25 L X +Q10	Zodpovedá L X +25

Pre skupiny dielov naprogramujte napr. charakteristické rozmery obrobku ako parametre Q.

Na obrábanie jednotlivých dielov potom priradíte ku každému z týchto parametrov príslušnú číselnú hodnotu.

Príklad: valec pomocou parametrov Q

Polomer valca:	R = Q1
Výška valca:	H = Q2
Valec Z1:	Q1 = +30 Q2 = +10
Valec Z2:	Q1 = +10 Q2 = +50



9.3 Popis obrysov základnými matematickými funkciami

Použitie

Pomocou parametrov Q môžete v programe NC naprogramovať základné matematické funkcie:

Q

- ▶ Výber funkcie parametra Q: Stlačte tlačidlo **Q** z číslicového vstupu
- > Na lište softvérových tlačidiel sa zobrazia funkcie parametrov Q.

ZÁKL. FUNK.

- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **ZÁKL. FUNK.**
- > Ovládanie zobrazí softvérové tlačidlá základných matematických funkcií.

Prehľad

Softvérové tlačidlo	Funkcia
FN0 X = Y	**FN 0**: PRIRADENIE napr. B. **FN 0: Q5 = +60** Priame priradenie hodnoty Vynulovanie hodnoty parametra Q
FN1 X + Y	**FN 1**: SÚČET napr. **FN 1: Q1 = -Q2 + -5** Vytvorenie súčtu z dvoch hodnôt a priradenie
FN2 X - Y	**FN 2**: ODČÍTANIE napr. **FN 2: Q1 = +10 - +5** Vytvorenie rozdielu z dvoch hodnôt a priradenie
FN3 X * Y	**FN 3**: NÁSOBENIE napr. **FN 3: Q2 = +3 * +3** Vytvorenie súčinu z dvoch hodnôt a priradenie
FN4 X / Y	**FN 4**: DELENIE napr. **FN 4: Q4 = +8 DIV +Q2** Vytvorenie podielu z dvoch hodnôt a priradenie **Zakázané:** delenie 0!
FN5 ODMOC.	**FN 5**: ODMOCNINA napr. **FN 5: Q20 = SQRT 4** Vytvorenie odmocniny čísla a priradenie **Zakázané:** odmocnina zo zápornej hodnoty!

Vpravo od znaku **=** môžete vložiť:

- dve čísla,
- dva parametre Q,
- jedno číslo a jeden parameter Q.

K parametrom Q a číselným hodnotám v rovniciach môžete pridať znamienko.

Naprogramovanie základných aritmetických operácií

Príklad priradenia

```
16 FN 0: Q5 = +10
17 FN 3: Q12 = +Q5 * +7
```

Q

- Výber funkcie parametra Q: stlačte tlačidlo **Q**

ZÁKL. FUNK.

- Vyberte základné matematické funkcie: Stlačte softvérové tlačidlo **ZÁKL. FUNK.**

FN0 X = Y

- Výber funkcie parametra Q **PRIRADENIE**: stlačte softvérové tlačidlo **FN 0 X = Y**
- > Ovládanie zobrazí výzvu na zadanie čísla parametra výsledku.
- Zadajte **5** (číslo parametra Q)

ENT

- Potvrďte vstup tlačidlom **ENT**.
- > Ovládanie zobrazí výzvu na zadanie hodnoty alebo parametra.
- Zadajte **10** (hodnotu)

ENT

- Potvrďte vstup tlačidlom **ENT**.
- > Hneď ako ovládanie prečíta blok NC, priradí sa parametru **Q5** hodnota **10**.

Príklad násobenia

Q

- Výber funkcie parametra Q: stlačte tlačidlo **Q**

ZÁKL. FUNK.

- Vyberte základné matematické funkcie: Stlačte softvérové tlačidlo **ZÁKL. FUNK.**

FN3 X * Y

- Výber funkcie parametra Q **NÁSOBENIE**: stlačte softvérové tlačidlo **FN 3 X * Y**
- > Ovládanie zobrazí výzvu na zadanie čísla parametra výsledku.
- Zadajte **12** (číslo parametra Q)

ENT

- Potvrďte vstup tlačidlom **ENT**.
- > Ovládanie zobrazí výzvu na zadanie prvej hodnoty alebo parametra.
- Zadajte **Q5** (parameter)

ENT

- Potvrďte vstup tlačidlom **ENT**.
- > Ovládanie zobrazí výzvu na zadanie druhej hodnoty alebo parametra.
- Zadajte **7** ako druhú hodnotu

ENT

- Potvrďte vstup tlačidlom **ENT**.

Resetovanie parametrov Q

Príklad

16 FN 0: Q5 SET UNDEFINED (Nastaviť ako nedefinované)
17 FN 0: Q1 = Q5

Q

- Výber funkcie parametra Q: stlačte tlačidlo **Q**

ZÁKL. FUNK.

- Vyberte základné matematické funkcie: Stlačte softvérové tlačidlo **ZÁKL. FUNK.**

FN0 X = Y

- Výber funkcie parametra Q PRIRADENIE: stlačte softvérové tlačidlo **FN 0 X = Y**
- > Ovládanie zobrazí výzvu na zadanie čísla parametra výsledku.
- Zadajte **5** (číslo parametra Q)

ENT

- Potvrďte vstup tlačidlom **ENT**.
- > Ovládanie zobrazí výzvu na zadanie hodnoty alebo parametra.

SET UNDEFINED

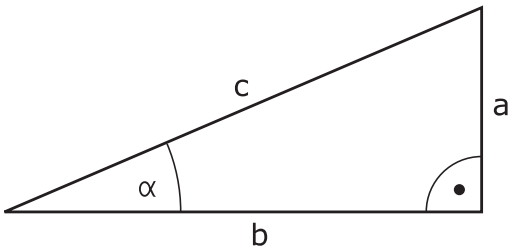
- Stlačte tlačidlo **SET UNDEFINED** (Nastaviť ako nedefinované)

> Funkcia **FN 0** podporuje aj prenos hodnoty **Nedefinované**. Pri prenose nedefinovaného parametra Q bez funkcie **FN 0** zobrazí ovládanie chybové hlásenie **Neplatná hodnota**.

9.4 Uhlové funkcie

Definície

Sínus: sin α = a/c
Kosínus: cos α = b/c
Tangens: tan α = a/b = sin α/cos α



Pritom je
- c strana protiľahlá pravému uhlu (prepona)
- a strana protiľahlá uhlu α
- b tretia strana (odvesna)

Z tangensu môže ovládanie zistiť uhol:
α = arctan (a/b) = arctan (sin α/cos α)

Príklad:
a = 25 mm
b = 50 mm
α = arctan (a/b) = arctan 0,5 = 26,57°
Okrem toho platí:
a2 + b2 = c2 (kde a2 = a x a)
$c = \sqrt{(a^2 + b^2)}$

Programovanie uhlových funkcií

Pomocou parametrov Q môžete vypočítať aj uhlové funkcie.

Q

- ▶ Výber funkcie parametra Q: Stlačte tlačidlo **Q** z číslicového vstupu
- > Na lište softvérových tlačidiel sa zobrazia funkcie parametrov Q.

TRIGON. FUNK.

- ▶ Softvérové tlačidlo **TRIGON. FUNK.**
- > Ovládanie zobrazí softvérové tlačidlá uhlových funkcií.

Prehľad

Softvérové tlačidlo	Funkcia
FN6 SIN(X)	**FN 6**: SÍNUS napr. **FN 6: Q20 = SIN-Q5** Určenie sínusu uhla v stupňoch (°) a priradenie
FN7 COS(X)	**FN 7**: KOSÍNUS napr. **FN 7: Q21 = COS-Q5** Určenie kosínusu uhla v stupňoch (°) a priradenie
FN8 X LEN Y	**FN 8**: ODMOCNINA ZO SÚČTU DRUHÝCH MOCNÍN napr. **FN 8: Q10 = +5 LEN +4** Vytvorenie dĺžky z dvoch hodnôt a priradenie
FN13 X ANG Y	**FN 13**: UHOL napr. B. **FN 13: Q20 = +25 ANG-Q1** Určenie uhla pomocou arctan z protiľahlej odvesny a priľahlej odvesny alebo sínusu a kosínusu uhla (0 < uhol < 360°) a priradenie

9.5 Výpočty kruhu

Použitie

Pomocou funkcií na výpočet kruhu môžete z troch alebo štyroch bodov na kruhu (kružnici) nechať ovládanie vypočítať stred a polomer kruhu. Výpočet kruhu zo štyroch bodov je presnejší.

Použitie: Tieto funkcie môžete použiť, napr. vtedy, ak chcete pomocou programovateľnej snímacej funkcie určiť polohu a veľkosť diery alebo rozstupovej kružnice.

Softvérové tlačidlo	Funkcia
FN23 KRUH Z 3 BODOV	FN 23: Určenie ÚDAJOV KRUHU z troch bodov kruhu z. B. **FN 23: Q20 = CDATA Q30**

Dvojice súradníc troch bodov kruhu musia byť uložené v parametri **Q30** a v nasledujúcich piatich parametroch – tu teda až do **Q35**.

Ovládanie potom uloží stred kruhu na hlavnej osi (X pri osi vretena Z) do parametra **Q20**, stred kruhu na vedľajšej osi (Y pri osi vretena Z) do parametra **Q21** a polomer kruhu do parametra **Q22**.

Softvérové tlačidlo	Funkcia
FN24 KRUH Z 4 BODOV	FN 24: Určenie ÚDAJOV KRUHU zo štyroch bodov kruhu z. B. **FN 24: Q20 = CDATA Q30**

Dvojice súradníc štyroch bodov kruhu musia byť uložené v parametri **Q30** a v nasledujúcich siedmich parametroch – tu teda až do **Q37**.

Ovládanie potom uloží stred kruhu na hlavnej osi (X pri osi vretena Z) do parametra **Q20**, stred kruhu na vedľajšej osi (Y pri osi vretena Z) do parametra **Q21** a polomer kruhu do parametra **Q22**.

Upozorňujeme, že funkcie **FN 23** a **FN 24** automaticky prepisujú okrem výsledných parametrov aj dva nasledujúce parametre.

9.6 Rozhodnutia ak/potom s parametrami Q

Použitie

Pri rozhodovaní ak/potom (implikácia) porovnáva ovládanie jeden parameter Q s iným parametrom Q alebo s číselnou hodnotou. Ak je podmienka splnená, ovládanie pokračuje v programe NC na návestí, ktoré je naprogramované za danou podmienkou.

> Pred vytvorením svojho programu NC porovnajte rozhodnutia ak/potom s programovacími technikami podprogramu a opakovaním časti programu.
>
> Vyhnete sa možným nedorozumeniam a chybám pri programovaní.
>
> **Ďalšie informácie:** "Označenie podprogramov a opakovaní časti programu", Strana 258

Ak podmienka nie je splnená, vykoná ovládanie nasledujúci blok NC.

Ak chcete vyvolať externý program NC, naprogramujte za návestím vyvolanie programu prostredníctvom funkcie **PGM CALL**.

Použité skratky a pojmy

IF	(angl.):	Ak
EQU	(angl. equal):	Rovná sa
NE	(angl. not equal):	Nerovná sa
GT	(angl. greater than):	Väčšia ako
LT	(angl. less than):	Menšia ako
GOTO	(angl. go to):	Prejsť na
UNDEFINED	(angl. undefined):	Nedefinované
DEFINED	(angl. defined):	Definované

Podmienky skoku

Nepodmienený skok

Nepodmienené skoky sú skoky, ktorých podmienka je splnená vždy (= nepodmienene), napr.

FN 9: IF+10 EQU+10 GOTO LBL1

Podmienenie skokov počítadlami

Pomocou funkcie skoku môžete obrábanie opakovať ľubovoľne často. Parameter Q slúži ako počítadlo, ktoré sa pri každom zopakovaní časti programu zvýši o hodnotu 1.

Pomocou funkcie skoku porovnajte počítadlo s počtom požadovaných obrábaní.

> Skoky sa líšia od programovacích techník vyvolanie podprogramu a opakovanie časti programu.
>
> Na jednej strane skoky napr. nepotrebujú žiadne uzatvorené časti programu končiace blokom LBL 0. Na druhej strane skoky nezohľadňujú tieto značky na návrat.

Príklad

0 BEGIN PGM COUNTER MM	
1 ;	
2 Q1 = 0	Nahraná hodnota: spustiť počítadlo
3 Q2 = 3	Nahraná hodnota: počet skokov
4 ;	
5 LBL 99	Značka skoku
6 Q1 = Q1 + 1	Aktualizovať počítadlo: nová hodnota Q1 = pôvodná hodnota Q1 + 1
7 FN 12: IF +Q1 LT +Q2 GOTO LBL 99	Vykonať skok v programe 1 a 2
8 FN 9: IF +Q1 EQU +Q2 GOTO LBL 99	Vykonať skok v programe 3
9 ;	
10 END PGM COUNTER MM	

Programovanie rozhodovania ak/potom

Možnosti vkladania skokov

K dispozícii máte nasledujúce vstupy pri podmienke **IF**:

- Čísla
- Texty
- Q, QL, QR
- **QS** (parametre reťazca)

K dispozícii máte nasledujúce tri možnosti na vloženie adresy skoku **GOTO**:

- **LBL-NAME**
- **LBL-NUMMER**
- **QS**

Rozhodovania ak/potom sa zobrazia po stlačení softvérového tlačidla **SKOKY**. Ovládanie zobrazí nasledujúce softvérové tlačidlá:

Softvérové tlačidlo	Funkcia
FN9 IF X EQ Y GOTO EQU	**FN 9**: AK SA ROVNÁ, SKOK napr. **FN 9: IF +Q1 EQU +Q3 GOTO LBL "UPCAN25"** Ak sú obe hodnoty alebo parametre rovné, skok na uvedené návestie
FN9 IF X EQ Y GOTO IS UNDEFINED	**FN 9**: AK NIE JE DEFINOVANÉ, SKOK napr. B. **FN 9: IF +Q1 IS UNDEFINED GOTO LBL "UPCAN25"** Ak sú uvedené parametre nedefinované, potom skok na uvedené návestie
FN9 IF X EQ Y GOTO IS DEFINED	**FN 9**: AK JE DEFINOVANÉ, SKOK napr. B. **FN 9: IF +Q1 IS DEFINED GOTO LBL "UPCAN25"** Ak sú uvedené parametre definované, potom skok na uvedené návestie
FN10 IF X NE Y GOTO	**FN 10**: AK SA NEROVNÁ, SKOK napr. B. **FN 10: IF +10 NE -Q5 GOTO LBL 10** Ak nie sú obe hodnoty alebo parametre rovné, skok na uvedené návestie
FN11 IF X GT Y GOTO	**FN 11**: AK JE VYŠŠIA, SKOK napr. B. **FN 11: IF+Q1 GT+10 GOTO LBL QS5** Ak je prvá hodnota alebo parameter vyššia ako druhá hodnota alebo parameter, skok na uvedené návestie
FN12 IF X LT Y GOTO	**FN 12**: AK JE NIŽŠIA, SKOK napr. B. **FN 12: IF+Q5 LT+0 GOTO LBL „ANYNA-ME"** Ak je prvá hodnota alebo parameter nižšia ako druhá hodnota alebo parameter, skok na uvedené návestie

9.7 Priame vkladanie vzorcov

Vloženie vzorca

Softvérovými tlačidlami môžete vkladať matematické vzorce, ktoré obsahujú viacero matematických operácií, priamo do programu NC.

Q

- Vyberte funkciu parametra Q

VZOREC

- Stlačte softvérové tlačidlo **VZOREC**
- Vyberte **Q**, **QL** alebo **QR**
- > Ovládanie zobrazuje na lište softvérových tlačidiel možné matematické operácie.

Výpočtové pravidlá

Poradie pri vyhodnocovaní vzorca

Keď vložíte matematický vzorec, ktorý obsahuje viac ako jednu matematickú operáciu, vyhodnotí ovládanie jednotlivé operácie vždy v definovanom poradí. Známym príkladom toho sú bodkové výpočty pred čiarkovými.

Ovládanie uplatňuje pri vyhodnocovaní matematických vzorcov nasledujúce priority:

Priorita	Označenie	Výpočtový znak
1	Odstránenie zátvorky	**( )**
2	Rešpektovanie znamienok. Výpočet funkcie	Znamienka – mínus, **SIN**, **COS**, **LN** atď.
3	Umocnenie	**^**
4	Násobenie a delenie (bodkový výpočet)	***** , **/**
5	Sčítanie a odčítanie (čiarkové výpočty)	**+**, **-**

Vyhodnocovanie pri operáciách s rovnakou prioritou

Ovládanie v zásade vypočítava operácie s rovnakou prioritou zľava doprava.

2 + 3 - 2 = (2 + 3) - 2 = 3

Výnimka: pri zreťazených mocninách sa vyhodnocuje sprava doľava.

2 ^ 3 ^ 2 = 2 ^ (3 ^ 2) = 2 ^ 9 = 512

Príklad: bodkové výpočty pred čiarkovými

12 Q1 = 5 * 3 + 2 * 10	= 35

- 1. Krok výpočtu 5 * 3 = 15
- 2. Krok výpočtu 2 * 10 = 20
- 3. Krok výpočtu 15 + 20 = 35

Príklad: mocnina pred čiarkovými výpočtami

13 Q2 = SQ 10 - 3^3	= 73

- 1. Krok výpočtu 10 na druhú = 100
- 2. Krok výpočtu 3 na tretiu = 27
- 3. Krok výpočtu 100 – 27 = 73

Príklad: funkcia pred mocninou

14 Q4 = SIN 30 ^ 2	= 0,25

- 1. Krok výpočtu: výpočet sínusu 30 = 0,5
- 2. Krok výpočtu: 0,5 na druhú = 0,25

Príklad: zátvorka pred funkciou

15 Q5 = SIN (50 - 20)	= 0,5

- 1. Krok výpočtu: výpočet zátvorky 50 - 20 = 30
- 2. Krok výpočtu: výpočet sínusu 30 = 0,5

Prehľad

Ovládanie zobrazí nasledujúce softvérové tlačidlá:

Softvérové tlačidlo	Spájacia funkcia	Priorita
+	**Sčítanie** napr. **Q10 = Q1 + Q5**	Čiarkový výpočet
-	**Odčítanie** napr. **Q25 = Q7 - Q108**	Čiarkový výpočet
*	**Násobenie** napr. **Q12 = 5 * Q5**	Bodkový výpočet
/	**Delenie** napr. **Q25 = Q1 / Q2**	Bodkový výpočet
(	**Začiatočná zátvorka** napr. **Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)**	Zátvorka
)	**Koncová zátvorka** napr. **Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)**	Zátvorka
SQ	**Druhá mocnina (angl. square)** napr. **Q15 = SQ 5**	Funkcia
SQRT	**Druhá odmocnina (angl. square root)** napr. **Q22 = SQRT 25**	Funkcia
SIN	**Sínus uhla** napr. **Q44 = SIN 45**	Funkcia
COS	**Kosínus uhla** napr. **Q45 = COS 45**	Funkcia
TAN	**Tangens uhla** napr. **Q46 = TAN 45**	Funkcia
ASIN	**Arkus-sínus** Inverzná funkcia sínusu; určenie uhla na základe pomeru protiľahlá odvesna/prepona napr. **Q10 = ASIN (Q40 / Q20)**	Funkcia
ACOS	**Arkus-kosínus** Inverzná funkcia kosínusu; určenie uhla na základe pomeru priľahlá odvesna/prepona napr. **Q11 = ACOS Q40**	Funkcia
ATAN	**Arkus-tangens** Inverzná funkcia tangens; určenie uhla na základe pomeru protiľahlá odvesna/priľahlá odvesna napr. **Q12 = ATAN Q50**	Funkcia
^	**Umocnenie hodnôt** napr. **Q15 = 3 ^ 3**	Mocnina
PI	**Konštanta PI** π = 3,14159 napr. **Q15 = PI**	

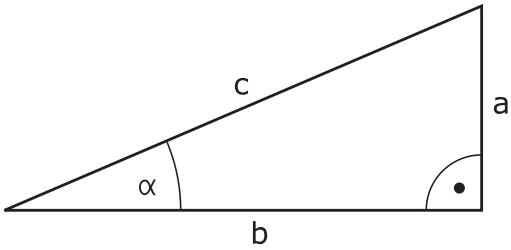
Softvérové tlačidlo	Spájacia funkcia	Priorita
LN	**Vytvorenie prirodzeného logaritmu (LN) čísla** Základ = e = 2,7183 napr. **Q15 = LN Q11**	Funkcia
LOG	**Vytvorenie logaritmu čísla** Základ = 10 napr. **Q33 = LOG Q22**	Funkcia
EXP	**Exponenciálna funkcia (e ^ n)** Základ = e = 2,7183 napr. **Q1 = EXP Q12**	Funkcia
NEG	**Negácia hodnôt** Vynásobenie číslom -1 napr. **Q2 = NEG Q1**	Funkcia
INT	**Odstránenie desatinných miest** Vytvorenie celého čísla napr. **Q3 = INT Q42** Funkcia **INT** nezaokrúhľuje, ale len odstrihne desatinné miesta. **Ďalšie informácie:** "Príklad: zaokrúhliť hodnotu", Strana 365	Funkcia
ABS	**Vytvorenie absolútnej hodnoty čísla** napr. **Q4 = ABS Q22**	Funkcia
FRAC	**Odstránenie miest čísla pred desatinnou čiarkou** Vytvorenie zlomku napr. **Q5 = FRAC Q23**	Funkcia
SGN	**Kontrola znamienka čísla** 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
%	**Vypočítať hodnotu Modulo (zvyšok delenia),** napr. **Q12 = 400 % 360** Výsledok: **Q12 = 40**	Funkcia

Príklad: uhlová funkcia

Dané sú dĺžky protiľahlej odvesny a v parametri **Q12** a priľahlej odvesny b v **Q13**.

Hľadá sa uhol α.

Výpočet uhla α z protiľahlej odvesny a priľahlej odvesny b; priradenie výsledku **Q25**:



Q
- Stlačte tlačidlo **Q**

VZOREC
- Stlačte softvérové tlačidlo **VZOREC**
- > Ovládanie zobrazí výzvu na zadanie čísla parametra výsledku.
- Vložte **25**

ENT
- Stlačte tlačidlo **ENT**

▷
- Prepnite lištu softvérových tlačidiel

ATAN
- Stlačte softvérové tlačidlo **Arkus-tangens**

◁
- Prepnite lištu softvérových tlačidiel

(
- Stlačte softvérové tlačidlo **Začiatočná zátvorka**

Q
- Vložte **12** (číslo parametra)

/
- Stlačte softvérové tlačidlo Delenie

Q
- Vložte **13** (číslo parametra)

)
- Stlačte softvérové tlačidlo **Koncová zátvorka**

END
- Vkladanie vzorca ukončite tlačidlom **END**

Príklad

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

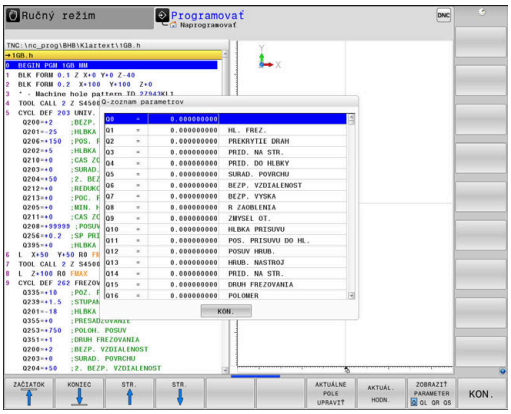
9.8 Kontrola a zmena parametrov Q

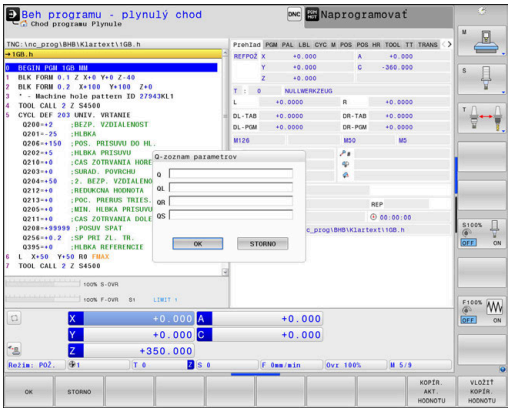
Postup

Parametre Q môžete kontrolovať a aj meniť vo všetkých prevádzkových režimoch.

- V prípade potreby zrušte vykonávanie programu (napr. stlačením tlačidla **Stop NC** a softvérového tlačidla **INTERNÝ STOP**) alebo zastavte test programu

- Vyvolanie funkcií parametrov Q: stlačte softvérové tlačidlo **Q INFO** alebo tlačidlo **Q**
- > Ovládanie zobrazí zoznam všetkých parametrov a príslušných aktuálnych hodnôt.
- Požadovaný parameter vyberte tlačidlami so šípkami alebo tlačidlom **GOTO**
- Ak chcete zmeniť hodnotu, stlačte softvérové tlačidlo **AKTUÁLNE POLE UPRAVIŤ**, vložte novú hodnotu a vstup potvrďte tlačidlom **ENT**
- Ak nechcete zmeniť hodnotu, stlačte softvérové tlačidlo **AKTUÁL. HODN.** alebo ukončite dialóg tlačidlom **END**





Ak chcete skontrolovať alebo zmeniť lokálne parametre, globálne parametre či parametre reťazca (string), stlačte softvérové tlačidlo **ZOBRAZIŤ PARAMETRE Q QL QR QS**. Ovládanie následne zobrazí príslušný typ parametra. Vyššie popísané funkcie platia rovnako.

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, testovanie a priebeh programov NC**

Ovládanie poukáže na potrebný stav potom, ako bol blok NC, napr. v **Krokovanie programu** kompletne spracovaný.

Nasledujúce parametre Q a QS nemôžete v okne **Zoznam parametrov Q** editovať:

- Parametre s číslami od 100 do 199, pretože hrozí prekrývanie sa so špeciálnymi funkciami ovládania
- Parametre s číslami od 1200 do 1399, pretože hrozí prekrývanie sa s funkciami špecifickými pre výrobcu stroja

Všetky parametre s označenými komentármi používa ovládanie v rámci cyklov alebo ako prenášané parametre.

Vo všetkých prevádzkových režimoch (okrem prevádzkového režimu **Programovať**) môžete parametre Q zobraziť aj v prídavnom zobrazení stavu.

- V prípade potreby zrušte vykonávanie programu (napr. stlačením tlačidla **Stop NC** a softvérového tlačidla **INTERNÝ STOP**) alebo zastavte test programu

- Vyvolajte lištu softvérových tlačidiel na rozdelenie obrazovky.

- Zvoľte zobrazenie obrazovky s prídavným zobrazením stavu
- > Ovládanie zobrazí v pravej polovici obrazovky stavový formulár **Prehľad**.

- Stlačte softvérové tlačidlo **STAV PARAM. Q**.

- Stlačte softvérové tlačidlo **Q ZOZNAM PARAMETR.**.
- > Ovládanie otvorí prekrývacie okno.
- Pre každý typ parametra (Q, QL, QR, QS) definujte čísla parametrov, ktoré chcete skontrolovať. Jednotlivé parametre Q oddeľujte čiarkou, za sebou nasledujúce parametre Q spojte spojovníkom, napr. 1,3,200-208. Zadávacia oblasť pre jeden typ parametrov predstavuje 132 znakov

Zobrazenie v bežcovi **QPARA** vždy obsahuje osem desatinných miest. Ovládanie napríklad zobrazuje výsledok **Q1 = COS 89.999** ako 0.00001745. Veľmi veľké alebo veľmi malé hodnoty ovládanie zobrazuje v exponenciálnom vyjadrení. Ovládanie zobrazuje výsledok **Q1 = COS 89.999 * 0.001** ako +1.74532925e-08, pričom e-08 zodpovedá faktoru 10^{-8}.

9.9 Prídavné funkcie

Prehľad

Prídavné funkcie sa zobrazia po stlačení softvérového tlačidla **ŠPEC. FUNK.** Ovládanie zobrazí nasledujúce softvérové tlačidlá:

Softvérové tlačidlo	Funkcia	Strana
FN14 CHYBA =	**FN 14: ERROR** Vygenerovanie chybových hlásení	305
FN16 TLAČ F	**FN 16: F-PRINT** Formátovaný výstup textov alebo hodnôt parametrov Q	311
FN18 NAČÍT. SYS. DÁT	**FN 18: SYSREAD** Čítanie systémových dát	320
FN19 PLC=	**FN 19: PLC** Prenesenie hodnôt do PLC	321
FN20 POČKAŤ NA	**FN 20: WAIT FOR** Synchronizácia NC a PLC	322
FN26 OTVORIŤ TAB.	**FN 26: TABOPEN** Otvorenie voľne definovateľnej tabuľky	440
FN27 ZÁPIS DO TAB.	**FN 27: TABWRITE** Zápis do voľne definovateľnej tabuľky	440
FN28 NAČÍTAŤ TAB.	**FN 28: TABREAD** Načítanie z voľne definovateľnej tabuľky	442
FN29 PLC LIST=	**FN 29: PLC** Prenesenie až ôsmych hodnôt do PLC	323
FN37 EXPORT	**FN 37: EXPORT** Exportovanie lokálnych parametrov Q alebo parametrov QS do spúšťajúceho programu NC	323
FN38 ODOSLAŤ	**FN 38: SEND** Odoslanie informácií z programu NC	324

FN 14: ERROR – Generovanie chybového hlásenia

Pomocou funkcie **FN 14: ERROR** môžete nechať generovať chybové hlásenia riadené programom, ktoré sú predprogramované výrobcom stroja alebo spol. HEIDENHAIN.

Ak ovládanie počas chodu programu alebo simulácie funkcie prečíta **FN 14: ERROR**, preruší obrábanie a vygeneruje definované hlásenie. Potom musíte program NC znovu spustiť.

Rozsah čísel chýb	Štandardný dialóg
0… 999	Dialóg špecifický pre daný stroj
1000… 1199	Interné chybové hlásenia

Príklad

Ovládanie má vygenerovať hlásenie pri nezapnutom vretene.

```
180 FN 14: ERROR = 1000
```

Nižšie nájdete úplný zoznam chybových hlásení **FN 14: ERROR**. Nezabúdajte, že v závislosti od typu vášho ovládania nie sú dostupné všetky chybové hlásenia.

Chybové hlásenie vopred obsadené firmou 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

Číslo chyby	Text
1133	Funkcia sondovania nie je možná
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

Číslo chyby	Text
1168	HÍbka obrábania nestúpa monotónne
1169	Prísuv neklesá monotónne
1170	Polomer nástroja nie je definovaný správne
1171	Režim návratu na bezpečnú výšku nie je možný
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

FN 16: F-PRINT – Formátový výstup textov a hodnôt parametrov Q

Základy

Funkcia **FN 16: F-PRINT** umožňuje formátovaný výstup hodnôt parametrov Q a textov, napr. na ukladanie protokolov z meraní.

Hodnoty môžete vydať takto:

- uložiť do súboru na ovládaní
- zobraziť na obrazovke ako prekrývacie okno
- uložiť do externého súboru
- vytlačiť na pripojenej tlačiarni

Postup

Aby bolo možné vydať hodnoty parametrov Q a texty, postupujte nasledovne:

- Vytvorte textový súbor, ktorý určuje výstupný formát a obsah
- Na vydanie protokolu použite v programe NC funkciu **FN 16: F-PRINT**

Ak vygenerujete hodnoty v súbore, je maximálna veľkosť výstupného súboru 20 kB.

Vytvoriť textový súbor

Na vydanie formátovaného textu a hodnôt parametrov Q vytvorte textovým editorom ovládania textový súbor. V tomto súbore uložte formát a vydávané parametre Q.

Postupujte nasledovne:

- Stlačte tlačidlo **PGM MGT**

- Stlačte softvérové tlačidlo **NOVÝ SÚBOR**
- Vytvorte súbor s koncovkou **.A**

Dostupné funkcie

Na vytvorenie textového súboru použite nasledujúce formátovacie funkcie:

> Pri zadávaní hodnôt rozlišujte medzi veľkými a malými písmenami.

Špeciálne znaky	Funkcia
„……“	Zadefinovanie výstupného formátu pre text a premenné medzi úvodzovkami hore Pre texty určené na generovanie môžete použiť reťazec znakov UTF-8.
%F	Formát pre parametre Q, QL a QR: ■ %: definícia formátu ■ F: relatívne (desatinné číslo), formát pre Q, QL, QR

Špeciálne znaky	Funkcia
9.3	Formát pre parametre Q, QL a QR: ■ 9 miest celkovo (vrát. desatinného oddeľovacieho znaku) ■ z toho 3 desatinné miesta
%S	Formát pre textovú premennú QS
%RS	Formát pre textovú premennú QS Prevezme nasledujúci text nezmenený, bez formátovania
%D alebo **%I**	Formát pre celé číslo (Integer)
,	Oddeľovací znak medzi výstupným formátom a parametrom
;	Znak konca bloku ukončuje riadok
*****	Začiatok bloku riadku komentára Komentáre sa nezobrazia v protokole
%“	Výstup, úvodzovky
%%	Výstup, znak percento
****	Výstup, opačná lomka
\n	Výstup, zalomenie riadka
+	Hodnota parametra Q so zarovnaním doprava
-	Hodnota parametra Q so zarovnaním doľava

Príklad

Zadanie	Význam
„X1 = %+9.3F“, Q31;	Formát pre parametre Q: ■ **"X1 =**: vydanie textu **X1 =** ■ **%**: definícia formátu ■ **+**: číslo so zarovnaním doprava ■ **9.3**: 9 miest celkovo, z toho 3 desatinné miesta ■ **F**: relatívne (desatinné číslo) ■ **, Q31**: vygenerovať hodnotu z **Q31** ■ **;**: koniec bloku

Na umožnenie súčasného výpisu rôznych informácií do protokolovacieho súboru sú k dispozícii nasledujúce funkcie:

Kľúčové slovo	Funkcia
CALL_PATH	Vypíše názov cesty programu NC, v ktorom sa nachádza funkcia FN 16. Príklad: „Merací program: %S“, CALL_PATH;
M_CLOSE	Zatvorí súbor, do ktorého sa zapisuje pomocou funkcie FN 16. Príklad: M_CLOSE;

Kľúčové slovo	Funkcia
M_APPEND	Pripojí protokol pri opakovanom výstupe k existujúcemu protokolu. Príklad: M_APPEND;
M_APPEND_MAX	Pripojí pri opätovnom výstupe protokol k existujúcemu protokolu, až pokým sa neprekročí uvádzaná maximálna veľkosť súboru v kilobajtoch. Príklad: M_APPEND_MAX20;
M_TRUNCATE	Prepíše protokol pri opätovnom výstupe. Príklad: M_TRUNCATE;
M_EMPTY_HIDE	Zabraňuje zobrazovaniu prázdnych riadkov v protokole pri nedefinovaných alebo prázdnych parametroch QS. Príklad: M_EMPTY_HIDE;
M_EMPTY_SHOW	Pridá v protokole pri nedefinovaných parametroch QS prázdne riadky. Vynuluje funkciu M_EMPTY_HIDE. Príklad: M_EMPTY_SHOW;
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_CHINESE	Výstup textu len pri dialógovom jazyku čínština

Kľúčové slovo	Funkcia
L_CHINESE_TRAD	Výstup textu len pri dialógovom jazyku čínština (tradične)
L_SLOVENIAN	Výstup textu len pri dialógovom jazyku slovinčina
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
L_TURKISH	Výstup textu len pri dialógovom jazyku turečtina
L_ALL	Výstup textu bez ohľadu na jazyk dialógu
HOUR	Počet hodín z reálneho času
MIN	Počet minút z reálneho času
SEC	Počet sekúnd z reálneho času
DAY	Deň z reálneho času
MONTH	Mesiac ako číslo z reálneho času
STR_MONTH	Mesiac ako skratka z reálneho času
YEAR2	Rok z reálneho času dvojmiestne
YEAR4	Rok z reálneho času štvormiestne

Príklad

Príklad textového súboru, ktorý definuje formát výstupu:

„MERACÍ PROTOKOL LOPATKOVÉ KOLESO - ŤAŽISKO“;
„DÁTUM: %02d.%02d.%04d“,DAY,MONTH,YEAR4;
„ČAS: %02d:%02d:%02d“,HOUR,MIN,SEC;
„POČET MERANÝCH HODNÔT: = 1“;
„X1 = %9.3F“, Q31;
„Y1 = %9.3F“, Q32;
„Z1 = %9.3F“, Q33;
L_GERMAN;
"Werkzeuglänge beachten";
L_ENGLISH;
"Remember the tool length";

Príklad

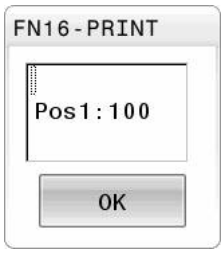
Príklad textového súboru, ktorý vygeneruje súbor protokolu s variabilnou dĺžkou:

„PROTOKOL Z MERANIA“;
„%S“,QS1;
M_EMPTY_HIDE;
„%S“,QS2;
„%S“,QS3;
M_EMPTY_SHOW;
„%S“,QS4;
M_CLOSE;

Príklad programu NC, ktorý definuje výlučne **QS3**:

```
95 Q1 = 100
96 QS3 = "Pos 1: " || TOCHAR( DAT+Q1 )
97 FN 16: F-PRINT TNC:\fn16.a / SCREEN:
```

Príklad vygenerovania na obrazovke s dvoma prázdnymi riadkami, ktoré vzniknú parametrami **QS1** a **QS4**:



FN 16 aktivovať vydanie v programe NC

V rámci funkcie **FN 16** určite výstupný súbor, ktorý obsahuje texty odoslané na výstup.

Ovládanie vytvorí výstupný súbor v nasledujúcich prípadoch:

- Koniec programu **END PGM**
- Prerušenie programu tlačidlom **NC-STOPP**
- Príkaz **M_CLOSE**

Vo funkcii FN 16 vložte cestu k vytvorenému textovému súboru a cestu pre výstupný súbor.

Postupujte nasledovne:

- Stlačte tlačidlo **Q**

- Stlačte softvérové tlačidlo **ŠPEC. FUNK.**

- Stlačte softvérové tlačidlo **FN16 TLAČ F**

- Stlačte softvérové tlačidlo **VYBRAŤ SÚBOR**
- Vyberte zdroj, tzn. textový súbor, v ktorom sa definuje výstupný formát

- Potvrďte vstup tlačidlom **ENT**.
- Vyberte cieľ, t. j., cestu výstupu

Máte dve možnosti definovania cesty výstupu:

- Priamo vo funkcii **FN 16**
- V parametroch stroja v **CfgUserPath** (č. 102200)

> Keď sa volaný súbor nachádza v rovnakom adresári ako volajúci súbor, môžete pripojiť len názov súboru bez cesty. Na to máte vo výberovom okne softvérového tlačidla **VYBRAŤ SÚBOR** k dispozícii softvérové tlačidlo **PREVZIAŤ NÁZ.SÚB.**.

Zadanie cesty vo funkcii FN 16

Ak vložíte ako názov cesty protokolového (denníkového) súboru výlučne názov súboru, ovládanie uloží súbor protokolu do adresára programu NC s funkciou **FN 16**

Alternatívne k úplným cestám naprogramujte relatívne cesty:

- vychádzajúc z adresára volajúceho súboru o úroveň adresára nižšie **FN 16: F-PRINT MASKE\MASKE1.A/ PROT\PROT1.TXT**
- vychádzajúc z adresára volajúceho súboru o úroveň adresára vyššie a v inom adresári **FN 16: F-PRINT …\MASKE\MASKE1.A/ …\PROT1.TXT**

Pomocou softvérového tlačidla **SYNTAX** môžete nastaviť cesty v dvojitých úvodzovkách. Dvojité úvodzovky definujú začiatok a koniec cesty. Ovládanie tak rozpozná možné špeciálne znaky ako časť cesty.

Ďalšie informácie: "Názvy súborov", Strana 115

Keď úplná cesta stojí v dvojitých úvodzovkách, môžete tak **** ako aj **/** použiť na oddelenie priečinka od súborov.

Pokyny na ovládanie a programovanie:

- Ak definujete cestu v parametroch stroja a tiež vo funkcii **FN 16**, je platná cesta z funkcie **FN 16**.
- Ak v programe NC odošlete na výstup viackrát rovnaký súbor, pripojí ovládanie v rámci výstupného súboru aktuálny výstup za obsahy odoslané na výstup predtým.
- V bloku **FN 16** naprogramujte formátový a protokolový súbor vždy s príslušnou príponou typu súboru
- Prípona súboru protokolu určuje typ súboru výstupu (napr. TXT, A, XLS, HTML).
- Mnoho relevantných a zaujímavých informácií o protokolovom súbore získate pomocou funkcie **FN 18**, napr. číslo posledného použitého cyklu snímacieho systému.
  Ďalšie informácie: "FN 18: SYSREAD – Čítanie systémových údajov", Strana 320

Definovanie cesty výstupu v parametroch stroja

Na uloženie výsledkov z merania do určitého adresára môžete definovať cestu výstupu súboru protokolu v parametroch stroja.

Pri zmene cesty výstupu postupujte takto:

MOD
- Stlačte tlačidlo **MOD**
- Vložte kľúčové číslo 123

↓
- Vyberte parameter **CfgUserPath** (č. 102200)

↓
- Vyberte parameter **fn16DefaultPath** (č. 102202)
- > Ovládanie zobrazí prekrývacie okno.
- Výber cesty výstupu pre prevádzkové režimy stroja

↓
- V parametri vyberte **fn16DefaultPathSim** (č. 102203)
- > Ovládanie zobrazí prekrývacie okno.
- Zvoľte cestu výstupu pre prevádzkové režimy **Naprogramovať** a **Test programu**

Uvedenie zdroja alebo cieľa pomocou parametrov

Zdrojový alebo výstupný súbor môžete uviesť ako parameter Q alebo QS. Na to definujte najskôr v programe NC požadovaný parameter.

Ďalšie informácie: "Priradenie parametra reťazca", Strana 327

Aby ovládanie zistilo, že pracujete s parametrami Q, vložte ich do funkcie **FN 16** a nasledujúcou syntaxou:

Zadanie	Funkcia
:'QS1'	Parameter QS vložte s predradenou dvojbodkou a medzi apostrofmi
:'QL3'.txt	Pri cieľovom súbore uveďte príp. aj príponu.

> Ak chcete vydať zadanie cesty s parametrami QS do súboru protokolu, použitie funkciu **%RS**. Tým sa zabezpečí, že ovládanie nebude interpretovať špeciálny znak ako formátovací znak.

Príklad

```
96 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A/ TNC:\PROT1.TXT
```

Ovládanie vytvorí súbor PROT1.TXT:

MERACÍ PROTOKOL LOPATKOVÉ KOLESO - ŤAŽISKO
DÁTUM: 15. 7. 2015
ČAS: 8:56:34
POČET MERANÝCH HODNÔT: = 1
X1 = 149,360
Y1 = 25,509
Z1 = 37,000
Remember the tool length

Zobrazovanie hlásení na obrazovke

Funkciu **FN 16: F-PRINT** môžete tiež využiť na generovanie hlásení v prekrývacom okne na obrazovke ovládania. Takto sa dajú zobraziť aj jednoduché texty pomocníka tak, aby na ne obsluha musela reagovať. Dĺžku textov pomocníka a miesto môžete ľubovoľne vybrať v programe NC. Môžete tiež generovať obsahy premenných zodpovedajúcim definovaním textového súboru.

Aby sa hlásenie zobrazilo na obrazovke ovládania, definujte ako výstupnú cestu **SCREEN:**.

Príklad

```
11 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A / SCREEN:
```

Ak hlásenie obsahuje viac riadkov, ako sa dá zobraziť v kontextovom okne, môžete v texte listovať klávesmi so šípkami.

> Ak v programe NC odošlete na výstup viackrát rovnaký súbor, pripojí ovládanie v rámci cieľového súboru aktuálny výstup za obsahy odoslané na výstup predtým.
>
> Ak chcete prepísať predchádzajúce prekrývacie okno, naprogramujte kľúčové slovo **M_CLOSE** alebo **M_TRUNCATE**.

Zatvorenie prekrývajúceho okna

Máte nasledujúce možnosti na zatvorenie prekrývacieho okna:

- Tlačidlo **CE**
- Definujte výstupnú cestu **SCLR**

Príklad

```
96 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A / SCLR:
```

Môžete tiež zatvoriť prekrývacie okno cyklu s funkciou **FN 16: F-PRINT**. Nepotrebujete pritom žiadny textový súbor.

Príklad

```
96 FN 16: F-PRINT / SCLR:
```

Externý výstup hlásení

Funkcia **FN 16** umožňuje aj externé uloženie súborov protokolu.

Na to musíte zadať úplný názov cieľovej cesty vo funkcii **FN 16**.

Príklad

```
96 FN 16: F-PRINT TNC:\MSK\MSK1.A / PC325:\LOG\PRO1.TXT
```

> Ak v programe NC odošlete na výstup viackrát rovnaký súbor, pripojí ovládanie v rámci cieľového súboru aktuálny výstup za obsahy odoslané na výstup predtým.

Tlač hlásení

Funkciu **FN 16: F-PRINT** môžete tiež využiť na tlač výstupných súborov na pripojenej tlačiarni.

> Pripojená tlačiareň musí umožňovať postscript.
>
> **Ďalšie informácie:** Používateľská príručka **Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC**

Pre vytlačenie súboru protokolu ovládaním musí zdrojový súbor pre výstupný formát končiť kľúčovým slovom **M_CLOSE**.

Pre odoslanie hlásenia do štandardnej tlačiarne zadajte 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. Názov súboru sa nevytlačí.

Ovládanie bude súbor uchovávať dovtedy, kým sa nevytlačí.

Príklad

```
11 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A / PRINTER:\PRINT1
```

FN 18: SYSREAD – Čítanie systémových údajov

Pomocou funkcie **FN 18: SYSREAD** môžete čítať systémové údaje a ukladať ich v parametroch Q. Výber systémových údajov sa vykoná pomocou čísla skupiny (ID č.), čísla systému a prípadne pomocou indexu.

> Hodnoty načítané funkciou **FN 18: SYSREAD** odosiela ovládanie na výstup bez ohľadu na jednotku programu NC v **metrických** jednotkách.
>
> 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: "Systémové údaje", Strana 606

Príklad: Priradenie hodnoty aktívneho faktoru zmeny mierky osi Z k parametru Q25

```
55 FN 18: SYSREAD Q25 = ID210 NR4 IDX3
```

FN 19: PLC – Prenos hodnôt do PLC

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. Táto funkcia umožňuje spol. HEIDENHAIN, vášmu výrobcovi stroja a externému dodávateľovi komunikáciu z programu NC s PLC. Neodporúča sa sprístupnenie tejto funkcie operátorovi stroja alebo programátorovi programov NC. Počas spracovania funkcie a pri následnom obrábaní hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- Funkciu používajte výlučne so súhlasom spol. HEIDENHAIN, výrobcu stroja alebo externého dodávateľa.
- Rešpektujte dokumentácie od spol. HEIDENHAIN, výrobcu stroja a externých dodávateľov

Pomocou funkcie **FN 19: PLC** môžete preniesť do PLC až dve čísla alebo parametre Q.

FN 20: WAIT FOR – Synchronizácia NC a PLC

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. Táto funkcia umožňuje spol. HEIDENHAIN, vášmu výrobcovi stroja a externému dodávateľovi komunikáciu z programu NC s PLC. Neodporúča sa sprístupnenie tejto funkcie operátorovi stroja alebo programátorovi programov NC. Počas spracovania funkcie a pri následnom obrábaní hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- Funkciu používajte výlučne so súhlasom spol. HEIDENHAIN, výrobcu stroja alebo externého dodávateľa.
- Rešpektujte dokumentácie od spol. HEIDENHAIN, výrobcu stroja a externých dodávateľov

Pomocou funkcie **FN 20: WAIT FOR** môžete vykonávať synchronizáciu medzi NC a PLC počas chodu programu. NC zastaví vykonávanie dovtedy, kým nebude splnená podmienka, ktorú ste naprogramovali v bloku **FN 20: WAIT FOR**.

Funkciu **SYNC** môžete použiť vždy vtedy, keď napr. funkciou **FN 18: SYSREAD** načítavate systémové údaje, ktoré si vyžadujú synchronizáciu v reálnom čase. Ovládanie potom zastaví predbežný výpočet a nasledujúci blok NC vykoná až vtedy, keď tento blok NC skutočne dosiahne aj program NC.

Príklad: Zastavenie interného predbežného výpočtu, načítanie aktuálnej polohy na osi X

```
32 FN 20: WAIT FOR SYNC
33 FN 18: SYSREAD Q1 = ID270 NR1 IDX1
```

FN 29: PLC – Prenos hodnôt do PLC

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. Táto funkcia umožňuje spol. HEIDENHAIN, vášmu výrobcovi stroja a externému dodávateľovi komunikáciu z programu NC s PLC. Neodporúča sa sprístupnenie tejto funkcie operátorovi stroja alebo programátorovi programov NC. Počas spracovania funkcie a pri následnom obrábaní hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- Funkciu používajte výlučne so súhlasom spol. HEIDENHAIN, výrobcu stroja alebo externého dodávateľa.
- Rešpektujte dokumentácie od spol. HEIDENHAIN, výrobcu stroja a externých dodávateľov

Pomocou funkcie **FN 29: PLC** môžete preniesť do PLC až osem číselných hodnôt alebo parametre Q.

FN 37: EXPORT

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. Táto funkcia umožňuje spol. HEIDENHAIN, vášmu výrobcovi stroja a externému dodávateľovi komunikáciu z programu NC s PLC. Neodporúča sa sprístupnenie tejto funkcie operátorovi stroja alebo programátorovi programov NC. Počas spracovania funkcie a pri následnom obrábaní hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- Funkciu používajte výlučne so súhlasom spol. HEIDENHAIN, výrobcu stroja alebo externého dodávateľa.
- Rešpektujte dokumentácie od spol. HEIDENHAIN, výrobcu stroja a externých dodávateľov

Funkciu **FN 37: EXPORT** budete potrebovať pri vytváraní vlastných cyklov a pri ich pripájaní do ovládania.

FN 38: SEND – Odoslanie informácií z programu NC

Pomocou funkcie **FN 38: SEND** môžete zapisovať texty a hodnoty parametrov Q z programu NC do prevádzkového denníka alebo ich odosielať do externej aplikácie, napr. StateMonitor.

Syntax sa pritom skladá z dvoch častí:

- **Formát vysielaného textu**: výstupný text s voliteľnými pseudoznakmi pre hodnoty premenných, napr. **%f**

  Zadanie je možné aj vo forme parametrov QS.
  Pri zápise pseudoznakov rešpektujte pravidlá písania malých a veľkých písmen.

- **Dátum pre rezer. miesta v texte**: zoznam max. 7 premenných Q, QL alebo QR, napr. **Q1**

Na prenos dát sa použije bežná počítačová sieť TCP/IP.

Ďalšie informácie nájdete v príručke pre knižnicu funkcií RemoTools SDK.

Príklad

Zdokumentujte hodnoty **Q1** a **Q23** v prevádzkovom denníku.

```
FN 38: SEND/„Parameter Q1: %f Q23: %f“ / +Q1 / +Q23
```

Príklad

Definujte výstupný formát hodnôt premenných.

```
FN 38: SEND /"Q-Parameter Q1: %05.1f" / +Q1
```

> Ovládanie odošle na výstup hodnotu premennej s celkovo piatimi miestami, z čoho je jedno miesto desatinné. V prípade potreby sa hodnota na výstupe doplní tzv. predradenými nulami.

```
FN 38: SEND /"Q-Parameter Q1: % 1.3f" / +Q1
```

> Ovládanie odošle na výstup hodnotu premennej s celkovo siedmymi miestami, z čoho sú tri miesta desatinné. V prípade potreby sa výstup doplní medzerami.

Na získanie výstupného textu **%** musíte na požadovanom mieste textu zadať **%%**.

Príklad

Poslanie informácií do aplikácie StateMonitor.

Pomocou funkcie **FN 38** môžete okrem iného registrovať zadania. Predpokladom je zadanie pripojené do aplikácie StateMonitor, ako aj priradenie obrábacieho stroja, ktorý sa má použiť.

> Správa zadaní pomocou tzv. JobTerminals (voliteľný softvér #4) je možná od verzie aplikácie StateMonitors 1.2.

Prednastavenia:

- číslo zákazky 1234
- Pracovná operácia 1

FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_CREATE"	Vytvoriť zadanie
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
FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_START"	Spustiť zadanie
FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_PREPARATION"	Spustiť vystrojenie
FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_PRODUCTION"	Vyrobiť/výroba
FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_STOP"	Zastaviť zadanie
FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_ FINISH"	Ukončiť zadanie

Okrem toho sa môžu spätne hlásiť aj množstvá obrobkov pre zadanie.

Pomocou pseudoznakov **OK**, **S** a **R** uvediete, či sa množstvo spätne nahlásených obrobkov vyrobilo korektne alebo nie.

Pomocou pseudoznakov **A** a **I** nadefinujete spôsob interpretácie spätného hlásenia v aplikácii StateMonitor. Pri odovzdaní absolútnych hodnôt prepíše aplikácia StateMonitor predtým platné hodnoty. Pri inkrementálnych hodnotách pripočítava aplikácia StateMonitor počet kusov.

FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_OK_A:23"	Skutočné množstvo (OK) absolútne
FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_OK_I:1"	Skutočné množstvo (OK) inkrementálne
FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_S_A:12"	Nepodarok (S) absolútne
FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_S_I:1"	Nepodarok (S) inkrementálne
FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_R_A:15"	Oprava (R) absolútne
FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_R_I:1"	Oprava (R) inkrementálne

9.10 Parametre reťazca

Funkcie spracovania reťazcov

Môžete použiť spracovanie reťazcov (angl. string = reťazec znakov) pomocou parametra **QS** na vytvorenie variabilných reťazcov znakov. Takéto reťazce znakov môžete odoslať na výstup napr. pomocou funkcie **FN 16:F-PRINT**, čím vytvoríte variabilné protokoly.

Jednému parametru reťazca môžete priradiť jeden reťazec znakov (písmená, čísla, špeciálne znaky, riadiace značky a medzery) s dĺžkou do 255 znakov. Priradené alebo načítané hodnoty môžete ďalej spracovávať a preverovať pomocou funkcií opísaných v nasledujúcom texte. Rovnako ako pri programovaní parametrov Q máte celkovo k dispozícii 2 000 parametrov QS.

Ďalšie informácie: "Princíp a prehľad funkcií", Strana 282

Funkcie parametrov Q **VZOREC STRING** a **VZOREC** predstavujú rôzne funkcie na spracovanie parametrov reťazca.

Softvérové tlačidlo	Funkcie VZOREC STRING	Strana
DECLARE STRING	Priradiť parameter reťazca	327
CFGREAD	Načítanie parametra stroja	335
REŤAZEC VZORCA	Združiť parametre reťazca	327
TOCHAR	Transformovať číselnú hodnotu na parameter reťazca	328
SUBSTR	Kopírovať časť reťazca z parametra reťazca	329
SYSSTR	Čítanie systémových dát	330

Softvérové tlačidlo	Funkcie reťazca vo funkcii vzorec	Strana
TONUMB	Transformovať parameter reťazca na číselnú hodnotu	331
INSTR	Kontrola parametra reťazca	332
STRLEN	Stanoviť dĺžku parametra reťazca	333
STRCOMP	Porovnať abecedné poradie	334

Ak použijete funkciu **VZOREC STRING**, je výsledok vykonanej výpočtovej operácie vždy reťazec. Ak použijete funkciu **VZOREC**, je výsledok vykonanej výpočtovej operácie vždy číselná hodnota.

Priradenie parametra reťazca

Pred použitím premenných reťazca musíte premenné najskôr priradiť. Použite na to príkaz **DECLARE STRING**.

SPEC FCT

- Stlačte tlačidlo **SPEC FCT**

PROGRAMOVÉ FUNKCIE

- Stlačte softvérové tlačidlo **PROGRAMOVÉ FUNKCIE**

FUNKCIE REŤAZCA

- Stlačte softvérové tlačidlo **FUNKCIE REŤAZCA**

DECLARE STRING

- Stlačte softvérové tlačidlo **DECLARE STRING**

Príklad

```
37 DECLARE STRING QS10 = „obrobok“
```

Združenie parametrov reťazca

Pomocou operátora združenia (parameter reťazca **||** parameter reťazca) môžete vzájomne prepojiť viacero parametrov reťazca.

SPEC FCT

- Stlačte tlačidlo **SPEC FCT**

PROGRAMOVÉ FUNKCIE

- Stlačte softvérové tlačidlo **PROGRAMOVÉ FUNKCIE**

FUNKCIE REŤAZCA

- Stlačte softvérové tlačidlo **FUNKCIE REŤAZCA**

REŤAZEC VZORCA

- Stlačte softvérové tlačidlo **VZOREC STRING**

ENT

- Zadajte číslo parametra reťazca, do ktorého má ovládanie uložiť združený reťazec, vstup potvrďte stlačením tlačidla **ENT**
- Vložte číslo parametra reťazca, v ktorom je uložený **prvý** čiastkový reťazec, potvrďte stlačením tlačidla **ENT**:
- > Ovládanie zobrazí symbol združenia **||**.
- Potvrďte vstup tlačidlom **ENT**.
- Vložte číslo parametra reťazca, v ktorom je uložený **druhý** čiastkový reťazec, potvrďte tlačidlom **ENT**
- Postup opakujte, kým nevyberiete všetky združené čiastkové reťazce, proces ukončite stlačením tlačidla **END**

Príklad: Do QS10 sa má vložiť celý text z QS12, QS13 a QS14

```
37 QS10 = QS12 || QS13 || QS14
```

Obsahy parametrov:

- **QS12**: **Obrobok**
- **QS13**: **Stav:**
- **QS14**: **Nepodarok**
- **QS10**: **Stav obrobku: nepodarok**

Transformovať číselnú hodnotu na parameter reťazca

Pomocou funkcie **TOCHAR** transformuje ovládanie číselnú hodnotu na parameter reťazca. Týmto spôsobom môžete združiť číselné hodnoty s premennou reťazca.

SPEC FCT

- Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami

PROGRAMOVÉ FUNKCIE

- Otvoriť menu funkcií

FUNKCIE REŤAZCA

- Stlačte softvérové tlačidlo Funkcie reťazca

REŤAZEC VZORCA

- Stlačte softvérové tlačidlo **VZOREC STRING**

TOCHAR

- Vyberte funkciu na transformáciu číselnej hodnoty na parameter reťazca
- Vložte číslo alebo požadovaný parameter Q, ktorý má ovládanie transformovať, vstup potvrďte stlačením tlačidla **ENT**
- V prípade potreby nastavte počet desatinných miest, ktoré má ovládanie zohľadniť pri transformácii, vstup potvrďte stlačením tlačidla **ENT**
- Výraz v zátvorke zatvorte stlačením tlačidla **ENT** a vstup ukončite tlačidlom **END**

Príklad: Transformácia parametra Q50 na parameter reťazca QS11, použiť 3 desatinné miesta

```
37 QS11 = TOCHAR (DAT+Q50 DECIMALS3)
```

Kopírovanie čiastkového reťazca z parametra reťazca

Pomocou funkcie **SUBSTR** môžete skopírovať z parametra reťazca definovateľnú časť.

SPEC FCT

- Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami

PROGRAMOVÉ FUNKCIE

- Otvoriť menu funkcií

FUNKCIE REŤAZCA

- Stlačte softvérové tlačidlo Funkcie reťazca

REŤAZEC VZORCA

- Stlačte softvérové tlačidlo **VZOREC STRING**
- Vložte číslo parametra, do ktorého má ovládanie uložiť nakopírovaný súbor znakov, vstup potvrďte stlačením tlačidla **ENT**

SUBSTR

- Výber funkcie na vystrihnutie časti reťazca
- Vložte číslo parametra QS, z ktorého chcete kopírovať čiastkový reťazec, vstup potvrďte stlačením tlačidla **ENT**
- Vložte číslo miesta, od ktorého chcete kopírovať čiastkový reťazec, vstup potvrďte stlačením tlačidla **ENT**
- Vložte počet znakov, ktoré chcete kopírovať, vstup potvrďte stlačením tlačidla **ENT**
- Výraz v zátvorke zatvorte stlačením tlačidla **ENT** a vstup ukončite tlačidlom **END**

> Prvý znak textového reťazca začína interne na 0. mieste.

Príklad: Z parametra reťazca QS10 sa od tretieho miesta (BEG2) má načítať čiastkový reťazec (LEN4) s dĺžkou štyri znaky

```
37 QS13 = SUBSTR (SRC_QS10 BEG2 LEN4)
```

Čítanie systémových údajov

Pomocou funkcie **SYSSTR** môžete čítať systémové údaje a ukladať ich v parametroch reťazcov. Výber systémových údajov sa vykoná pomocou čísla skupiny (ID) a čísla.

Vloženie IDX a DAT nie je potrebné.

Názov skupiny, ID č.	Číslo	Význam
Informácie o programe, 10010	1	Cesta do aktívneho hlavného programu alebo programu paliet
	2	Cesta programu NC viditeľného na zobrazení bloku
	3	Cesta do cyklu zvoleného pomocou funkcie **CYCL DEF 12 PGM CALL**
	10	Cesta do programu NC zvoleného pomocou funkcie **SEL PGM**
Údaje kanála, 10025	1	Názov kanála
Hodnoty naprogramované vo vyvolaní nástroja, 10060	1	Názov nástroja
Kinematika, 10290	10	Kinematika naprogramovaná v poslednom bloku **FUNCTION MODE**
Aktuálny systémový čas, 10321	1 - 16, 20	■ 1: DD.MM.RRRR hh:mm:ss ■ 2 až 16: DD.MM.RRRR hh:mm ■ 3: DD.MM.RR hh:mm ■ 4: RRRR-MM-DD hh:mm:ss ■ 5 až 6: RRRR-MM-DD hh:mm ■ 7: RR-MM-DD hh:mm ■ 8 až 9: DD.MM.RRRR ■ 10: D.MM.RR ■ 11: RRRR-MM-DD ■ 12: RR-MM-DD ■ 13 až 14: hh:mm:ss ■ 15: 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 snímača aktívneho snímacieho systému TS
	70	Typ snímača aktívneho snímacieho systému TT
	73	Kľúčový názov aktívneho snímacieho systému TT z MP **activeTT**
Údaje na spracovanie paliet, 10510	1	Názov aktuálne spracúvanej palety
	2	Cesta do aktuálne zvolenej tabuľky paliet
Verzia softvéru NC, 10630	10	Identifikátor verzie softvéru NC
Informácie pre cyklus nevyváženia, 10855	1	Cesta do kalibračnej tabuľky pre nevyváženie, ktorá patrí k aktívnej kinematike

Názov skupiny, ID č.	Číslo	Význam
Údaje nástroja, 10950	1	Názov nástroja
	2	Zápis nástroja DOC
	3	Regulačné nastavenie AFC
	4	Kinematika nosiča nástroja

Transformovať parameter reťazca na číselnú hodnotu

Funkcia **TONUMB** skonvertuje parameter reťazca na číselnú hodnotu. Hodnota určená na konverziu by mala byť tvorená len číselnými hodnotami.

> Parameter QS určený na konverziu smie obsahovať len jednu číselnú hodnotu, inak ovládanie vygeneruje chybové hlásenie.

Q

- Vyberte funkciu parametra Q

VZOREC

- Stlačte softvérové tlačidlo **VZOREC**
- Vložte číslo parametra, do ktorého má ovládanie uložiť číselnú hodnotu, vstup potvrďte stlačením tlačidla **ENT**

◁

- Prepnite lištu softvérových tlačidiel

TONUMB

- Vyberte funkciu na konverziu parametra reťazca na číselnú hodnotu
- Vložte číslo parametra QS, ktorý má ovládanie skonvertovať, vstup potvrďte stlačením tlačidla **ENT**
- Výraz v zátvorke zatvorte stlačením tlačidla **ENT** a vstup ukončite tlačidlom **END**

Príklad: Konverzia parametra reťazca QS11 na číselný parameter Q82

```
37 Q82 = TONUMB (SRC_QS11)
```

Kontrola parametra reťazca

Pomocou funkcie **INSTR** môžete skontrolovať, či, resp. kde je parameter reťazca obsiahnutý v inom parametri reťazca.

Q

- Vyberte funkciu parametra Q

VZOREC

- Stlačte softvérové tlačidlo **VZOREC**
- Vložte číslo parametra Q pre výsledok a potvrďte tlačidlom **ENT**
- > Ovládanie uloží v parametroch miesto, na ktorom začína hľadaný text

◁

- Prepnite lištu softvérových tlačidiel

INSTR

- Vyberte funkciu na kontrolu parametra reťazca
- Vložte číslo parametra QS, v ktorom je uložený hľadaný text, vstup potvrďte stlačením tlačidla **ENT**
- Vložte číslo parametra QS, ktorý má ovládanie prehľadať, vstup potvrďte stlačením tlačidla **ENT**
- Vložte číslo miesta, od ktorého má ovládanie hľadať čiastkový reťazec, vstup potvrďte stlačením tlačidla **ENT**
- Výraz v zátvorke zatvorte stlačením tlačidla **ENT** a vstup ukončite tlačidlom **END**

Prvý znak textového reťazca začína interne na 0. mieste.

Ak ovládanie nenájde hľadaný čiastkový reťazec, uloží celú dĺžku prehľadávaného reťazca (počítanie sa tu začína od 1) do parametra Výsledok.

Ak sa hľadaný čiastkový reťazec vyskytne viackrát, poskytne ovládanie miesto, na ktorom našiel prvý výskyt daného čiastkového reťazca

Príklad: Vyhľadať v QS10 text uložený v parametri QS13. Začať vyhľadávanie od tretieho miesta

```
37 Q50 = INSTR (SRC_QS10 SEA_QS13 BEG2)
```

Určenie dĺžky parametra reťazca

Funkcia **STRLEN** poskytuje informácie o dĺžke textu, ktorý je uložený vo voliteľnom parametri reťazca.

Q

- Vyberte funkciu parametra Q

VZOREC

- Stlačte softvérové tlačidlo **VZOREC**
- Vložte číslo parametra Q, do ktorého má ovládanie uložiť zistenú dĺžku reťazca, vstup potvrďte stlačením tlačidla **ENT**

◁

- Prepnite lištu softvérových tlačidiel

STRLEN

- Vyberte funkciu na stanovenie dĺžky textu parametra reťazca
- Vložte číslo parametra QS, ktorého dĺžku má ovládanie stanoviť, vstup potvrďte stlačením tlačidla **ENT**
- Výraz v zátvorke zatvorte stlačením tlačidla **ENT** a vstup ukončite tlačidlom **END**

Príklad: Stanoviť dĺžku QS15

```
37 Q52 = STRLEN (SRC_QS15)
```

Keď nie je definovaný zvolený parameter reťazca, poskytne ovládanie výsledok **-1**.

Porovnať abecedné poradie

Pomocou funkcie **STRCOMP** môžete porovnať abecedné poradie parametrov reťazcov.

Q

- Vyberte funkciu parametra Q

VZOREC

- Stlačte softvérové tlačidlo **VZOREC**
- Vložte číslo parametra Q, do ktorého má ovládanie uložiť výsledok porovnania, vstup potvrďte stlačením tlačidla **ENT**

◁

- Prepnite lištu softvérových tlačidiel

STRCOMP

- Vyberte funkciu na porovnanie parametrov reťazcov
- Vložte číslo prvého parametra QS, ktorý má ovládanie porovnať, vstup potvrďte stlačením tlačidla **ENT**
- Vložte číslo druhého parametra QS, ktorý má ovládanie porovnať, vstup potvrďte stlačením tlačidla **ENT**
- Výraz v zátvorke zatvorte stlačením tlačidla **ENT** a vstup ukončite tlačidlom **END**

Ovládanie poskytne nasledujúce výsledky:

- **0**: Porovnávané parametre QS sú identické
- **-1**: Prvý parameter QS sa abecedne nachádza **pred** druhým parametrom QS
- **+1**: Prvý parameter QS sa abecedne nachádza **za** druhým parametrom QS

Príklad: Porovnať abecedné poradie QS12 a QS14

```
37 Q52 = STRCOMP (SRC_QS12 SEA_QS14)
```

Načítanie parametra stroja

Pomocou funkcie **CFGREAD** môžete načítať parametre stroja ovládania ako číselné hodnoty alebo vo forme reťazca. Načítané hodnoty sa na výstup odosielajú vždy v metrických jednotkách.

Na načítanie parametrov stroja musíte v editore konfigurácie ovládania určiť názov parametra, objekt parametra a, ak sú dostupné, aj názov skupiny a index:

Symbol	Typ	Význam	Príklad
	Kľúč	Názov skupiny parametra stroja (ak je dostupný)	CH_NC
	Entita	Objekt parametra (názov začína reťazcom znakov **Cfg**...)	**CfgGeoCycle**
	Atribút	Názov parametra stroja	**displaySpindleErr**
	Index	Index zoznamu parametra stroja (ak je dostupný)	[0]

Ak sa nachádzate v editore konfigurácie pre parametre používateľa, môžete zmeniť zobrazenie dostupných parametrov. Pri štandardnom nastavení sa parametre zobrazia so stručným vysvetľujúcim textom.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka **Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC**

Pred zistením parametra stroja pomocou funkcie **CFGREAD** musíte vždy atribútom, entitou a kľúčom definovať parameter QS.

V dialógu funkcie CFGREAD sa zisťujú nasledovné parametre:

- **KEY_QS**: názov skupiny (kľúč) parametra stroja
- **TAG_QS**: názov objektu (entita) parametra stroja
- **ATR_QS**: názov (atribút) parametra stroja
- **IDX**: index parametra stroja

Načítanie reťazca parametra stroja

Obsah parametra stroja uložte v parametri QS ako reťazec:

Q

- Stlačte tlačidlo **Q**

REŤAZEC VZORCA

- Stlačte softvérové tlačidlo **VZOREC STRING**
- Vložte číslo parametra reťazca, do ktorého má ovládanie uložiť parameter stroja
- Potvrďte vstup tlačidlom **ENT**.
- Vyberte funkciu **CFGREAD**
- Vložte čísla parametrov reťazcov pre kľúč, entitu a atribút
- Potvrďte vstup tlačidlom **ENT**.
- V prípade potreby zadajte číslo pre index alebo preskočte dialóg tlačidlom **NO ENT**
- Výraz v zátvorke zatvorte stlačením tlačidla **ENT**
- Ukončite zadávanie tlačidlom **END**

Príklad: načítanie označenia štvrtej osi formou reťazca

Nastavenie parametrov v editore konfigurácie

DisplaySettings

CfgDisplayData

axisDisplayOrder

[0] až [5]

Príklad

14 QS11 = ""	; Priradenie parametra QS pre kľúč
15 QS12 = "CfgDisplaydata"	; Priradenie parametra QS pre entitu
16 QS13 = "axisDisplay"	; Priradenie parametra QS pre názov parametra
17 QS1 = CFGREAD(KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13 IDX3)	; Načítanie parametra stroja

Načítanie číselnej hodnoty parametra stroja

Hodnotu parametra stroja uložte v parametri QS ako číselnú hodnotu:

Q

- Vyberte funkciu parametra Q

VZOREC

- Stlačte softvérové tlačidlo **VZOREC**
- Vložte číslo parametra Q, do ktorého má ovládanie uložiť parameter stroja
- Potvrďte vstup tlačidlom **ENT**.
- Vyberte funkciu **CFGREAD**
- Vložte čísla parametrov reťazcov pre kľúč, entitu a atribút
- Potvrďte vstup tlačidlom **ENT**.
- V prípade potreby zadajte číslo pre index alebo preskočte dialóg tlačidlom **NO ENT**
- Výraz v zátvorke zatvorte stlačením tlačidla **ENT**
- Ukončite zadávanie tlačidlom **END**

Príklad: načítanie faktoru prekrytia vo forme parametra Q

Nastavenie parametrov v editore konfigurácie

```
ChannelSettings
CH_NC
    CfgGeoCycle
        pocketOverlap
```

Príklad

14 QS11 = „CH_NC“	; Priradenie parametra QS pre kľúč
15 QS12 = „CfgGeoCycle“	; Priradenie parametra QS pre entitu
16 QS13 = „pocketOverlap“	; Priradenie parametra QS pre názov parametra
17 Q50 = CFGREAD(KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13)	; Načítanie parametra stroja

9.11 Vopred obsadené parametre Q

Parametre Q **Q100** až **Q199** obsadí ovládanie hodnotami.
Parametrom Q sú priradené:

- hodnoty z PLC,
- údaje o nástroji a vretene,
- údaje o prevádzkovom stave,
- Výsledky z meraní z cyklov snímacieho systému atď.

Ovládanie uloží vopred obsadené parametre Q **Q108**, **Q114** až **Q117** v príslušnej mernej jednotke aktuálneho programu NC.

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Použitie cyklov HEIDENHAIN, cyklov výrobcu stroja a funkcií tretích poskytovateľov Parameter Q. Parametre Q môžete okrem toho naprogramovať v programoch NC. Keď sa pri používaní parametrov Q nepoužijú výlučne odporúčané rozsahy parametrov Q, môže dochádzať k prekrývaniu (interakciám), a teda k nežiaducim reakciám. Počas obrábania hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- Používajte výlučne rozsahy parametrov Q odporúčané spol. HEIDENHAIN
- Rešpektujte dokumentácie od spol. HEIDENHAIN, výrobcu stroja a externých dodávateľov
- Skontrolujte priebeh pomocou grafickej simulácie

Vopred obsadené parametre Q (parametre QS) medzi **Q100** a **Q199** (**QS100** a **QS199**) sa v programoch NC nesmú používať ako výpočtové parametre.

Hodnoty z PLC: Q100 až Q107

Ovládanie používa parametre Q **Q100** až **Q107** na prevzatie hodnôt z PLC do programu NC.

Aktívny polomer nástroja: Q108

Aktívna hodnota polomeru nástroja je priradená k parametru **Q108**.
Q108 sa skladá z:

- Polomer nástroja **R** z tabuľky nástrojov
- Hodnota delta **DR** z tabuľky nástrojov
- Hodnota delta **DR** z programu NC (tabuľka korekcií alebo vyvolanie nástroja)

Ďalšie informácie: "Hodnoty delta dĺžok a polomerov", Strana 136

Ovládanie uloží aktívny polomer nástroja aj po výpadku elektrického prúdu

Os nástroja: Q109

Hodnota parametra **Q109** závisí od aktuálnej osi nástroja:

Parameter	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

Stav vretena: Q110

Hodnota parametra **Q110** závisí od poslednej naprogramovanej funkcie M pre vreteno:

Parameter	Funkcia M
Q110 = –1	Stav vretena nie je definovaný
Q110 = 0	M3: Vreteno ZAP., v smere hodinových ručičiek
Q110 = 1	M4: Vreteno ZAP., proti smeru hodinových ručičiek
Q110 = 2	M5 po M3
Q110 = 3	M5 po M4

Prívod chladiacej kvapaliny: Q111

Parameter	Funkcia M
Q111 = 1	M8: ZAP. chladiacej kvapaliny
Q111 = 0	M9: VYP. chladiacej kvapaliny

Faktor prekrytia: Q112

Ovládanie priradí k parametru **Q112** faktor prekrytia pri frézovaní výrezov.

Rozmerové údaje v programe NC: Q113

Hodnota parametra **Q113** závisí pri vnáraní s **PGM CALL** od rozmerových údajov programu NC, ktorý ako prvý vyvolá iné programy NC.

Parameter	Rozmerové jednotky hlavného programu
Q113 = 0	Metrický systém (mm)
Q113 = 1	Palcový systém (inch)

Dĺžka nástroja: Q114

Aktuálna hodnota dĺžky nástroja je priradená k parametru **Q114**.

> Ovládanie uloží aktívnu dĺžku nástroja aj po výpadku elektrického prúdu

Súradnice po snímaní počas chodu programu

Parametre **Q115** až **Q119** obsahujú po naprogramovanom meraní 3D snímacím systémom súradnice polohy vretena v momente nasnímania. Tieto súradnice sa vzťahujú na vzťažný bod, ktorý je aktívny v prevádzkovom režime **Ručný režim**.

Dĺžka dotykového hrotu a polomer snímacej guľôčky sa pre tieto súradnice nezohľadňujú.

Parameter	Súradnicová os
Q115	Os X
Q116	Os Y
Q117	Os Z
Q118	IV. os Závislá od stroja
Q119	V. os Závislá od stroja

Odchýlka skutočnej a požadovanej hodnoty pri automatickom premeriavaní nástrojov, napr. pomocou sondy TT 160

Parameter	Odchýlka skutočnej a požadovanej hodnoty
Q115	Dĺžka nástroja
Q116	Polomer nástroja

Natáčanie roviny obrábania pomocou uhlov obrobku: ovládaním vypočítané súradnice pre osi otáčania

Parameter	Súradnice
Q120	Os A
Q121	Os B
Q122	Os C

Výsledky merania cyklov snímacieho systému

Ďalšie informácie: Používateľská príručka **Programovanie meracích cyklov pre obrobok a nástroj**

Parameter	Namerané aktuálne hodnoty
Q150	Uhol priamky
Q151	Stred v hlavnej osi
Q152	Stred vo vedľajšej osi
Q153	Priemer
Q154	Dĺžka výrezu
Q155	Šírka výrezu
Q156	Dĺžka v osi vybranej v cykle
Q157	Poloha stredovej osi
Q158	Uhol osi A
Q159	Uhol osi B
Q160	Súradnice osi vybranej v cykle

Parameter	Zistená odchýlka
Q161	Stred v hlavnej osi
Q162	Stred vo vedľajšej osi
Q163	Priemer
Q164	Dĺžka výrezu
Q165	Šírka výrezu
Q166	Nameraná dĺžka
Q167	Poloha stredovej osi

Parameter	Zistený priestorový uhol
Q170	Natočenie okolo osi A
Q171	Natočenie okolo osi B
Q172	Natočenie okolo osi C

Parameter	Stav obrobku
Q180	Dobrý
Q181	Opraviť
Q182	Nepodarok

Parameter	Meranie nástroja pomocou lasera BLUM
Q190	Rezervované
Q191	Rezervované
Q192	Rezervované
Q193	Rezervované

Parameter	Rezervované na interné použitie
Q195	Príznak pre cykly
Q196	Príznak pre cykly
Q197	Identifikátory pre cykly (schémy obrábania)
Q198	Číslo posledného aktívneho meracieho cyklu

Hodnota parametra	Stav merania nástroja sondou TT
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)

Výsledky merania cyklov snímacieho systému 14xx

Parameter	Namerané aktuálne hodnoty
Q950	1. Poloha v hlavnej osi
Q951	1. Poloha vo vedľajšej osi
Q952	1. Poloha v osi nástroja
Q953	2. Poloha v hlavnej osi
Q954	2. Poloha vo vedľajšej osi
Q955	2. Poloha v osi nástroja
Q956	3. Poloha v hlavnej osi
Q957	3. Poloha vo vedľajšej osi
Q958	3. Poloha v osi nástroja
Q961	Priestorový uhol SPA vo WPL-CS
Q962	Priestorový uhol SPB vo WPL-CS
Q963	Priestorový uhol SPC vo WPL-CS
Q964	Uhol natočenia v I-CS
Q965	Uhol natočenia v súradnicovom systéme otočného stola
Q966	Prvý priemer
Q967	Druhý priemer

Parameter	Namerané odchýlky
Q980	1. Poloha v hlavnej osi
Q981	1. Poloha vo vedľajšej osi
Q982	1. Poloha v osi nástroja
Q983	2. Poloha v hlavnej osi
Q984	2. Poloha vo vedľajšej osi
Q985	2. Poloha v osi nástroja
Q986	3. Poloha v hlavnej osi
Q987	3. Poloha vo vedľajšej osi
Q988	3. Poloha v osi nástroja
Q994	Uhol v I-CS
Q995	Uhol v súradnicovom systéme otočného stola
Q996	Prvý priemer
Q997	Druhý priemer

Hodnota parametra	Stav obrobku
Q183 = -1	Nedefinované
Q183 = 0	Dobrý
Q183 = 1	Opraviť
Q183 = 2	Nepodarok

Monitorovanie upnutia: Q601

Hodnota parametra **Q601** zobrazuje stav monitorovania upnutia pomocou kamery VSC.

Hodnota parametra	Stav
Q601 = 1	Žiadna chyba
Q601 = 2	Chyba
Q601 = 3	Nie je definovaná žiadna oblasť monitorovania alebo je k dispozícii príliš málo referenčných obrázkov
Q601 = 10	Interná chyba (žiadny signál, chyba kamery a pod.)

9.12 Prístupy do tabuliek príkazmi SQL

Úvod

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.

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.

Testovanie funkcií SQL je možné len v prevádzkových režimoch **Krokovanie programu**, **Beh programu - plynulý chod**a pri **Polohovanie s ručným zadávaním**.

Prístupy k čítaniu a zápisu jednotlivých hodnôt tabuľky môžete uvoľniť aj pomocou funkcií **FN 26: TABOPEN**, **FN 27: TABWRITE** a **FN 28: TABREAD**.
Ďalšie informácie: "Voľne definovateľné tabuľky", Strana 437

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**.

V nasledujúcom texte sú okrem iného použité nasledujúce pojmy:

- Príkaz SQL sa vzťahuje na dostupné softvérové tlačidlá
- Príkazy SQL opisujú dodatočné funkcie, ktoré sa zadávajú ručne ako súčasť syntaxe
- Identifikátor **HANDLE** identifikuje v syntaxe určitú transakciu (za ktorou nasledujú parametre na identifikáciu)
- **Result-set** obsahuje výsledok volania (ktorý sa v nasledujúcom texte nazýva výsledné množstvo)

Transakcia SQL

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.

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 a Handle

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**.

Naprogramovanie príkazu SQL

Táto funkcia sa aktivuje až po vložení číselného kľúča **555343**.

Na programovanie príkazov SQL používajte prevádzkový režim **Programovať** alebo **Pol. s Ručný vstup**:

SPEC FCT

- Stlačte tlačidlo **SPEC FCT**

PROGRAMOVÉ FUNKCIE

- Stlačte softvérové tlačidlo **PROGRAMOVÉ FUNKCIE**

▷

- Prepnite lištu softvérových tlačidiel

SQL

- Stlačte softvérové tlačidlo **SQL**
- Vyberte príkaz SQL softvérovým tlačidlom

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

Prehľad funkcií

Prehľad softvérových tlačidiel

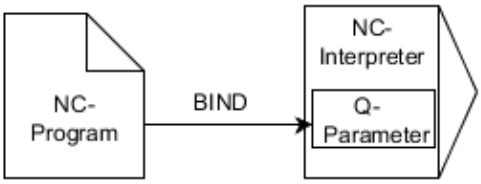
Ovládanie poskytuje nasledujúce možnosti na prácu s príkazmi SQL:

Softvérové tlačidlo	Funkcia	Strana
SQL BIND	**SQL BIND** vytvorí alebo zruší väzbu medzi stĺpcami tabuliek a parametrami Q alebo QS	348
SQL EXECUTE	**SQL EXECUTE** otvorí transakciu s výberom stĺpcov a riadkov tabuliek alebo umožní použitie ďalších príkazov SQL (dodatočné funkcie).	349
SQL FETCH	**SQL FETCH** prenesie hodnoty do naviazaných parametrov Q	353
SQL ROLLBACK	**SQL ROLLBACK** odmietne všetky zmeny a zatvorí transakciu	359
SQL COMMIT	**SQL COMMIT** uloží všetky zmeny a zatvorí transakciu	358
SQL UPDATE	**SQL UPDATE** rozširuje transakciu o zmenu existujúceho riadka	355
SQL INSERT	**SQL INSERT** vytvorí nový riadok tabuľky	357
SQL SELECT	**SQL SELECT** načíta samostatnú hodnotu z tabuľky a neotvorí pri tom žiadnu transakciu	361

SQL BIND

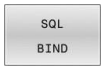
SQL BIND naviaže parameter Q na stĺpec tabuľky. Príkazy SQL **FETCH**, **UPDATE** a **INSERT** vyhodnotia túto väzbu (priradenie) pri prenose dát medzi **Result-set** (výsledné množstvo) a programom NC.

Príkaz **SQL BIND** bez názvu tabuľky a stĺpca zruší väzbu. Väzba sa zruší najneskôr pri ukončení programu NC alebo podprogramu.



Pokyny na programovanie:

- Naprogramujte ľubovoľné množstvo väzieb pomocou príkazu **SQL BIND...** pred použitím príkazov **FETCH**, **UPDATE** alebo **INSERT**.
- 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.



- **Č. parametra pre výsledok**: definovanie parametra Q na vytvorenie väzby so stĺpcom tabuľky
- **Databáza: názov stĺpca**: definovanie názvu a stĺpca tabuľky (oddeľujú sa znakom **.**)
  - **Názov tabuľky**: synonymum alebo názov cesty s názvom súboru tabuľky
  - **Názov stĺpca**: názov zobrazený v tabuľkovom editore

Príklad: Naviazanie parametra Q na stĺpec 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"
```

Príklad: Zrušenie väzby

```
91 SQL BIND Q881
92 SQL BIND Q882
93 SQL BIND Q883
94 SQL BIND Q884
```

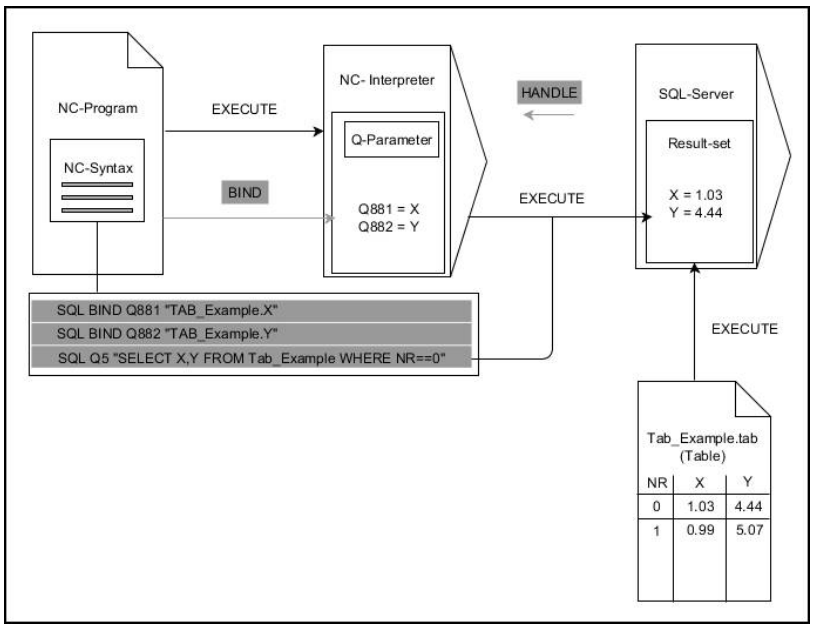
SQL EXECUTE

SQL EXECUTE používajte v spojení s rôznymi príkazmi SQL.

Nasledujúce tzv. príkazy SQL sa používajú 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 riadok tabuľky
ALTER TABLE	■ Pomocou **ADD** vložíte stĺpec tabuľky ■ Pomocou **DROP** vymažete stĺpec tabuľky
RENAME COLUMN	Premenovať stĺpce tabuliek

Príklad pre príkaz SQL EXECUTE



Poznámky:

- Sivé šípky a príslušná syntax nepatria bezprostredne do príkazu **SQL EXECUTE**
- Čierne šípky a príslušná syntax zobrazujú interné procesy príkazu **SQL SELECT**

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..."** zadajte kritériá vyhľadávania. Takto obmedzíte v prípade potreby počet prenášaných riadkov. Keď nepoužijete túto možnosť, nahrajú sa všetky riadky tabuľky.

Vo funkcii **SQL... "SELECT...ORDER BY..."** zadajte 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.

Pomocou funkcie **SQL... "SELECT...FOR UPDATE"** zablokujte 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.

- Definovanie **č. parametra pre výsledok**
  - Vratná hodnota slúži ako identifikačný znak úspešne otvorenej transakcie
  - Vratná hodnota slúži na kontrolu čítania

  V uvedenom parametri uloží ovládanie identifikátor **HANDLE**, pod ktorým sa následne vykoná čítanie. Identifikátor **HANDLE** platí, kým transakciu nepotvrdíte alebo neodmietnete.
  - **0**: chybné čítanie
  - nerovná sa **0** vratná hodnota identifikátora **HANDLE**
- **Databáza: príkaz SQL**: naprogramovanie príkazu SQL
  - **SELECT**: stĺpce tabuľky určené na prenos (viacero stĺpcov oddeľte pomocou **,**)
  - **FROM**: synonymum alebo absolútna cesta tabuľky (cesta v apostrofoch)
  - **WHERE** (alternatívne): názov stĺpca, podmienka a porovnávacia hodnota (parameter Q za **:** medzi apostrofmi)
  - **ORDER BY** (alternatívne): názov stĺpca a spôsob usporiadania (**ASC** pre vzostupné, **DESC** pre zostupné usporiadanie)
  - **FOR UPDATE** (alternatívne): zablokovanie zápisu do vybraných riadkov pre iné procesy

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

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"
```

Príklad: Vytvorenie tabuľky pomocou CREATE TABLE

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	

Synonymá môžete definovať aj pre ešte nevytvorené tabuľky.

Poradie stĺpcov vo vytvorenom súbore zodpovedá poradiu v príkaze **AS SELECT**.

Príklad: Vytvorenie tabuľky pomocou CREATE TABLE a QS

Pre príkazy v rámci príkazu SQL môžete použiť aj jednoduché alebo zložené parametre QS.

Keď skontrolujete obsah parametra QS v prídavnom zobrazení stavu (karta **QPARA**), budete vidieť výlučne prvých 30 riadkov, a teda nie celý obsah.

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	

Príklady

Nasledujúce príklady neuvádzajú súvislý program NC. Bloky NC prezentujú výlučne možné použitia príkazu SQL **SQL EXECUTE**.

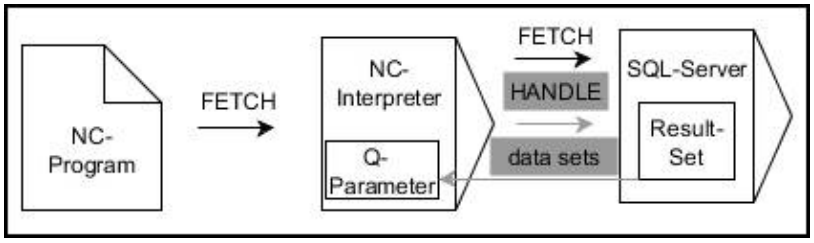
9 SQL Q1800 "CREATE SYNONYM my_table FOR 'TNC:-\table\WMAT.TAB'"	Vytvoriť synonymum
9 SQL Q1800 "DROP SYNONYM my_table"	Vymazať synonymum
9 SQL Q1800 "CREATE TABLE my_table (NR,WMAT)"	Vytvoriť tabuľku so stĺpcami NR a WMAT
9 SQL Q1800 "COPY TABLE my_table TO 'TNC:\table-\WMAT2.TAB'"	Kopírovať tabuľku
9 SQL Q1800 "RENAME TABLE my_table TO 'TNC:\table-\WMAT3.TAB'"	Premenovať tabuľku
9 SQL Q1800 "DROP TABLE my_table"	Vymazať tabuľku
9 SQL Q1800 "INSERT INTO my_table VALUES (1,'ENAW',240)"	Vložiť riadok tabuľky
9 SQL Q1800 "DELETE FROM my_table WHERE NR==3"	Vymazať riadok tabuľky
9 SQL Q1800 "ALTER TABLE my_table ADD (WMAT2)"	Vložiť stĺpec tabuľky
9 SQL Q1800 "ALTER TABLE my_table DROP (WMAT2)"	Vymazať stĺpec tabuľky
9 SQL Q1800 "RENAME COLUMN my_table (WMAT2) TO (WMAT3)"	Premenovať stĺpec tabuľky

SQL FETCH

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**.

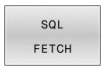
SQL FETCH zohľadňuje všetky stĺpce, ktoré sú uvedené v príkaze **SELECT** (príkaz SQL **SQL EXECUTE**).

Príklad pre príkaz SQL FETCH



Poznámky:

- Sivé šípky a príslušná syntax nepatria bezprostredne do príkazu **SQL FETCH**
- Čierne šípky a príslušná syntax zobrazujú interné procesy príkazu **SQL FETCH**



- Definovanie **č. parametra pre výsledok** (vrátené hodnoty na kontrolu):
  - **0**: úspešné čítanie
  - **1** chybné čítanie
- **Databáza: identifikátor prístupu SQL**: definovanie parametra Q pre identifikátor **HANDLE** (na identifikáciu transakcie)
- **Databáza: definovanie indexu pre výsledok SQL** (číslo riadka v rámci **Result-set)**
  - Číslo riadka
  - Parameter Q s indexom
  - Bez údaju: prístup do riadka 0

Alternatívne prvky syntaxe **IGNORE UNBOUND** a **UNDEFINE MISSING** sú určené pre výrobcu stroja.

Príklad: Prenos čísla riadka do parametra Q

```
11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Position_Nr"
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Measure_X"
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Measure_Y"
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Measure_Z"
. . .
20 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y,
   Measure_Z FROM Tab_Example"
. . .
30 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
```

Príklad: priame naprogramovanie čísla riadka

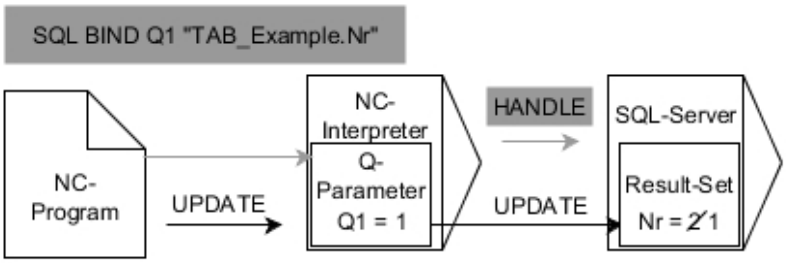
```
30 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX5
```

SQL UPDATE

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**.

SQL UPDATE zohľadňuje všetky stĺpce, ktoré sú uvedené v príkaze **SELECT** (príkaz SQL **SQL EXECUTE**).

Príklad pre príkaz SQL UPDATE



Sivé šípky a príslušná syntax nepatria bezprostredne k príkazu **SQL UPDATE**
Čierne šípky a príslušná syntax zobrazujú interné procesy príkazu **SQL UPDATE**

- Definovanie **č. parametra pre výsledok** (vrátené hodnoty na kontrolu):
  - **0**: úspešná zmena
  - **1**: chybná zmena
- **Databáza: identifikátor prístupu SQL**: definovanie parametra Q pre identifikátor **HANDLE** (na identifikáciu transakcie)
- **Databáza: definovanie indexu pre výsledok SQL** (číslo riadka v rámci **Result-set)**
  - Číslo riadka
  - Parameter Q s indexom
  - Bez údaja: prístup do riadka 0

Ovládanie kontroluje pri zapisovaní do tabuliek dĺžku parametra reťazca. Keď záznamy prekračujú dĺžku popisovaných stĺpcov, vygeneruje ovládanie najprv chybové hlásenie.

Príklad: Prenos čísla riadka do parametra Q

```
11 SQL BIND Q881 "TAB_EXAMPLE.Position_NR"
12 SQL BIND Q882 "TAB_EXAMPLE.Measure_X"
13 SQL BIND Q883 "TAB_EXAMPLE.Measure_Y"
14 SQL BIND Q884 "TAB_EXAMPLE.Measure_Z"
. . .
20 SQL Q5 "SELECT
   Position_NR,Measure_X,Measure_Y,Measure_Z FROM
   TAB_EXAMPLE"
. . .
30 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
```

Príklad: priame naprogramovanie čísla riadka

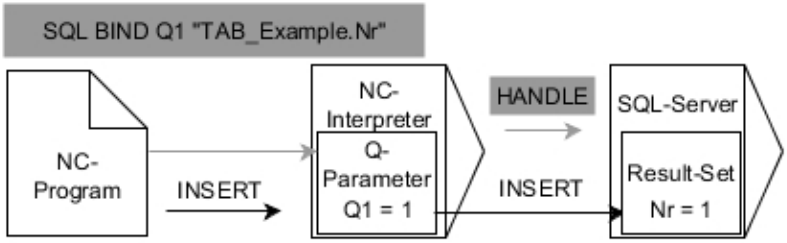
```
40 SQL UPDATE Q1 HANDLE Q5 INDEX5
```

SQL INSERT

SQL INSERT vytvorí nový riadok v **Result-set** (výsledné množstvo). Hodnoty jednotlivých buniek nakopíruje ovládanie z naviazaných parametrov Q. Transakciu definuje zadávaný identifikátor **HANDLE**.

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.

Príklad pre príkaz SQL INSERT



Poznámky:

- Sivé šípky a príslušná syntax nepatria bezprostredne do príkazu **SQL INSERT**
- Čierne šípky a príslušná syntax zobrazujú interné procesy príkazu **SQL INSERT**

- Definovanie **č. parametra pre výsledok** (vrátené hodnoty na kontrolu):
  - **0** : úspešná transakcia
  - **1** : chybná transakcia
- **Databáza: identifikátor prístupu SQL**: definovanie parametra Q pre identifikátor **HANDLE** (na identifikáciu transakcie)

> Ovládanie kontroluje pri zapisovaní do tabuliek dĺžku parametra reťazca. Keď záznamy prekračujú dĺžku popisovaných stĺpcov, vygeneruje ovládanie najprv chybové hlásenie.

Príklad: Prenos čísla riadka do parametra Q

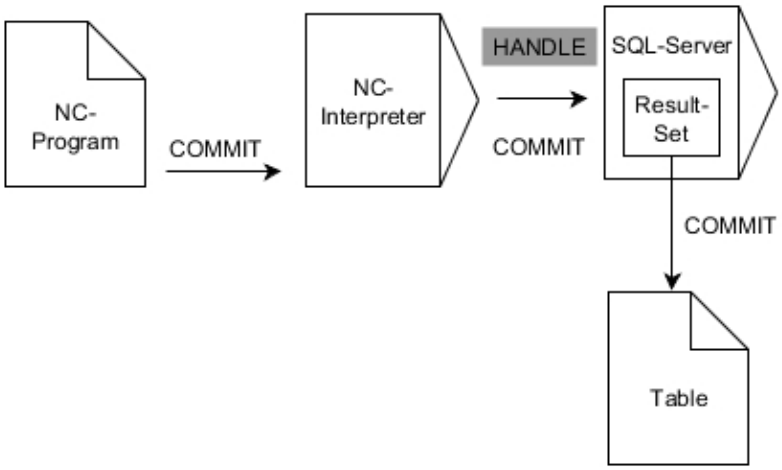
```
11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Position_Nr"
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Measure_X"
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Measure_Y"
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Measure_Z"
. . .
20 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y,
   Measure_Z FROM Tab_Example"
. . .
40 SQL INSERT Q1 HANDLE Q5
```

SQL COMMIT

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**.

Zadaný identifikátor **HANDLE** (operácia) stratí platnosť.

Príklad pre príkaz SQL COMMIT



Poznámky:

- Sivé šípky a príslušná syntax nepatria bezprostredne do príkazu **SQL COMMIT**
- Čierne šípky a príslušná syntax zobrazujú interné procesy príkazu **SQL COMMIT**

- Definovanie **č. parametra pre výsledok** (vrátené hodnoty na kontrolu):
  - **0** : úspešná transakcia
  - **1** : chybná transakcia
- **Databáza: identifikátor prístupu SQL**: definovanie parametra Q pre identifikátor **HANDLE** (na identifikáciu 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"
. . .
20 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y,
    Measure_Z FROM Tab_Example"
. . .
30 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
. . .
40 SQL UPDATE Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
. . .
50 SQL COMMIT Q1 HANDLE Q5
```

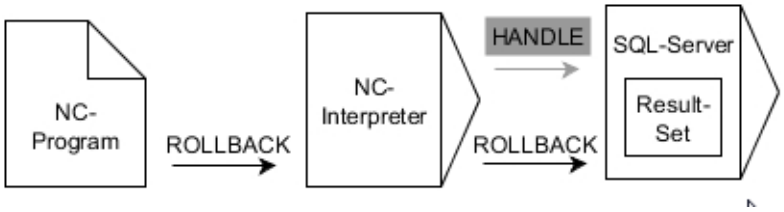
SQL ROLLBACK

SQL ROLLBACK odmietne všetky zmeny a doplnky transakcie. Transakciu definuje zadávaný identifikátor **HANDLE**.

Funkcia príkazu **SQL ROLLBACK** závisí od identifikátora **INDEX**:

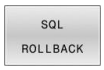
- Bez identifikátora **INDEX**:
  - Ovládanie odmietne všetky zmeny a doplnky transakcie.
  - Ovládanie zruší uzamknutie aktivované príkazom **SELECT... FOR UPDATE**.
  - Ovládanie zatvorí transakciu (identifikátor **HANDLE** stratí svoju platnosť)
- S identifikátorom **INDEX**:
  - V **Result-set** 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**

Príklad pre príkaz SQL ROLLBACK



Poznámky:

- Sivé šípky a príslušná syntax nepatria bezprostredne do príkazu **SQL ROLLBACK**
- Čierne šípky a príslušná syntax zobrazujú interné procesy príkazu **SQL ROLLBACK**



- Definovanie **č. parametra pre výsledok** (vrátené hodnoty na kontrolu):
  - **0** : úspešná transakcia
  - **1** : chybná transakcia
- **Databáza: identifikátor prístupu SQL**: definovanie parametra Q pre identifikátor **HANDLE** (na identifikáciu transakcie)
- **Databáza: Definujte index pre výsledok SQL** (riadok, ktorý zostane v **Result-set)**
  - Číslo riadka
  - Parameter Q s indexom

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"
. . .
20 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y,
    Measure_Z FROM Tab_Example"
. . .
30 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
. . .
50 SQL ROLLBACK Q1 HANDLE Q5
```

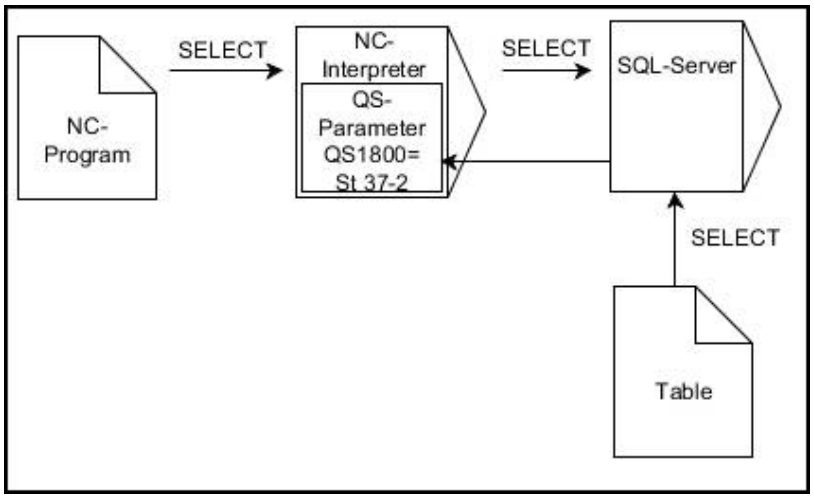
SQL SELECT

SQL SELECT načíta samostatnú hodnotu z tabuľky a uloží výsledok v definovanom parametri Q.

> Viacero hodnôt alebo viacero stĺpcov vyberiete pomocou príkazu SQL **SQL EXECUTE** a príkazu **SELECT**.
> **Ďalšie informácie:** "SQL EXECUTE", Strana 349

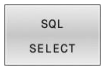
Pri príkaze **SQL SELECT** neexistuje žiadna transakcia a nie sú dostupné ani väzby medzi stĺpcom tabuľky a parametrom Q. Ovládanie nezohľadňuje prípadné väzby s uvedenými stĺpcami. Načítanú hodnotu nakopíruje ovládanie výlučne do parametra uvedeného pre výsledok.

Príklad pre príkaz SQL SELECT



Poznámka:

- Čierne šípky a príslušná syntax zobrazujú interné procesy **SQL SELECT**



- Definovanie **č. parametra pre výsledok** (parameter Q na uloženie hodnoty)
- **Databáza: text príkazu SQL**: naprogramovanie príkazu SQL
  - **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)

Príklad: Načítanie a uloženie hodnoty

```
20 SQL SELECT Q5 "SELECT Mess_X FROM Tab_Example
   WHERE Position_NR==3"
```

Porovnanie

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
...	

Pre príkazy v rámci príkazu SQL môžete použiť aj jednoduché alebo zložené parametre QS.

Keď skontrolujete obsah parametra QS v prídavnom zobrazení stavu (karta **QPARA**), budete vidieť výlučne prvých 30 riadkov, a teda nie celý obsah.

...	
3 DECLARE STRING QS1 = "SELECT "	
4 DECLARE STRING QS2 = "WMAT "	
5 DECLARE STRING QS3 = "FROM "	
6 DECLARE STRING QS4 = "my_table "	
7 DECLARE STRING QS5 = "WHERE "	
8 DECLARE STRING QS6 = "NR==3"	
9 QS7 = QS1 || QS2 || QS3 || QS4 || QS5 || QS6	
10 SQL SELECT QL1 QS7	
11 ...	

Príklady

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**.
>
> **Ďalšie informácie:** "Základy", Strana 311

Príklad: Použitie synonyma

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.

Príklad: Použitie absolútneho zadania 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	

9.13 Príklady programovania

Príklad: zaokrúhliť hodnotu

Funkcia **INT** odstrihne desatinné miesta.

Aby ovládanie nielen odstrihlo desatinné miesta, ale ich aj správne zaokrúhlilo so správnym znamienkom, pripočítajte ku kladnému číslu hodnotu 0,5. Pri zápornom čísle musíte odpočítať 0,5.

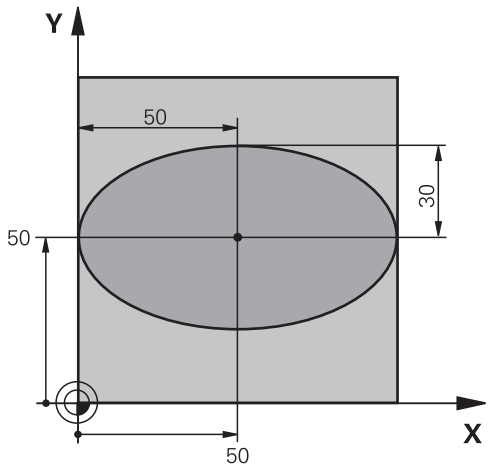
Prostredníctvom funkcie **SGN** kontroluje ovládanie automaticky, či ide o kladné alebo záporné číslo.

0 BEGIN PGM ROUND MM	
1 FN 0: Q1 = +34.789	Prvé zaokrúhľované číslo
2 FN 0: Q2 = +34.345	Druhé zaokrúhľované číslo
3 FN 0: Q3 = -34.432	Tretie zaokrúhľované číslo
4 ;	
5 Q11 = INT (Q1 + 0.5 * SGN Q1)	Ku Q1 pripočítať hodnotu 0,5, potom odstrihnúť desatinné miesta
6 Q12 = INT (Q2 + 0.5 * SGN Q2)	Ku Q2 pripočítať hodnotu 0,5, potom odstrihnúť desatinné miesta
7 Q13 = INT (Q3 + 0.5 * SGN Q3)	Od Q3 odpočítať hodnotu 0,5, potom odstrihnúť desatinné miesta
8 END PGM ROUND MM	

Príklad: Elipsa

Priebeh programu

- Elipsovitý obrys sa aproximuje veľkým množstvom malých priamkových úsekov (definovateľné pomocou **Q7**). Čím sa definuje viac výpočtových krokov, tým je obrys hladší
- Smer frézovania určíte pomocou začiatočného a koncového uhla v rovine:
  Smer obrábania v smere hodinových ručičiek:
  začiatočný uhol > koncový uhol
  Smer obrábania proti smeru hodinových ručičiek:
  začiatočný uhol < koncový uhol
- Polomer nástroja sa nezohľadňuje



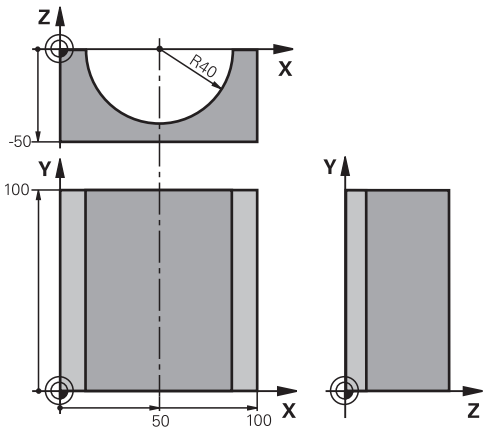
0 BEGIN PGM ELIPSA MM	
1 FN 0: Q1 = +50	Stred osi X
2 FN 0: Q2 = +50	Stred osi Y
3 FN 0: Q3 = +50	Poloos X
4 FN 0: Q4 = +30	Poloos Y
5 FN 0: Q5 = +0	Začiatočný uhol v rovine
6 FN 0: Q6 = +360	Koncový uhol v rovine
7 FN 0: Q7 = +40	Počet výpočtových krokov
8 FN 0: Q8 = +0	Poloha natočenia elipsy
9 FN 0: Q9 = +5	Hĺbka frézovania
10 FN 0: Q10 = +100	Posuv do hĺbky
11 FN 0: Q11 = +350	Posuv frézovania
12 FN 0: Q12 = +2	Bezpečnostná vzdialenosť na predpolohovanie
13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definícia polovýrobku
14 BLK FORM 0.2 X+100 Y100 Z+0	
15 TOOL CALL 1 Z S4000	Vyvolanie nástroja
16 L Z+250 R0 FMAX	Odsunutie nástroja
17 CALL LBL 10	Vyvolanie obrábania
18 L Z+100 R0 FMAX M2	Odsunutie nástroja, koniec programu
19 LBL 10	Podprogram 10: Obrábanie
20 CYCL DEF 7.0 NULOVÝ BOD	Posunutie nulového bodu do stredu elipsy
21 CYCL DEF 7.1 X+Q1	
22 CYCL DEF 7.2 Y+Q2	
23 CYCL DEF 10.0 NATOČENIE	Výpočet uhla otočenia v rovine
24 CYCL DEF 10.1 ROT+Q8	
25 Q35 = (Q6 -Q5) / Q7	Výpočet uhlového kroku
26 Q36 = Q5	Kopírovanie začiatočného uhla
27 Q37 = 0	Nastavenie počítadla rezov

28 Q21 = Q3 *COS Q36	Výpočet súradnice X začiatočného bodu
29 Q22 = Q4 *SIN Q36	Výpočet súradnice Y začiatočného bodu
30 L X+Q21 Y+Q22 R0 FMAX M3	Nábeh do začiatočného bodu v rovine
31 L Z+Q12 R0 FMAX	Predpolohovanie do bezpečnej vzdialenosti v osi vretena
32 L Z-Q9 R0 FQ10	Nábeh na hĺbku obrábania
33 LBL1	
34 Q36 = Q36 +Q35	Aktualizácia uhlov
35 Q37 = Q37 +1	Aktualizácia počítadla rezov
36 Q21 = Q3 *COS Q36	Výpočet aktuálnej súradnice X
37 Q22 = Q4 *SIN Q36	Výpočet aktuálnej súradnice Y
38 L X+Q21 Y+Q22 R0 FQ11	Nábeh na ďalší bod
39 FN 12: IF +Q37 LT +Q7 GOTO LBL 1	Otázka, či ešte nie je dokončené, ak áno, návrat na LBL 1
40 CYCL DEF 10.0 NATOČENIE	Zrušenie otočenia
41 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
42 CYCL DEF 7.0 NULOVÝ BOD	Resetovanie posunutia nulového bodu
43 CYCL DEF 7.1 X+0	
44 CYCL DEF 7.2 Y+0	
45 L Z+Q12 R0 FMAX	Nábeh do bezpečnej vzdialenosti
46 LBL 0	Koniec podprogramu
47 END PGM ELIPSA MM	

Príklad: Vydutý (konkávny) valec s Guľová fréza

Priebeh programu

- Program NC funguje len s Guľová fréza, dĺžka nástroja sa vzťahuje na stred gule
- Valcový obrys sa aproximuje veľkým množstvom malých priamkových úsekov (definovateľné pomocou **Q13**). Čím viac krokov je definovaných, tým je obrys hladší
- Valec sa frézuje v pozdĺžnych rezoch (tu: rovnobežne s osou Y)
- Smer frézovania určíte pomocou začiatočného a koncového uhla v priestore:
  Smer obrábania v smere hodinových ručičiek:
  začiatočný uhol > koncový uhol
  Smer obrábania proti smeru hodinových ručičiek:
  začiatočný uhol < koncový uhol
- Polomer nástroja sa koriguje automaticky



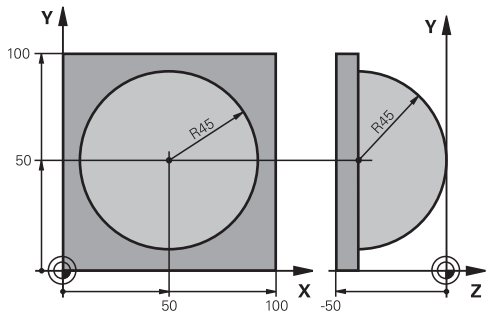
0 BEGIN PGM VALEC MM	
1 FN 0: Q1 = +50	Stred osi X
2 FN 0: Q2 = +0	Stred osi Y
3 FN 0: Q3 = +0	Stred osi Z
4 FN 0: Q4 = +90	Priestorový začiatočný uhol (rovina Z/X)
5 FN 0: Q5 = +270	Priestorový koncový uhol (rovina Z/X)
6 FN 0: Q6 = +40	Polomer valca
7 FN 0: Q7 = +100	Dĺžka valca
8 FN 0: Q8 = +0	Natočenie v rovine X/Y
9 FN 0: Q10 = +5	Prídavok na polomer valca
10 FN 0: Q11 = +250	Posuv prísuvu do hĺbky
11 FN 0: Q12 = +400	Posuv pri frézovaní
12 FN 0: Q13 = +90	Počet rezov
13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-50	Definícia polovýrobku
14 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
15 TOOL CALL 1 Z S4000	Vyvolanie nástroja
16 L Z+250 R0 FMAX	Odsunutie nástroja
17 CALL LBL 10	Vyvolanie obrábania
18 FN 0: Q10 = +0	Zrušenie prídavku
19 CALL LBL 10	Vyvolanie obrábania
20 L Z+100 R0 FMAX M2	Odsunutie nástroja, koniec programu

21 LBL 10	Podprogram 10: Obrábanie
22 Q16 = Q6 -Q10 - Q108	Prepočet prídavku a nástroja vzhľadom na polomer valca
23 FN 0: Q20 = +1	Nastavenie počítadla rezov
24 FN 0: Q24 = +Q4	Kopírovanie priestorového začiatočného uhla (rovina Z/X)
25 Q25 = (Q5 -Q4) / Q13	Výpočet uhlového kroku
26 CYCL DEF 7.0 NULOVÝ BOD	Posunutie nulového bodu do stredu valca (os X)
27 CYCL DEF 7.1 X+Q1	
28 CYCL DEF 7.2 Y+Q2	
29 CYCL DEF 7.3 Z+Q3	
30 CYCL DEF 10.0 NATOČENIE	Výpočet uhla otočenia v rovine
31 CYCL DEF 10.1 ROT+Q8	
32 L X+0 Y+0 R0 FMAX	Predpolohovanie v rovine do stredu valca
33 L Z+5 R0 F1000 M3	Predpolohovanie v osi vretena
34 LBL 1	
35 CC Z+0 X+0	Nastavenie pólu v rovine Z/X
36 LP PR+Q16 PA+Q24 FQ11	Nábeh do začiatočnej polohy na valci so šikmým zapichovaním do materiálu
37 L Y+Q7 R0 FQ12	Pozdĺžny rez v smere Y+
38 FN 1: Q20 = +Q20 + +1	Aktualizácia počítadla rezov
39 FN 1: Q24 = +Q24 + +Q25	Aktualizácia priestorového uhla
40 FN 11: IF +Q20 GT +Q13 GOTO LBL 99	Otázka, či je už dokončené, ak áno, skok na koniec
41 LP PR+Q16 PA+Q24 FQ11	Presunutie po približnom oblúku pre ďalší pozdĺžny rez
42 L Y+0 R0 FQ12	Pozdĺžny rez v smere Y–
43 FN 1: Q20 = +Q20 + +1	Aktualizácia počítadla rezov
44 FN 1: Q24 = +Q24 + +Q25	Aktualizácia priestorového uhla
45 FN 12: IF +Q20 LT +Q13 GOTO LBL 1	Otázka, či ešte nie je dokončené, ak áno, návrat na LBL 1
46 LBL 99	
47 CYCL DEF 10.0 NATOČENIE	Zrušenie otočenia
48 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
49 CYCL DEF 7.0 NULOVÝ BOD	Resetovanie posunutia nulového bodu
50 CYCL DEF 7.1 X+0	
51 CYCL DEF 7.2 Y+0	
52 CYCL DEF 7.3 Z+0	
53 LBL 0	Koniec podprogramu
54 END PGM VALEC	

Príklad: Vypuklá (konvexná) guľa stopkovou frézou

Priebeh programu

- Program NC funguje len so stopkovou frézou
- Obrys gule sa aproximuje veľkým množstvom malých priamkových úsekov (rovina Z/X, definovateľné pomocou **Q14**). Čím menší uhlový krok sa zadefinuje, tým je obrys hladší
- Počet obrysových rezov určíte pomocou uhlového kroku v rovine (pomocou **Q18**)
- Guľa sa frézuje 3D-rezom zdola nahor
- Polomer nástroja sa koriguje automaticky



0 BEGIN PGM GUĽA MM	
1 FN 0: Q1 = +50	Stred osi X
2 FN 0: Q2 = +50	Stred osi Y
3 FN 0: Q4 = +90	Priestorový začiatočný uhol (rovina Z/X)
4 FN 0: Q5 = +0	Priestorový koncový uhol (rovina Z/X)
5 FN 0: Q14 = +5	Uhlový krok v priestore
6 FN 0: Q6 = +45	Polomer gule
7 FN 0: Q8 = +0	Začiatočný uhol natočenia v rovine X/Y
8 FN 0: Q9 = +360	Koncový uhol natočenia v rovine X/Y
9 FN 0: Q18 = +10	Uhlový krok v rovine X/Y pre hrubovanie
10 FN 0: Q10 = +5	Prídavok na polomer gule na hrubovanie
11 FN 0: Q11 = +2	Bezpečnostná vzdialenosť na predpolohovanie v osi vretena
12 FN 0: Q12 = +350	Posuv pri frézovaní
13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-50	Definícia polovýrobku
14 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
15 TOOL CALL 1 Z S4000	Vyvolanie nástroja
16 L Z+250 R0 FMAX	Odsunutie nástroja
17 CALL LBL 10	Vyvolanie obrábania
18 FN 0: Q10 = +0	Zrušenie prídavku
19 FN 0: Q18 = +5	Uhlový krok na dokončovanie v rovine X/Y
20 CALL LBL 10	Vyvolanie obrábania
21 L Z+100 R0 FMAX M2	Odsunutie nástroja, koniec programu
22 LBL 10	Podprogram 10: Obrábanie
23 FN 1: Q23 = +q11 + +q6	Výpočet súradnice Z na predpolohovanie
24 FN 0: Q24 = +Q4	Kopírovanie priestorového začiatočného uhla (rovina Z/X)
25 FN 1: Q26 = +Q6 + +Q108	Korekcia polomeru gule na predpolohovanie
26 FN 0: Q28 = +Q8	Kopírovanie polohy natočenia v rovine
27 FN 1: Q16 = +Q6 + -Q10	Zohľadnenie prídavku na polomer gule
28 CYCL DEF 7.0 POSUN. NUL. BODU	Posunutie nulového bodu do stredu gule
29 CYCL DEF 7.1 X+Q1	
30 CYCL DEF 7.2 Y+Q2	

31 CYCL DEF 7.3 Z-Q16	
32 CYCL DEF 10.0 OTACANIE	Prepočet začiatočného uhla natočenia v rovine
33 CYCL DEF 10.1 ROT+Q8	
34 LBL 1	Predpolohovanie v osi vretena
35 CC X+0 Y+0	Nastavenie pólu v rovine X/Y na predpolohovanie
36 LP PR+Q26 PA+Q8 R0 FQ12	Predpolohovanie v rovine
37 CC Z+0 X+Q108	Nastavenie pólu v rovine Z/X, predsadene o polomer nástroja
38 L Y+0 Z+0 FQ12	Posuv do hĺbky
39 LBL 2	
40 LP PR+Q6 PA+Q24 FQ12	Presunutie aproximovaného oblúka nahor
41 FN 2: Q24 = +Q24 - +Q14	Aktualizácia priestorového uhla
42 FN 11: IF +Q24 GT +Q5 GOTO LBL 2	Otázka, či je oblúk hotový, ak nie, potom späť na LBL 2
43 LP PR+Q6 PA+Q5	Nábeh na koncový uhol v priestore
44 L Z+Q23 R0 F1000	Odsunutie v osi vretena
45 L X+Q26 R0 FMAX	Predpolohovanie pre ďalší oblúk
46 FN 1: Q28 = +Q28 + +Q18	Aktualizácia natočenia v rovine
47 FN 0: Q24 = +Q4	Zrušenie priestorového uhla
48 CYCL DEF 10.0 OTACANIE	Aktivovanie nového natočenia
49 CYCL DEF 10.0 ROT+Q28	
50 FN 12: IF +Q28 LT +Q9 GOTO LBL 1	
51 FN 9: IF +Q28 EQU +Q9 GOTO LBL 1	Otázka, či nie je dokončené, ak nie, návrat na LBL 1
52 CYCL DEF 10.0 OTACANIE	Zrušenie otočenia
53 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
54 CYCL DEF 7.0 POSUN. NUL. BODU	Resetovanie posunutia nulového bodu
55 CYCL DEF 7.1 X+0	
56 CYCL DEF 7.2 Y+0	
57 CYCL DEF 7.3 Z+0	
58 LBL 0	Koniec podprogramu
59 END PGM GUĽA MM	

10

Špeciálne funkcie

10.1 Prehľad špeciálnych funkcií

Ovládanie ponúka pre rôzne aplikácie nasledujúce výkonné špeciálne funkcie:

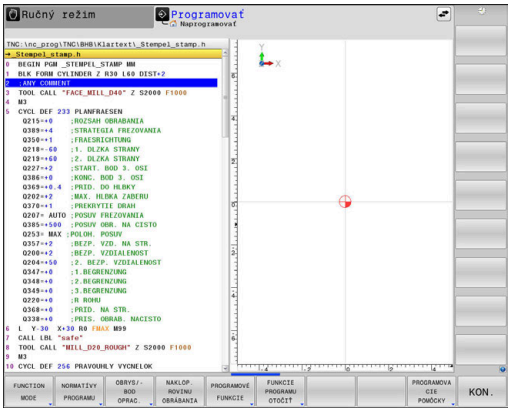
Funkcia	Popis
Dynamická kontrola kolízie DCM s integrovanou správou upínacích prostriedkov (možnosť #40)	Strana 379
Voliteľný softvér Adaptívna regulácia posuvu AFC (možnosť #45)	Strana 383
Potlačenie chvenia ACC (možnosť #145)	Pozri používateľskú príručku Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC
Práca s textovými súbormi	Strana 433
Práca s voľne definovateľnými tabuľkami	Strana 437

Tlačidlom **SPEC FCT** a príslušným softvérovým tlačidlom získate prístup k ďalším špeciálnym funkciám ovládania. Nasledujúca tabuľka prináša prehľad dostupných funkcií.

Hlavné menu Špeciálne funkcie SPEC FCT

SPEC FCT

▶ Výber špeciálnych funkcií: Stlačte tlačidlo **SPEC FCT**



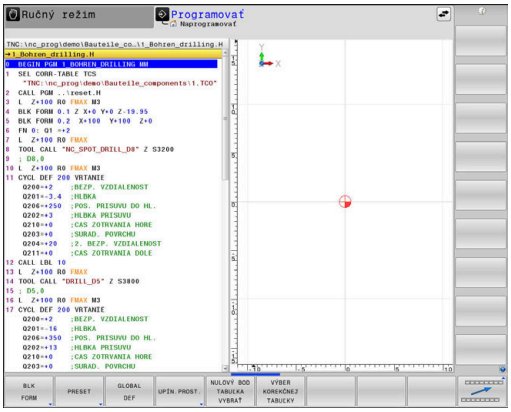
Softvérové tlačidlo	Funkcia	Opis
FUNCTION MODE	Výber režimu obrábania alebo kinematiky	Strana 378
NORMATÍVY PROGRAMU	Definovať predvolené hodnoty programu	Strana 376
OBRYS/-BOD OPRAC.	Funkcie na spracovanie obrysu a bodov	Strana 376
NAKLOP. ROVINU OBRÁBANIA	Definovanie funkcie **PLANE**	Strana 458
PROGRAMOVÉ FUNKCIE	Definovanie rôznych funkcií popisných dialógov	Strana 377
FUNKCIE PROGRAMU OTOČIŤ	Definovať sústružnícke funkcie	Strana 563
PROGRAMOVACIE POMÔCKY	Pomôcky pri programovaní	Strana 203

Po stlačení tlačidla **SPEC FCT** môžete tlačidlom **GOTO** otvoriť okno výberu **smartSelect**. Ovládanie zobrazí prehľad štruktúry so všetkými dostupnými funkciami. Stromová štruktúra umožňuje rýchlu navigáciu kurzorom alebo myšou a výber funkcií. V pravom okne zobrazí ovládanie on-line pomocníka pre príslušné funkcie.

Menu Predvoľby programu

NORMATÍVY PROGRAMU

▶ Stlačte softvérové tlačidlo Prednastavenia programu

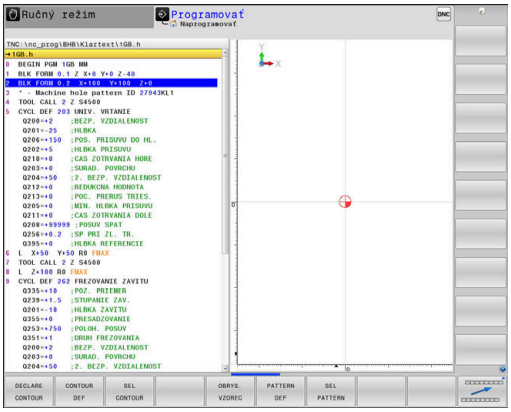


Softvérové tlačidlo	Funkcia	Popis
BLK FORM	Definícia polovýrobku	Strana 100
PRESET	Ovplyvnenie vzťažného bodu	Strana 415
NULOVÝ BOD TABUĽKA VYBRAŤ	Výber tabuľky nulových bodov	Strana 421
VÝBER KOREKČNEJ TABUĽKY	Výber tabuľky korektúr	Strana 424
GLOBAL DEF	Definovať globálne parametre cyklov	Pozrite si používateľskú príručku Programovanie obrábacích cyklov

Menu Funkcie na spracovanie obrysu a bodov

OBRYS/-BOD OPRAC.

▶ Stlačte softvérové tlačidlo pre funkcie na spracovanie obrysu a bodov



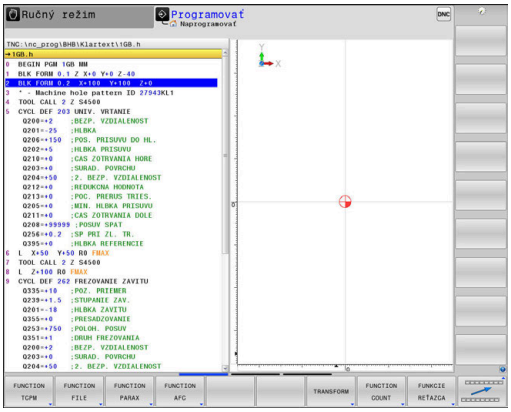
Softvérové tlačidlo	Funkcia
DECLARE CONTOUR	Priradiť popis obrysu
CONTOUR DEF	Definovať jednoduchý obrysový vzorec
SEL CONTOUR	Vybrať definíciu obrysu
OBRYS. VZOREC	Definovať komplexný obrysový vzorec
PATTERN DEF	Definovať pravidelné obrábacie vzory
SEL PATTERN	Výber súboru bodov s polohami obrábania

Ďalšie informácie: Používateľská príručka **Programovanie obrábacích cyklov**

Menu Definovať rôzne nekódované funkcie

PROGRAMOVÉ FUNKCIE

▶ Stlačte softvérové tlačidlo **PROGRAMOVÉ FUNKCIE**



Softvérové tlačidlo	Funkcia	Popis
FUNCTION TCPM	Definovať spôsob činnosti polohovania otočných osí	Strana 492
FUNCTION FILE	Definovať funkcie súborov	Strana 404
FUNCTION PARAX	Definovanie priebehu polohovania pre paralelné osi U, V, W	Strana 388
FUNCTION AFC	Definovať adaptívnu reguláciu posuvu AFC	Strana 383
TRANSFORM / CORRDATA	Definovať transformácie súradníc Aktivovať korekčné hodnoty	Strana 407 Strana 424
FUNCTION COUNT	Definovať počítadlo	Strana 431
FUNKCIE REŤAZCA	Definovať funkcie reťazca	Strana 326
FUNCTION DRESS	Definovanie orovnávacieho režimu	Strana 590
FUNCTION SPINDLE	Definovanie kolísajúcich otáčok	Strana 443
FUNCTION FEED	Definovať opakujúci sa čas zotrvania	Strana 446
FUNCTION DCM	Definovať dynamické monitorovanie kolízie DCM	Strana 379
FUNCTION DWELL	Definujte čas zotrvania v sekundách alebo otáčkach	Strana 448
FUNCTION LIFTOFF	Zdvihnúť nástroj pri Stop NC	Strana 449
VLOŽIŤ KOMENTÁR	Vložiť komentár	Strana 206
TABDATA	Načítanie a zapísanie tabuľkových hodnôt	Strana 426
POLARKIN	Definovanie polárnej kinematiky	Strana 397
MONITORING	Aktivácia monitorovania komponentov	Strana 430
FUNCTION PROG PATH	Zvoľte interpretáciu dráhy	Strana 506

10.2 Režim funkcií

Programovanie režimu funkcií

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
Túto funkciu povoľuje výrobca vášho stroja.

Na zmenu z frézovania na sústruženie musíte vykonať prepnutie do príslušného režimu.
Ak váš výrobca stroja umožnil výber viacerých kinematík, môžete na prepínanie použiť softvérové tlačidlo **FUNCTION MODE**.

Postup

Pri prepínaní kinematiky postupujte nasledovne:

SPEC FCT
- Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami

FUNCTION MODE
- Stlačte softvérové tlačidlo **FUNCTION MODE**

MILL
- Stlačte softvérové tlačidlo **MILL**

PGM.
- Stlačte softvérové tlačidlo **KINEMATIKA ZVOLIŤ**
- Vyberte kinematiku

Function Mode Set

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
Túto funkciu musí povoliť a upraviť výrobca vášho stroja.
Výrobca stroja definuje dostupné možnosti výberu v parametri stroja **CfgModeSelect** (č. 132200).

Pomocou funkcie **FUNCTION MODE SET** môžete z programu NC aktivovať nastavenia definované výrobcom stroja, napr. zmeny rozsahu posuvu.

Na výber nastavenia postupujte nasledovne:

SPEC FCT
- Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami

FUNCTION MODE
- Stlačte softvérové tlačidlo **FUNCTION MODE**

SET
- Stlačte softvérové tlačidlo **SET**

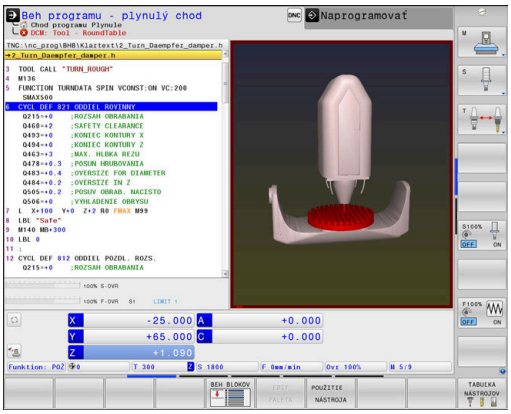
VYBRAŤ
- Príp. stlačte softvérové tlačidlo **VYBRAŤ**
> Ovládanie otvorí okno výberu.
- Vyberte nastavenie

10.3 Dynamická kontrola kolízie (možnosť #40)

Funkcia

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Funkciu **Dynamické monitorovanie kolízie DCM** (Dynamic Collision Monitoring) prispôsobí výrobca vášho stroja ovládaniu.



Výrobca stroja môže opísať komponenty stroja a minimálne vzdialenosti, ktoré bude ovládanie monitorovať pri všetkých pohyboch stroja. Ak dva objekty, monitorované kontrolou kolízie, prekročia definovanú minimálnu vzdialenosť od seba, vygeneruje ovládanie chybové hlásenie a zastaví pohyb.

Ovládanie monitoruje aj aktívny nástroj pre prípad kolízie a túto skutočnosť zobrazuje aj graficky. Ovládanie vychádza pri tejto činnosti zásadne z valcovitých nástrojov. Ovládanie monitoruje postupové nástroje tiež podľa definície v tabuľke nástrojov.

Ovládanie zohľadňuje nasledujúce definície z tabuľky nástrojov:

- Dĺžky nástrojov
- Polomery nástrojov
- Prídavky nástroja na obrábanie
- Kinematiky nosiča nástrojov

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

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

- Skontrolujte priebeh pomocou grafickej simulácie
- Vykonajte test programu s rozšírenou kontrolou kolízie
- Program NC alebo úsek programu opatrne otestujte v prevádzkovom režime **Krokovanie programu**

Kontrolu kolízie aktivujete samostatne pre nasledujúce prevádzkové režimy:

- **Priebeh programu**
- **Ručný režim**
- **Test programu**

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri neaktívnej funkcii **Dynamické monitorovanie kolízie DCM** nevykonáva ovládanie žiadnu automatickú kontrolu kolízie. Ovládanie preto ani nezabráni pohybom, ktoré spôsobia kolíziu. Počas všetkých pohybov hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- Podľa možnosti aktivujte monitorovanie kolízie vždy
- Okamžite po prechodnom prerušení znovu aktivujte monitorovanie kolízie
- Program NC alebo úsek programu otestujte pri neaktívnom monitorovaní kolízie v prevádzkovom režime **Krokovanie programu** opatrne

Všeobecne platné obmedzenia:

- Funkcia **Dynamické monitorovanie kolízie DCM** pomáha pri redukovaní nebezpečenstva 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 môže monitorovať nástroj, ak je v tabuľke nástrojov definovaný **pozitívny polomer nástroja** a **pozitívne dĺžky nástrojov**.
- Po spustení cyklu snímacieho systému už ovládanie nemonitoruje dĺžku snímacieho hrotu a priemer snímacej guľôčky, takže môžete snímať aj kolízne telesá.
- Pri istých nástrojoch, napr. pri nožových hlavách môže byť kolíziu spôsobujúci priemer väčší ako hodnota definovaná v tabuľke nástrojov.
- Ovládanie zohľadní prídavky na obrábanie nástroja **DL** a **DR** z tabuľky nástrojov. Prídavky na obrábanie nástroja z bloku **TOOL CALL** sa nezohľadnia.

Aktivácia a deaktivácia monitorovania kolízie v programe NC

Niekedy je potrebné dočasne deaktivovať monitorovanie kolízie:

- za účelom zníženia vzdialenosti medzi dvoma objektmi s monitorovaním kolízie
- aby sa predišlo zastaveniam pri vykonávaní programu

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri neaktívnej funkcii **Dynamické monitorovanie kolízie DCM** nevykonáva ovládanie žiadnu automatickú kontrolu kolízie. Ovládanie preto ani nezabráni pohybom, ktoré spôsobia kolíziu. Počas všetkých pohybov hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- Podľa možnosti aktivujte monitorovanie kolízie vždy
- Okamžite po prechodnom prerušení znovu aktivujte monitorovanie kolízie
- Program NC alebo úsek programu otestujte pri neaktívnom monitorovaní kolízie v prevádzkovom režime **Krokovanie programu** opatrne

Dočasná programom riadená aktivácia a deaktivácia monitorovania kolízie

- Otvorte program NC v prevádzkovom režime **Programovať**
- Kurzor umiestnite na požadovanú polohu, napr. pred cyklus **800**, aby bolo umožnené sústruženie vačky

SPEC FCT

- Stlačte tlačidlo **SPEC FCT**

PROGRAMOVÉ FUNKCIE

- Stlačte softvérové tlačidlo **PROGRAMOVÉ FUNKCIE**

▷

- Prepnutie lišty softvérových tlačidiel

FUNCTION DCM

- Stlačte softvérové tlačidlo **FUNCTION DCM**

FUNCTION DCM OFF

FUNCTION DCM ON

- Pomocou príslušného softvérového tlačidla vyberte stav:
  - **FUNCTION DCM OFF**: Tento príkaz NC dočasne vypne monitorovanie kolízie. Vypnutie potrvá do ukončenia hlavného programu alebo do nasledujúceho spustenia funkcie **FUNCTION DCM ON**. V prípade vyvolania iného programu NC sa DCM znova aktivuje.
  - **FUNCTION DCM ON**: tento príkaz NC zruší platnosť aktívnej funkcie **FUNCTION DCM OFF**.

Nastavenia vykonané pomocou funkcie **FUNCTION DCM** pôsobia výlučne na aktívny program NC.

Po dokončení chodu programu alebo po zvolení nového programu NC sú opäť aktívne nastavenia, ktoré ste zvolili pre režimy **Chod programu** a **Ručný režim** pomocou softvérového tlačidla **VYPÍSAŤ**.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka **Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC**

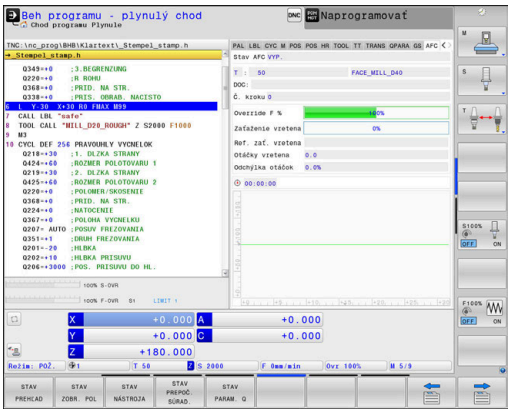
10.4 Adaptívna regulácia posuvu AFC (možnosť č. 45)

Použitie

Túto funkciu musí povoliť a upraviť výrobca vášho stroja.

Výrobca stroja okrem iného určuje, či ovládanie použije ako vstupnú veličinu na reguláciu posuvu výkon vretena alebo ľubovoľnú inú hodnotu.

Keď ste uvoľnili voliteľný softvér Sústruženie (možnosť č. 50) , môžete AFC používať aj v režime sústruženia.



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.

Pri Adaptívnej regulácii posuvu reguluje ovládanie pri vykonávaní programu NC posuv na dráhe automaticky podľa aktuálneho výkonu vretena. Výkon vretena prislúchajúci ku každému úseku obrábania sa stanoví v rámci výukového rezu a ovládanie ho uloží do súboru, ktorý prislúcha k programu NC. Pri spustení príslušného úseku obrábania, čo sa v bežných prípadoch vykoná zapnutím vretena, reguluje ovládanie posuv tak, aby sa nachádzal v rámci vami definovaných medzí.

Ak sa rezné podmienky nezmenia, môžete definovať výkon vretena určený pomocou výukového rezu ako trvalý regulačný referenčný výkon v závislosti od konkrétneho nástroja. Na tento účel použite stĺpec **AFC-LOAD** tabuľky nástrojov. Ak do tohto stĺpca zadáte hodnotu ručne, ovládanie už nebude vykonávať výukové rezy.

Týmto spôsobom dokážete vylúčiť negatívne vplyvy pôsobiace na nástroj, obrobok a stroj, ktoré môžu vzniknúť v dôsledku meniacich sa rezných podmienok. Zmena rezných podmienok je spôsobená predovšetkým:

- Opotrebovanie nástroja
- kolísavými hĺbkami rezu, ktoré sa často vyskytujú pri odliatkoch,
- kolísaniami tvrdosti, ktoré vznikajú kvôli prímesiam v materiáloch.

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 naučenú alebo definovanú maximálnu hodnotu (stĺpec **AFC-LOAD** tabuľky nástrojov), ovládanie zníži posuv natoľko, až sa znovu dosiahne referenčný výkon vretena. Ak pri obrábaní dôjde k prekročeniu maximálneho výkonu vretena a ak pritom súčasne dôjde k nedosiahnutiu vami definovaného minimálneho posuvu, zareaguje ovládanie vypnutím. Tým sa dajú vylúčiť následné škody po zlomení alebo opotrebení frézy.
- Šetrenie mechaniky stroja

  Včasným znížením posuvu alebo príslušným vypnutím sa dajú eliminovať škody na stroji v dôsledku preťaženia

Definícia základných nastavení AFC

V tabuľke **AFC.tab** definujte regulačné nastavenia, s ktorými ovládanie realizuje reguláciu posuvu. Tabuľka musí byť uložená v adresári **TNC:\table**.

Údaje v tejto tabuľke sú prednastavené hodnoty, ktoré sa počas výukového rezu nakopírujú do závislých súborov patriacich k príslušnému programu NC. Tieto hodnoty slúžia ako základné údaje na vykonávanie regulácie.

> Ak v stĺpci **AFC-LOAD** tabuľky nástrojov zadáte regulačný referenčný výkon v závislosti od konkrétneho nástroja, ovládanie vytvorí závislý súbor patriaci k príslušnému programu NC bez vykonania výukového rezu. Súbor sa vytvorí krátko pred reguláciou.

Prehľad

Zadajte do tabuľky nasledujúce údaje:

Stĺpec	Funkcia
Č.	Priebežné číslo riadku v tabuľke (nemá žiadnu inú funkciu)
AFC	Názov regulačného nastavenia. Tento názov musíte vložiť do stĺpca **AFC** v tabuľke nástrojov. Určuje priradenie regulačných parametrov k nástroju
FMIN	Posuv, pri ktorom má ovládanie vykonať reakciu pri preťažení. Vložte hodnotu vzťahujúcu sa percentuálne na naprogramovaný posuv. Vstupný rozsah: 50 až 100 %
FMAX	Maximálny posuv v materiáli, po ktorý môže ovládanie posuv zvyšovať automaticky. Vložte hodnotu vzťahujúcu sa percentuálne na naprogramovaný posuv
FIDL	Posuv, ktorým má ovládanie presúvať, ak nástroj nie je v zábere (posuv vo vzduchu). Vložte hodnotu vzťahujúcu sa percentuálne na naprogramovaný posuv
FENT	Posuv, ktorým má ovládanie presúvať, ak sa nástroj posúva do a z materiálu. Vložte hodnotu vzťahujúcu sa percentuálne na naprogramovaný posuv. Maximálna vstupná hodnota: 100 %
OVLD	Reakcia, ktorú má ovládanie vykonať pri preťažení: ■ **M**: Spracovanie makra definovaného výrobcom stroja ■ **S**: Okamžité zastavenie NC ■ **F**: Zastavenie NC po uvoľnení nástroja ■ **E**: Len zobrazenie chybového hlásenia na obrazovke ■ **L**: zablokovanie aktuálneho nástroja ■ **-**: Nevykonať žiadnu reakciu pri preťažení Ak sa pri aktívnom regulovaní maximálny výkon vretena prekročí na viac ako 1 sekundu a ak pritom súčasne dôjde k nedosiahnutiu definovaného minimálneho posuvu, vykoná ovládanie reakciu pri preťažení. V spojení s monitorovaním opotrebenia nástroja na báze rezov vyhodnocuje ovládanie výlučne možnosti voľby **M**, **E** a **L**! **Ďalšie informácie:** Používateľská príručka **Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC**
POUT	Výkon vretena, pri ktorom má ovládanie rozpoznať opustenie obrobku. Vložte hodnotu vzťahujúcu sa percentuálne na naučené referenčné zaťaženie. Odporúčaná hodnota: 8 %
SENS	Citlivosť (agresivita) regulácie. Možná vstupná hodnota v rozsahu 50 až 200. 50 zodpovedá pomalej, 200 veľmi agresívnej regulácii. Agresívna regulácia reaguje rýchlo a s vysokými zmenami hodnôt, má však sklon k prekmitávaniu. Odporúčaná hodnota: 100
PLC	Hodnota, ktorú má ovládanie preniesť na začiatku úseku obrábania do PLC. Funkciu definuje výrobca stroja, rešpektujte príručku pre stroj

Založenie tabuľky AFC.TAB

Ak tabuľka **AFC.TAB** ešte nie je k dispozícii, musíte súbor založiť znova.

V tabuľke **AFC.TAB** môžete definovať ľubovoľné množstvo regulačných nastavení (riadky).

Ak nie je v adresári **TNC:\table** k dispozícii žiadna tabuľka AFC.TAB, použije ovládanie interne pevne definované regulačné nastavenie pre výukový rez. Pri prednastavenom regulačnom referenčnom výkone závisiacom od nástroja reguluje ovládanie alternatívne okamžite. Na zaistenie bezpečného a definovaného priebehu odporúča spol. HEIDENHAIN používanie tabuľky AFC.TAB.

Tabuľku AFC.TAB založíte takto:

- Zvoľte prevádzkový režim **Programovať**
- Tlačidlom **PGM MGT** vyberte správu súborov
- Vyberte jednotku **TNC:**
- Vyberte adresár **table**
- Otvorte nový súbor **AFC.TAB**
- Potvrďte vstup tlačidlom **ENT**.
- > Ovládanie zobrazí zoznam formátov tabuľky.
- Zvoľte formát tabuľky **AFC.TAB** a potvrďte tlačidlom **ENT**
- > Ovládanie vytvorí tabuľku s regulačnými nastaveniami.

AFC programovanie

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

Na naprogramovanie funkcií AFC na spustenie a ukončenie výukového rezu postupujte takto:

- Stlačte tlačidlo **SPEC FCT**

- Stlačte softvérové tlačidlo **PROGRAMOVÉ FUNKCIE**

- Stlačte softvérové tlačidlo **FUNCTION AFC**
- Výber 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**.
  - Parametrom **TIME** definujete maximálne trvanie výukovej fázy v sekundách.
  - **DIST** definuje maximálnu dráhu pre výukový rez.
  - Hodnota **LOAD** vám umožní priame prednastavenie referenčného zaťaženia. Zadané referenčné zaťaženie > 100 % obmedzí ovládanie automaticky na 100 %.
- **FUNCTION AFC CUT END**: Funkcia **AFC CUT END** ukončí reguláciu AFC.

Prednastavenia **TIME**, **DIST** a **LOAD** pôsobia modálne. Je možné ich vynulovať zadaním hodnoty **0**.

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.

Otvorenie tabuľky AFC

Pri výukovom reze ovládanie najskôr nakopíruje pre každý úsek obrábania základné nastavenia definované v tabuľke AFC.TAB do súboru **<názov>.H.AFC.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.

Súbor **<názov>.H.AFC.DEP** môžete zmeniť v prevádzkovom režime **Programovať**.

V prípade potreby tam môžete vymazať aj krok obrábania (celý riadok).

Aby ste v správe súborov videli závislé súbory, musí byť parameter stroja **dependentFiles** (č. 122101) nastavený na hodnotu **RUČNE**.

Aby ste mohli editovať súbor **<názov>.H.AFC.DEP**, v prípade potreby musíte nastaviť správu súborov tak, aby sa zobrazovali všetky typy súborov (softvérové tlačidlo **VYBRAŤ TYP**).

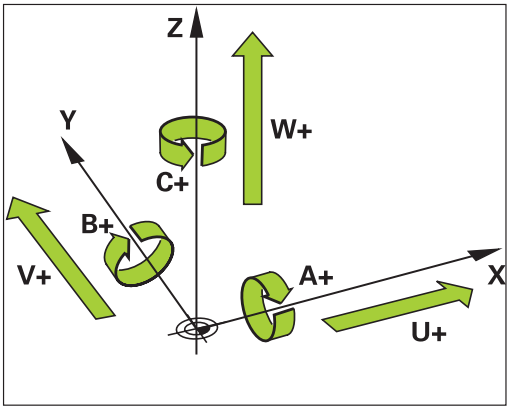
Ďalšie informácie: "Súbory", Strana 114

Ďalšie informácie: Používateľská príručka **Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC**

10.5 Obrábanie s paralelnými osami U, V a W

Prehľad

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
Ak chcete využívať funkcie paralelných osí, musí byť váš stroj nakonfigurovaný výrobcom stroja.
Počet, názov a priradenie programovateľných osí závisí od stroja.



Okrem hlavných osí X, Y a Z existujú tzv. paralelné osi U, V a W.
Hlavné osi a paralelné osi sú väčšinou takto vzájomne priradené:

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

Ovládanie poskytuje na obrábanie s paralelnými osami U, V a W nasledujúce funkcie:

Softvérové tlačidlo	Funkcia	Význam	Strana
FUNCTION PARAXCOMP	**PARAXCOMP**	Definovanie reakcií ovládania pri polohovaní paralelných osí	392
FUNCTION PARAXMODE	**PARAXMODE**	Definovanie, s akými osami ovládanie vykonáva obrábanie	393

Pred zmenou kinematiky stroja musíte deaktivovať funkcie paralelných osí.
Pomocou parametra stroja **noParaxMode** (č. 105413) môžete deaktivovať naprogramovanie paralelných osí.

Automatický prepočet paralelných osí

S parametrom stroja **parAxComp** (č. 300205) určí výrobca vášho stroja, či je funkcia paralelnej osi štandardne zapnutá.

Po spustení ovládania je najprv aktívna konfigurácia definovaná výrobcom stroja.

- Skontrolujte, či všeobecné zobrazenie stavu obsahuje jednu z ikon pre **PARAXCOMP DISPLAY** alebo **PARAXCOMP MOVE**:

alebo

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.

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**.

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.

Pri definícii postupujte nasledovne:

SPEC FCT
- Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami

PROGRAMOVÉ FUNKCIE
- Stlačte softvérové tlačidlo **PROGRAMOVÉ FUNKCIE**

FUNCTION PARAX
- Stlačte softvérové tlačidlo **FUNCTION PARAX**

FUNCTION PARAXCOMP
- Stlačte softvérové tlačidlo **FUNCTION PARAXCOMP**

FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY
- Vyberte **FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY**
- Definujte paralelnú os, ktorej pohyby má ovládanie prepočítať v zobrazení polohy prislúchajúcej hlavnej osi

Príklad

```
13 FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY W
```

Pri aktívnej funkcii **FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY** zobrazuje ovládanie v stavovom zobrazení symbol.

Symbol	Obrábací režim
	Funkcia **FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY** aktívna Ikona **PARAXMODE** prekrýva aktívnu ikonu **PARAXCOMP DISPLAY**. Na doplnenie zobrazuje ovládanie v prídavnom zobrazení stavu **(D)** pre **DISPLAY** za označeniami osi príslušných osí.
Žiaden symbol	Štandardná kinematika aktívna

FUNCTION PARAXCOMP MOVE

> Funkciu **PARAXCOMP MOVE** môžete použiť len v spojení s priamkovými blokmi (**L**).

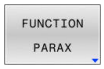
Funkciou **PARAXCOMP MOVE** kompenzuje ovládanie pohyby paralelnej osi vyrovnávacím pohybom v prislúchajúcej hlavnej osi.

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.

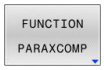
Pri definícii postupujte nasledovne:

- Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami

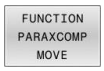
- Stlačte softvérové tlačidlo **PROGRAMOVÉ FUNKCIE**



- Stlačte softvérové tlačidlo **FUNCTION PARAX**



- Stlačte softvérové tlačidlo **FUNCTION PARAXCOMP**



- Vyberte **FUNCTION PARAXCOMP MOVE**
- Definovanie paralelnej osi

Príklad

```
13 FUNCTION PARAXCOMP MOVE W
```

Pri aktívnej funkcii **FUNCTION PARAXCOMP MOVE** zobrazuje ovládanie v stavovom zobrazení symbol.

Symbol	Obrábací režim
	Funkcia **FUNCTION PARAXCOMP MOVE** aktívna Ikona **PARAXMODE** prekrýva aktívnu ikonu **PARAXCOMP MOVE**. Na doplnenie zobrazuje ovládanie v prídavnom zobrazení stavu **(M)** pre **MOVE** za označeniami osi príslušných osí.
Žiaden symbol	Štandardná kinematika aktívna

> Prepočet možných hodnôt vyosenia (U_OFFS, V_OFFS a W_OFFS z tabuľky vzťažných bodov) určí váš výrobca stroja v parametri **presetToAlignAxis** (č. 300203) fest.

Deaktivovať FUNCTION PARAXCOMP

Po spustení ovládania je najprv aktívna konfigurácia definovaná výrobcom stroja.

- Skontrolujte, či všeobecné zobrazenie stavu obsahuje jednu z ikon pre **PARAXCOMP DISPLAY** alebo **PARAXCOMP MOVE**:

alebo

Ovládanie resetuje funkciu paralelných osí **PARAXCOMP** nasledujúcimi funkciami:

- Výber programu NC
- **PARAXCOMP OFF**

Pred zmenou kinematiky stroja musíte deaktivovať funkcie paralelných osí.

Pomocou funkcie **PARAXCOMP OFF** vypnete funkcie paralelných osí **PARAXCOMP DISPLAY** a **PARAXCOMP MOVE**. Pri definícii postupujte nasledovne:

SPEC FCT
- Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami

PROGRAMOVÉ FUNKCIE
- Stlačte softvérové tlačidlo **PROGRAMOVÉ FUNKCIE**

FUNCTION PARAX
- Stlačte softvérové tlačidlo **FUNCTION PARAX**

FUNCTION PARAXCOMP
- Stlačte softvérové tlačidlo **FUNCTION PARAXCOMP**

FUNCTION PARAXCOMP OFF
- Vyberte **FUNCTION PARAXCOMP OFF**
- Prip. zadajte os

Príklad

```
13 FUNCTION PARAXCOMP OFF
13 FUNCTION PARAXCOMP OFF W
```

Pri neaktívnej funkcii **FUNCTION PARAXCOMP** nezobrazuje ovládanie žiaden symbol a žiadne dodatočné informácie za označeniami osí.

Pomocou parametra stroja môže výrobca stroja aktivovať funkciu **PARAXCOMP** trvalo.

Ak chcete vypnúť funkciu, musíte uviesť paralelnú os v bloku NC, napr. **FUNCTION PARAXCOMP OFF W**.

Ďalšie informácie: "Automatický prepočet paralelných osí", Strana 389

FUNCTION PARAXMODE

> Na aktivovanie funkcie **PARAXMODE** musíte definovať vždy 3 osi.
>
> Ak výrobca vášho stroja ešte štandardne neaktivoval funkciu **PARAXCOMP**, musíte aktivovať **PARAXCOMP**, skôr ako budete pracovať s **PARAXMODE**.
>
> Aby ovládanie započítalo hlavnú os, ktorej výber ste zrušili pomocou **PARAXMODE**, zapnite funkciu **PARAXCOMP** pre túto os.

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.

Vo funkcii **PARAXMODE** definujte 3 osi (napr. napr. **FUNCTION PARAXMODE X Y W**), ktorými má ovládanie vykonať naprogramované pojazdové pohyby.

Pri definícii postupujte nasledovne:

SPEC FCT
- Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami

PROGRAMOVÉ FUNKCIE
- Stlačte softvérové tlačidlo **PROGRAMOVÉ FUNKCIE**

FUNCTION PARAX
- Stlačte softvérové tlačidlo **FUNCTION PARAX**

FUNCTION PARAXMODE
- Stlačte softvérové tlačidlo **FUNCTION PARAXMODE**

FUNCTION PARAXMODE
- Vyberte funkciu **FUNCTION PARAXMODE**
- Definujte osi pre obrábanie

Príklad

```
13 FUNCTION PARAXMODE X Y W
```

Pri aktívnej funkcii **FUNCTION PARAXMODE** zobrazuje ovládanie v stavovom zobrazení symbol.

Symbol	Obrábací režim
	Funkcia **FUNCTION PARAXMODE** aktívna Ikona **PARAXMODE** prekrýva aktívne ikony **PARAXCOMP** . Na doplnenie zobrazuje ovládanie na karte **POS** prídavného zobrazenia stavu zvolené **Principal axes**.
Žiaden symbol	Štandardná kinematika aktívna

Presunutie hlavnej a paralelnej osi

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.

Postupujte nasledovne:

- ▶ Stlačte tlačidlo **L**
- > Ovládanie otvorí lineárny blok.
- ▶ Definujte súradnice
- ▶ Definujte korekciu polomeru
- ▶ Stlačte ľavé tlačidlo so šípkou
- > Ovládanie zobrazí znak **&**.
- ▶ Prípadne vyberte os pomocou tlačidla na vyrovnanie osi
- ▶ Definujte súradnice
- ▶ Stlačte tlačidlo **ENT**

Príklad

```
13 FUNCTION PARAXMODE X Y W
14 L Z+100 &Z+150 R0 FMAX
```

Prvok syntaxe **&** je povolený len v blokoch L.

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.

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.

Deaktivovať FUNCTION PARAXMODE

Po spustení ovládania je najprv aktívna konfigurácia definovaná výrobcom stroja.

- Skontrolujte, či všeobecné zobrazenie stavu obsahuje jednu z ikon pre **PARAXCOMP DISPLAY** alebo **PARAXCOMP MOVE**:

alebo

Ovládanie resetuje funkcie paralelných osí **PARAXMODE ON** nasledujúcimi funkciami:

- Výber programu NC
- Koniec prog.
- **M2** a **M30**
- **PARAXMODE OFF**

Pred zmenou kinematiky stroja musíte deaktivovať funkcie paralelných osí.

Pomocou funkcie **PARAXMODE OFF** vypnete funkciu paralelných osí. Ovládanie použije hlavné osi nakonfigurované výrobcom stroja.

Pri definícii postupujte nasledovne:

SPEC FCT
- Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami

PROGRAMOVÉ FUNKCIE
- Stlačte softvérové tlačidlo **PROGRAMOVÉ FUNKCIE**

FUNCTION PARAX
- Stlačte softvérové tlačidlo **FUNCTION PARAX**

FUNCTION PARAXMODE
- Stlačte softvérové tlačidlo **FUNCTION PARAXMODE**

FUNCTION PARAXMODE OFF
- Vyberte funkciu **FUNCTION PARAXMODE OFF**

Príklad

```
13 FUNCTION PARAXMODE OFF
```

Pri neaktívnej funkcii **FUNCTION PARAXMODE** nezobrazuje ovládanie žiaden symbol a žiadne záznamy na karte **POS**.

V závislosti od konfigurácie výrobcu stroja je následne viditeľná aktívna ikona **PARAXCOMP** predtým prekrytá ikonou **PARAXMODE**.

Príklad vŕtania 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 vretena 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	Prísuv uskutoční posun paralelnej osi W
9 FUNCTION PARAXMODE OFF	Obnovte štandardnú konfiguráciu
10 L M30	
11 END PGM PAR MM	

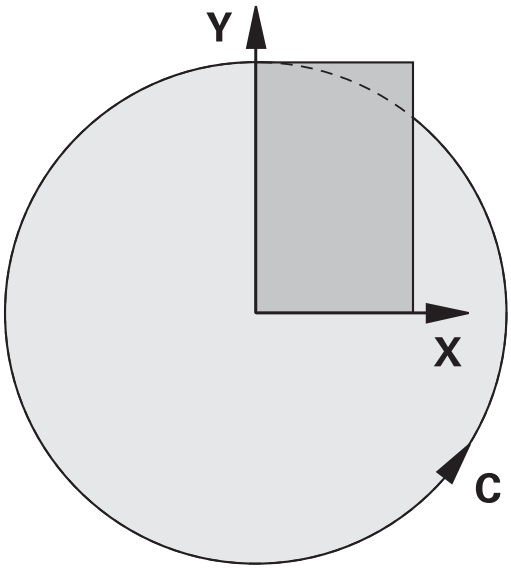
10.6 Obrábanie s polárnou kinematikou

Prehľad

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 sústruhoch a brúskach len s dvoma lineárnymi hlavnými osami sú vďaka polárnym kinematikám možné čelné obrábania frézovaním.

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.



Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Ak chcete používať polárnu kinematiku, musí byť váš stroj nakonfigurovaný výrobcom stroja.

Polárna kinematika sa skladá z dvoch lineárnych osí a jednej osi otáčania. Programovateľné osi závisia od stroja.

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.

Ako radiálne osi alebo osi prísuvu môžu slúžiť hlavné osi X, Y a Z, ako aj možné paralelné osi U, V a W.

Ovládanie poskytuje v spojení s polárnou kinematikou nasledovné funkcie:

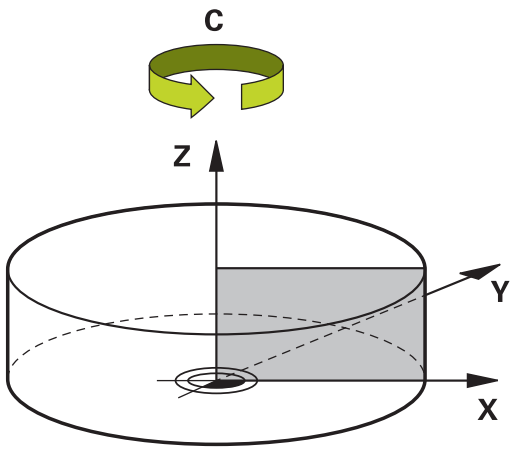
Softvérové tlačidlo	Funkcia	Význam	Strana
POLARKIN AXES	**POLARKIN AXES**	Definovanie a aktivácia polárnej kinematiky	398
POLARKIN OFF	**POLARKIN OFF**	Deaktivovať polárnu kinematiku	401

Aktivácia funkcie FUNCTION POLARKIN

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.



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:

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.

Pri programovaní postupujte nasledovne:

SPEC FCT

- Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami

PROGRAMOVÉ FUNKCIE

- Stlačte softvérové tlačidlo **PROGRAMOVÉ FUNKCIE**

POLARKIN

- Stlačte softvérové tlačidlo **POLARKIN**

POLARKIN AXES

- Stlačte softvérové tlačidlo **POLARKIN AXES**
- Definujte osi polárnej kinematiky
- Vyberte možnosť **MODE**
- Vyberte možnosť **POLE**

Príklad

```
6 POLARKIN AXES X Z C MODE: KEEP POLE:ALLOWED
```

Pri aktívnej polárnej kinematike zobrazuje ovládanie v zobrazení stavu symbol.

Symbol	Obrábací režim
	Polárna kinematika aktívna Ikona **POLARKIN** prekrýva aktívnu ikonu **PARAXCOMP DISPLAY**. Na doplnenie zobrazuje ovládanie na karte **POS** prídavného zobrazenia stavu zvolené **Principal axes**.
Žiaden symbol	Štandardná kinematika aktívna

Upozornenia

Pokyny na programovanie:

- Pred zapnutím polárnej kinematiky musíte nutne naprogramovať funkciu **PARAXCOMP DISPLAY** minimálne s hlavnými osami X, Y a Z.

  Spoločnosť HEIDENHAIN odporúča uviesť všetky dostupné osi v rámci funkcie **PARAXCOMP DISPLAY**.

- 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**
  - Natočenie roviny obrábania
  - **FUNCTION TCPM** alebo **M128**

Pokyn na obrábanie:

Súvisiace pohyby si v polárnej kinematike môžu vyžadovať dielčie pohyby, napr. jeden lineárny pohyb sa realizuje dvoma čiastkovými dráhami smerom k pólu a preč od pólu. Tým sa môže zobrazenie zostávajúcej dráhy odlišovať od štandardnej kinematiky.

Deaktivácia funkcie FUNCTION POLARKIN

Pomocou funkcie **POLARKIN OFF** deaktivujete polárnu kinematiku.

Pri programovaní postupujte nasledovne:

SPEC FCT

- Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami

PROGRAMOVÉ FUNKCIE

- Stlačte softvérové tlačidlo **PROGRAMOVÉ FUNKCIE**

POLARKIN

- Stlačte softvérové tlačidlo **POLARKIN**

POLARKIN OFF

- Stlačte softvérové tlačidlo **POLARKIN OFF**

Príklad

```
6 POLARKIN OFF
```

Pri neaktívnej polárnej kinematike nezobrazuje ovládanie žiaden symbol a žiadne záznamy na karte **POS**.

Upozornenie

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

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	

10.7 Funkcie súborov

Použitie

Pomocou funkcií **FUNCTION FILE** môžete kopírovať, presúvať a vymazávať z programu NC operácie so súbormi.

Pokyny na programovanie a ovládanie:

- Funkcie **FILE** nesmiete aplikovať na programy NC ani súbory, na ktoré ste predtým odkazovali funkciami ako **CALL PGM** alebo **CYCL DEF 12 PGM CALL**.
- Funkcia **FUNCTION FILE** sa zohľadní len v prevádzkových režimoch **Krokovanie programu** a **Beh programu - plynulý chod**.

Definovanie operácií so súbormi

Postupujte nasledovne:

SPEC FCT

▶ Zvoľte špeciálne funkcie

PROGRAMOVÉ FUNKCIE

▶ Vyberte funkcie programu

FUNCTION FILE

▶ Vyberte operácie so súbormi

> Ovládanie zobrazí dostupné funkcie.

Softvérové tlačidlo	Funkcia	Význam
FILE COPY	**FILE COPY**	Kopírovanie súboru: vložte názov cesty kopírovaného súboru a názov cesty cieľového súboru.
FILE MOVE	**FILE MOVE**	Presunutie súboru: vložte názov cesty presúvaného súboru a názov cesty cieľového súboru.
FILE DELETE	**FILE DELETE**	Odstránenie súboru: vložte názov cesty súboru, ktorý sa má odstrániť.
OPEN FILE	**OPEN FILE**	Otvorenie súboru: vložte názov cesty súboru

Keď budete chcieť kopírovať neexistujúci súbor, vygeneruje ovládanie chybové hlásenie.

Funkcia **FILE DELETE** nevygeneruje pri neexistencii súboru na vymazanie žiadne chybové hlásenie.

OPEN FILE

Základy

Pomocou funkcie **OPEN FILE** môžete otvárať súbory rôznych typov priamo 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: Používateľská príručka **Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC**

Ovládanie otvorí súbor v nástroji Prídavný nástroj naposledy použitom pre tento typ súboru. Ak ste nejaký typ súboru predtým ešte neotvárali a pre tento typ súboru sú k dispozícii viaceré Prídavné nástroje, preruší ovládanie chod programu a otvorí okno **Application?**. V okne **Application?** vyberiete Prídavný nástroj, pomocou ktorého ovládanie otvorí súbor. Ovládanie uloží tento výber.

Pre nasledujúce typy súborov sú k dispozícii viaceré Prídavné nástroje určené na otvorenie súborov:

- CFG
- SVG
- BMP
- GIF
- JPG/JPEG
- PNG

> Aby ste zabránili prerušeniu chodu programu alebo vybrali alternatívny Prídavný nástroj, otvorte zodpovedajúci typ súboru jednorazovo v správe súborov. Ak pre nejaký typ súboru prichádzajú do úvahy viaceré Prídavné nástroje, môžete v správe súborov vždy vybrať Prídavný nástroj, v ktorom ovládanie otvorí súbor.
>
> **Ďalšie informácie:** Používateľská príručka **Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC**

Funkcia **OPEN FILE** je dostupná v nasledujúcich prevádzkových režimoch:

- **Ručné polohovanie**
- **Test programu**
- **Chod programu Po blokoch**
- **Chod programu Plynule**

Programovanie funkcie OPEN FILE

Pri programovaní funkcie **OPEN FILE** postupujte nasledovne:

SPEC FCT
- Vyberte špeciálne funkcie

PROGRAMOVÉ FUNKCIE
- Vyberte funkcie programu

FUNCTION FILE
- Vyberte operácie so súbormi

OPEN FILE
- Vyberte funkciu **OPEN FILE**
- > Ovládanie otvorí dialógové okno.

VYBRAŤ SÚBOR
- Stlačte softvérové tlačidlo **VYBRAŤ SÚBOR**
- Prostredníctvom štruktúry podadresárov vyberte súbor, ktorý sa má zobraziť

OK
- Stlačte softvérové tlačidlo **OK**
- > Ovládanie zobrazí cestu zvoleného súboru a funkciu **STOP** .
- Voliteľne naprogramujte funkciu **STOP**
- > Ovládanie ukončí zadávanie funkcie **OPEN FILE**.

Automatické zobrazenie

Pre niektoré typy súborov poskytuje ovládanie na zobrazenie len jeden vhodný nástroj HEROS. V takomto prípade otvorí ovládanie súbor s funkciou **OPEN FILE** automaticky v tomto nástroji.

Príklad

```
1 OPEN FILE "TNC:\CLAMPING_INFORMATION.HTML"
```

Nástroj HEROS, ktorý možno použiť na zobrazenie:

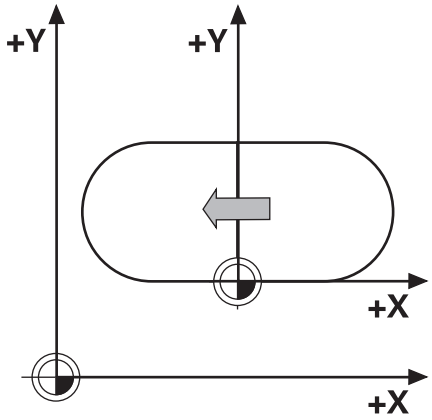
- Mozilla Firefox

10.8 Funkcie NC pre transformáciu súradníc

Prehľad

Ovládanie poskytuje nasledujúce funkcie **TRANS**:

Syntax	Funkcia	Ďalšie informácie
TRANS DATUM	Posun obrobku do nulového bodu	Strana 408
TRANS MIRROR	Zrkadlenie osi	Strana 409
TRANS ROTATION	Slúži na otočenie osi nástroja	Strana 412
TRANS SCALE	Škálovanie obrysov a polôh	Strana 413



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 93

Súvisiace témy

- Cykly pre transformácie súradníc

  Ďalšie informácie: Používateľská príručka **Programovanie obrábacích cyklov**
- Funkcie **PLANE** (Možnosť č. 8)

  Ďalšie informácie: "Funkcia PLANE: Naklonenie roviny obrábania (možnosť #8)", Strana 455
- Vzťažné systémy

  Ďalšie informácie: "Vzťažné systémy", Strana 84

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

- Aktivácia tabuľky nulových bodov

  Ďalšie informácie: Používateľská príručka **Programovanie obrábacích cyklov**

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.

Ovládanie zobrazuje aktívne posunutie nulového bodu v karte **TRANS** doplňujúceho stavového zobrazenia.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka **Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC**

Výsledok posunutia nulového bodu zobrazí ovládanie v zobrazení polohy.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka **Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC**

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: "Aktivovanie tabuľky nulových bodov v programe NC", Strana 421

Posunutie nulového bodu pomocou **TRANS DATUM TABLE**a cestu tabuľky nulových bodov zobrazuje ovládanie v karte **TRANS** doplňujúceho stavového zobrazenia.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka **Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC**

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**

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**
„ “ alebo **QS**	Cesta tabuľky nulových bodov Pevný alebo variabilný názov Prvok syntaxe, voliteľne Iba pri výbere **TABLE**

Upozornenia

- Absolútne hodnoty sa vzťahujú na vzťažný bod obrobku. Inkrementálne hodnoty sa vzťahujú na nulový bod obrobku.
- V parametri stroja **transDatumCoordSys** (č. 127501) definuje výrobca stroja, na aký vzťažný systém sa vzťahujú hodnoty zobrazenia polohy.
- Ak ste v bloku **TRANS DATUM TABLE** nedefinovali žiadnu tabuľku nulových bodov, použije ovládanie tabuľku nulových bodov, ktorá už bola vybraná predtým pomocou príkazu **SEL TABLE** alebo tabuľku nulových bodov aktívnu v prevádzkovom režime **Krokovanie programu** alebo **Beh programu - plynulý chod** (Stav **M**).

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 **Programovanie obrábacích cyklov**
- Doplňujúce zrkadlenie v rámci Globálnych nastavení programu GPS (Možnosť č. 44)

  Ďalšie informácie: Používateľská príručka **Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC**

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.

Ak zrkadlíte len jednu os, zmení sa smer obiehania nástroja. Smer obiehania definovaný v cykle zostane zachovaný, napr. v cykloch OMC (Možnosť č. 167).

V závislosti od zvolených hodnôt osi **AXIS** zrkadlí ovládanie nasledujúce roviny obrábania:

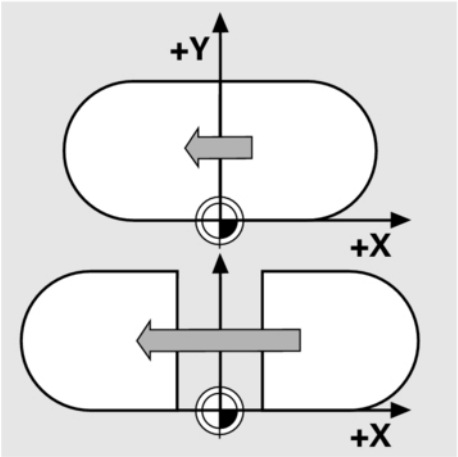
- **X**: Ovládanie zrkadlí rovinu obrábania **YZ**
- **Y**: Ovládanie zrkadlí rovinu obrábania **ZX**
- **Z**: Ovládanie zrkadlí rovinu obrábania **XY**

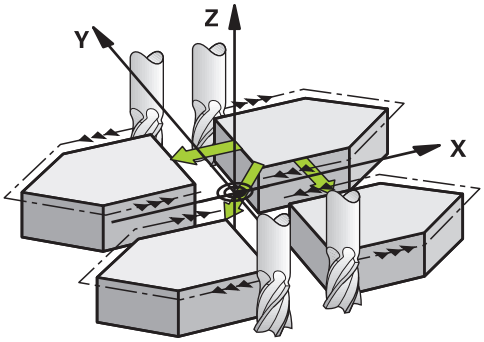
Ďalšie informácie: "Označenie osí na frézach", Strana 96

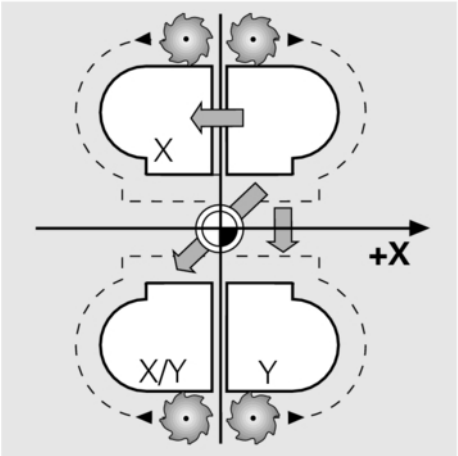
Môžete vybrať až tri hodnoty osí.

Ovládanie zobrazuje aktívne zrkadlenie v karte **TRANS** doplňujúceho stavového zobrazenia.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka **Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC**







Zadanie

11 TRANS MIRROR AXIS X	; Zrkadlenie obrábania 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**

Upozornenie

Túto funkciu môžete použiť výlučne v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka **Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC**

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 89

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 **Programovanie obrábacích cyklov**
- Doplňujúce otočenie v rámci Globálnych nastavení programu GPS (Možnosť č. 44)
  Ďalšie informácie: Používateľská príručka **Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC**

Opis funkcie

Otočenie má modálny účinok od zadefinovania v programe NC.

Ovládanie otočí obrábanie v rovine obrábania okolo aktívneho nulového bodu obrobku.

Ovládanie otočí vstupný súradnicový systém **I-CS** takto:

- Vychádzajúc z referenčnej osi uhla, zodpovedá hlavnej osi
- Okolo osi nástroja

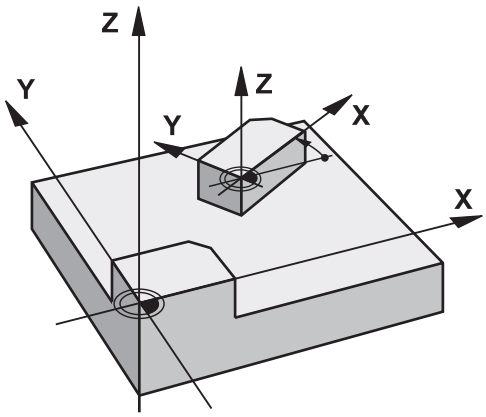
Ďalšie informácie: "Označenie osí na frézach", Strana 96

Otočenie môžete naprogramovať takto:

- Absolútne, vzhľadom na kladnú hlavnú os
- Inkrementálne, vzhľadom na naposledy aktívne otočenie

Ovládanie zobrazuje aktívne otáčanie v karte **TRANS** doplňujúceho stavového zobrazenia.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka **Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC**



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

Upozornenie

Túto funkciu môžete použiť výlučne v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.

Ďalšie informácie: "Programovanie režimu funkcií", Strana 378

Škálovanie pomocou TRANS SCALE

Aplikácia

Pomocou funkcie **TRANS SCALE** škálujete obrysy alebo polohy a rovnomerne ich tým 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 **Programovanie obrábacích cyklov**

Opis funkcie

Škálovanie má modálny účinok od zadefinovania v programe NC.

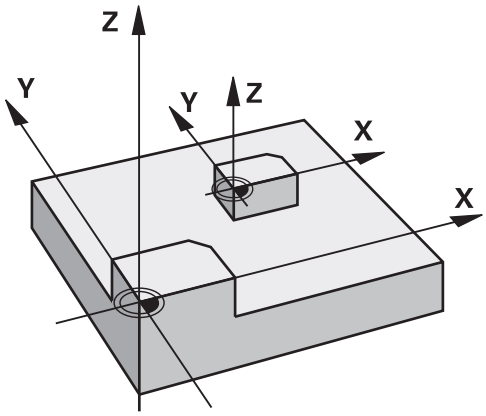
V závislosti od polohy nulového bodu obrobku škáluje ovládanie takto:

- 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.



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 v karte **TRANS** doplňujúceho stavového zobrazenia.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka **Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC**

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: Používateľská príručka **Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC**
- Pri zmenšovaní obrysu s vnútornými polomermi dbajte na výber správneho nástroja. Inak zostane zvyšný materiál príp. stáť.

Výber funkcie TRANS

Funkciu **TRANS** vyberiete takto:

SPEC FCT

- Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami

PROGRAMOVÉ FUNKCIE

- Stlačte softvérové tlačidlo **PROGRAMOVÉ FUNKCIE**

TRANSFORM / CORRDATA

- Stlačte softvérové tlačidlo **TRANSFORM/CORRDATA**

TRANSFOR-MÁCIE

- Stlačte softvérové tlačidlo **TRANSFORMÁCIE**
- Stlačte softvérové tlačidlo požadovanej funkcie **TRANS**

10.9 Ovplyvnenie vzťažných bodov

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

Aktivujte vzťažný bod

Pomocou funkcie **PRESET SELECT** môžete ako nový vzťažný bod aktivovať vzťažný bod, ktorý je definovaný v tabuľke vzťažných bodov.

Vzťažný bod môžete aktivovať buď prostredníctvom čísla vzťažného bodu, alebo prostredníctvom záznamu v stĺpci **Doc**. Ak záznam v stĺpci **Doc** nie je jednoznačný, aktivuje ovládanie vzťažný bod s najnižším číslom vzťažného bodu.

> Ak funkciu **PRESET SELECT** naprogramujete bez voliteľných parametrov, je správanie rovnaké ako pri cykle **247 VLOŽIŤ REF. BOD**.

Voliteľnými parametrami určíte nasledovné:

- **KEEP TRANS**: zachovanie jednoduchých transformácií
  - Cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**
  - Cyklus **8 ZRKADLENIE**
  - Cyklus **10 OTACANIE**
  - Cyklus **11 ROZM: FAKT.**
  - Cyklus **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**
- **WP**: zmeny sa vzťahujú na vzťažný bod obrobku
- **PAL**: zmeny sa vzťahujú na vzťažný bod palety

Postup

Pri definícii postupujte nasledovne:

- Stlačte tlačidlo **SPEC FCT**

- Stlačte softvérové tlačidlo **NORMATÍVY PROGRAMU**

- Stlačte softvérové tlačidlo **PRESET**

- Stlačte softvérové tlačidlo **PRESET SELECT**
- Definujte požadované číslo vzťažného bodu
- Alternatívne definujte záznam zo stĺpca **Doc**
- Príp. prijmite transformácie
- Príp. zvoľte, na ktorý vzťažný bod sa má zmena vzťahovať

Príklad

13 PRESET SELECT #3 KEEP TRANS WP	Zvoľte vzťažný bod 3 ako vzťažný bod obrobku a prijmite transformácie

Kopírovanie vzťažného bodu

Pomocou funkcie **PRESET COPY** môžete skopírovať vzťažný bod definovaný v tabuľke vzťažných bodov a skopírovaný vzťažný bod aktivovať.

Vzťažný bod, ktorý sa má kopírovať, môžete zvoliť buď prostredníctvom čísla vzťažného bodu, alebo prostredníctvom záznamu v stĺpci **Doc**. Ak záznam v stĺpci **Doc** nie je jednoznačný, zvolí ovládanie vzťažný bod s najnižším číslom vzťažného bodu.

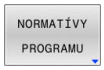
Voliteľnými parametrami môžete určiť nasledovné:

- **SELECT TARGET**: aktivácia skopírovaného vzťažného bodu
- **KEEP TRANS**: prijatie jednoduchých transformácií

Postup

Pri definícii postupujte nasledovne:

- Stlačte tlačidlo **SPEC FCT**



- Stlačte softvérové tlačidlo **NORMATÍVY PROGRAMU**

- Stlačte softvérové tlačidlo **PRESET**

- Stlačte softvérové tlačidlo **PRESET COPY**
- Definujte vzťažný bod, ktorý sa má kopírovať
- Alternatívne definujte záznam zo stĺpca **Doc**
- Definujte nové číslo vzťažného bodu
- Príp. aktivujte skopírovaný vzťažný bod
- Príp. prijmite transformácie

Príklad

13 PRESET COPY #1 TO #3 SELECT TARGET KEEP TRANS	Skopírujte vzťažný bod 1 do riadku 3, aktivujte vzťažný bod 3 a prijmite transformácie

Upravte vzťažný bod

Pomocou funkcie **PRESET CORR** môžete skorigovať aktívny vzťažný bod.

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.

Postup

Pri definícii postupujte takto:

- Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami

- Stlačte softvérové tlačidlo **NORMATÍVY PROGRAMU**

- Stlačte softvérové tlačidlo **PRESET**

- Stlačte softvérové tlačidlo **PRESET CORR**
- Definujte požadované korekcie

Príklad

13 PRESET CORR X+10 SPC+45	Aktívny vzťažný bod sa v X skoriguje o +10 mm a v SPC +45 °

10.10 Tabuľka nulových bodov

Aplikácia

V tabuľke nulových bodov uložíte nulové body platné pre obrobky. Aby ste mohli použiť tabuľku nulových bodov, musíte ju aktivovať.

Opis funkcie

Nulové body uvedené v tabuľke nulových bodov sa vzťahujú na aktuálny vzťažný bod. Hodnoty súradníc z tabuliek nulových bodov sú účinné výlučne absolútne.

Tabuľky nulových bodov používajte takto:

- Pri často používanom rovnakom posunutí nulového bodu
- Pri opakovaných obrábaniach rôznych obrobkov
- Pri opakovaných obrábaniach v rôznych polohách obrobku

Ďalšie informácie: Používateľská príručka **Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC**

Tabuľka nulových bodov obsahuje nasledujúce parametre:

Parameter	Význam	Zadanie
D	Poradové číslo nulových bodov	**0...99999999**
X	Súradnica X nulového bodu	**-99999,99999...99999,99999**
Y	Súradnica Y nulového bodu	**-99999,99999...99999,99999**
Z	Súradnica Z nulového bodu	**-99999,99999...99999,99999**
A		**-360,0000000...360,0000000**
B		**-360,0000000...360,0000000**
C		**-360,0000000...360,0000000**
U	Súradnica U nulového bodu	**-99999,99999...99999,99999**
V	Súradnica V nulového bodu	**-99999,99999...99999,99999**
W	Súradnica W nulového bodu	**-99999,99999...99999,99999**
DOC	Stĺpec komentára	Max. 16 znakov

Vytvorenie tabuľky nulových bodov

Novú tabuľku nulových bodov zadáte takto:

- Prejdite do prevádzkového režimu **Programovanie**
- Stlačte tlačidlo **PGM MGT**
- Stlačte softvérové tlačidlo **NOVÝ SÚBOR**
  - > Ovládanie otvorí okno **Nový súbor** na zadanie názvu súboru.
- Zadajte názov súboru s typom súboru ***.d**
- Potvrďte vstup tlačidlom **ENT**
  - > Ovládanie otvorí okno **Nový súbor** s výberom sústavy mier.
- Stlačte softvérové tlačidlo **MM**
  - > Ovládanie otvorí tabuľku nulových bodov.

> 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:** "Prístupy do tabuliek príkazmi SQL", Strana 344

Otvorenie a editovanie tabuľky nulových bodov

> Keď v niektorej z tabuliek nulových bodov zmeníte nejakú hodnotu, musíte zmenu uložiť pomocou tlačidla **ENT**. Inak sa táto zmena neprejaví pri vykonávaní NC programu.

Tabuľku nulových bodov môžete otvoriť a editovať takto:

- Stlačte tlačidlo **PGM MGT**
- Vyberte požadovanú tabuľku nulových bodov
  - > Ovládanie otvorí tabuľku nulových bodov.
- Vyberte požadovaný riadok na editovanie
- Uložte zadanie, stlačte napr. tlačidlo **ENT**

> Tlačidlom **CE** vymažete číselnú hodnotu zo zvoleného vstupného poľa.

Ovládanie zobrazí v lište softvérových tlačidiel nasledujúce funkcie:

Softvérové tlačidlo	Funkcia
ZAČIATOK	Výber začiatku tabuľky
KONIEC	Výber konca tabuľky

Softvérové tlačidlo	Funkcia
STR. ↑	Listovať po stranách nahor
STR. ↓	Listovať po stranách nadol
HĽADAJ	Hľadaj Ovládanie otvorí okno, do ktorého môžete zadať vyhľadávaný text alebo hodnotu.
TAB. ZRUŠ.	Zrušiť tabuľku
ZAČIATOK RIADKU ←	Kurzor na začiatok riadku
KONIEC RIADKU →	Kurzor na koniec riadku
KOPÍR. AKT. HODNOTU	Kopírovanie aktuálnej hodnoty
VLOŽIŤ KOPÍR. HODNOTU	Vloženie skopírovanej hodnoty
VL. N R. NA K	Vloženie voliteľného počtu riadkov Nové riadky môžete pridávať len na konci tabuľky.
VLOŽIŤ RIADOK	Vložiť riadok Nové riadky môžete pridávať len na konci tabuľky.
VYMAZAŤ RIADOK	Vymazať riadok
TRIEDIŤ/ SKRYŤ STĺPCE	Zoradenie alebo skrytie stĺpcov Ovládanie otvorí okno **Poradie stĺpcov** s nasledujúcimi možnosťami: ■ **Použite štandardný formát** ■ Zobrazenie alebo skrytie stĺpcov ■ Zoradenie stĺpcov ■ Zafixovanie stĺpcov, max. 3
DODATOČ. FUNK.	Prídavné funkcie, napr. Vymazanie
OBNO- VIŤ STĺPEC	Resetovať stĺpec
AKTUÁLNE POLE UPRAVIŤ	Editovať aktuálne pole
TRIEDIŤ	Zoradenie tabuľky nulových bodov Ovládanie otvorí okno na výber zoradenia.

Ak je zadané kľúčové číslo 555343, zobrazuje ovládanie softvérové tlačidlo **EDITOVAŤ FORMÁT**. S týmto softvérovým tlačidlom môžete meniť vlastnosti tabuliek.

Aktivovanie tabuľky nulových bodov v programe NC

Tabuľku nulových bodov aktivujete v programe NC takto:

PGM CALL

- Stlačte tlačidlo **PGM CALL**

NULOVÝ BOD TABUĽKA VYBRAŤ

- Stlačte softvérové tlačidlo **NULOVÝ BOD TABUĽKA VYBRAŤ**

VYBRAŤ SÚBOR

- Stlačte softvérové tlačidlo **VYBRAŤ SÚBOR**
- > Ovládanie otvorí okno na výber súboru.
- Vyberte požadovanú tabuľku nulových bodov

ENT

- Potvrďte vstup tlačidlom **ENT**

> Pri manuálnom zadávaní názvu tabuľky nulových bodov platí nasledujúce:
> - Ak je tabuľka nulových bodov uložená v rovnakom adresári ako program NC, je potrebné zadať názov súboru
> - Ak tabuľka nulových bodov nie je uložená v rovnakom adresári ako program NC, musíte zadať úplnú cestu

> Naprogramujte **SEL TABLE** pred cyklom **7** alebo funkciou **TRANS DATUM**.

Ručná aktivácia tabuľky nulových bodov

> Ak pracujete bez funkcie **SEL TABLE-TAB**, musíte požadovanú tabuľku nulových bodov aktivovať pred testom programu.

Tabuľku bodov pre test programu aktivujete takto:

- Prepnite do prevádzkového režimu **Test programu**

PGM MGT

- Stlačte tlačidlo **PGM MGT**
- Vyberte požadovanú tabuľku nulových bodov
- > Ovládanie aktivuje tabuľku nulových bodov pre test programu a označí súbor so stavom **S**.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka **Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC**

10.11 Tabuľka korektúr

Použitie

Tabuľky korektúr vám umožnia uloženie korektúr v súradnicovom systéme nástroja (T-CS) alebo v súradnicovom systéme roviny obrábania (WPL-CS).

Tabuľka korektúr **.tco** predstavuje alternatívu korektúry pomocou **DL**, **DR** a **DR2** v bloku Tool-Call. Po aktivovaní tabuľky korektúr prepíše ovládanie korekčné hodnoty z bloku Tool-Call.

Pri sústružení je tabuľka korektúr ***.tco** alternatívou programovania pomocou funkcie **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS**, tabuľka korektúr ***.wco** alternatíva funkcie **FUNCTION TURNDATA CORR-WPL**.

Tabuľky korektúr ponúkajú nasledujúce výhody:

- možná zmena hodnôt bez úpravy programu NC
- možná zmena hodnôt počas vykonávania programu NC

Keď zmeníte hodnotu, táto zmena sa aktivuje až pri novom vyvolaní korektúry.

Typy tabuliek korektúr

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**

Korekcia pomocou tabuľky je alternatívou korektúry v bloku **TOOL CALL**. Korekcia pomocou tabuľky prepíše korektúru už naprogramovanú v bloku **TOOL CALL**.

Korekcia v súradnicovom systéme nástroja T-CS

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.

Korektúry sa prejavia nasledovne:

- pri frézovacích nástrojoch ako alternatíva hodnôt delta v **TOOL CALL**
- pri sústružníckych nástrojoch ako alternatíva funkcie **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS**
- pri brúsnych nástrojoch ako korektúra **LO** a **R-OVR**

Ovládanie zobrazuje aktívny posun pomocou tabuľky korekcií ***.tco** v karte **TOOL** doplňujúceho stavového zobrazenia.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka **Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC**

Korekcia 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**.

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**

    Ďalšie informácie: Používateľská príručka **Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC**

Ovládanie zobrazuje aktívny posun pomocou tabuľky korekcií ***.wco** vrátane cesty tabuľky v karte **TRANS** doplňujúceho stavového zobrazenia.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka **Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC**

> 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**.

Vytvorenie tabuľky korektúr

Pred prácou s tabuľkou korektúr musíte vytvoriť príslušnú tabuľku.

Tabuľku korektúr môžete vytvoriť nasledovne:

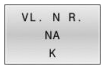
- Prejdite do prevádzkového režimu **Programovať**

- Stlačte tlačidlo **PGM MGT**

- Stlačte softvérové tlačidlo **NOVÝ SÚBOR**
- Zadajte názov súboru s požadovanou príponou, napr. Corr.tco

- Potvrďte vstup tlačidlom **ENT**.
- Vybrať merné jednotky

- Potvrďte vstup tlačidlom **ENT**.



- Stlačte softvérové tlačidlo **VL. N R. NA K**
- Vložte korekčné hodnoty

Aktivovanie tabuľky korektúr

Výber tabuľky korektúr

Ak používate tabuľku korektúr, použite na aktivovanie požadovanej tabuľky korektúr z programu NC funkciu **SEL CORR-TABLE**.

Pri pripájaní tabuľky korektúr do programu NC postupujte takto:

SPEC FCT
- Stlačte tlačidlo **SPEC FCT**

NORMATÍVY PROGRAMU
- Stlačte softvérové tlačidlo **NORMATÍVY PROGRAMU**

VÝBER KOREKČNEJ TABUĽKY
- Stlačte softvérové tlačidlo **VÝBER KOREKČNEJ TABUĽKY**

TCS
- Stlačte softvérové tlačidlo, napr. **TCS**
- Vyberte tabuľku

Ak pracujete bez funkcie **SEL CORR-TABLE**, musíte požadovanú tabuľku aktivovať pred testom alebo vykonávaním programu.

V každom prevádzkovom režime postupujte nasledovne:

- Vyberte požadovaný prevádzkový režim
- Vyberte požadovanú tabuľku v správe súborov
> V prevádzkovom režime **Test programu** získa tabuľka stav S, v prevádzkových režimoch **Krokovanie programu** a **Beh programu - plynulý chod** stav M.

Aktivovanie korekčnej hodnoty

Na aktivovanie korekčnej hodnoty v programe NC postupujte takto:

SPEC FCT
- Stlačte tlačidlo **SPEC FCT**

PROGRAMOVÉ FUNKCIE
- Stlačte softvérové tlačidlo **PROGRAMOVÉ FUNKCIE**

TRANSFORM / CORRDATA
- Stlačte softvérové tlačidlo **TRANSFORM/CORRDATA**

FUNCTION CORRDATA
- Stlačte softvérové tlačidlo **FUNCTION CORRDATA**

TCS
- Stlačte softvérové tlačidlo požadovanej korektúry, napr. **TCS**
- Zadajte číslo riadka

Trvanie účinnosti korektúry

Aktivovaná korektúra je účinná až do ukončenia programu alebo do výmeny nástroja.

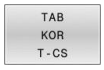
Pomocou funkcie **FUNCTION CORRDATA RESET** môžete korektúry resetovať prostredníctvom programovania.

Editovanie tabuľky korektúr pri vykonávaní programu

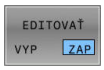
Hodnoty v aktívnej tabuľke korektúr môžete meniť počas vykonávania programu. Kým je tabuľka korektúr ešte neaktívna, zobrazuje ovládanie softvérové tlačidlá sivou farbou.

Postupujte nasledovne:

- Stlačte softvérové tlačidlo **OTV TAB KOR**



- Stlačte softvérové tlačidlo požadovanej tabuľky, napr. **TAB KOR T-CS**



- Softvérové tlačidlo **UPRAVIŤ** nastavte na možnosť **ZAP.**
- Prejdite pomocou tlačidiel so šípkami na požadované miesto
- Zmeňte hodnotu

Zmenené údaje sa prejavia až po opätovnom aktivované korektúry.

10.12 Prístup k tabuľkovým hodnotám

Aplikácia

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

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.

Ak program NC a tabuľka vykazujú rôzne merné jednotky, zmení ovládanie hodnoty z **MM** na **INCH** a naopak.

Čítanie tabuľkovej hodnoty

Pomocou funkcie **TABDATA READ** prečítate z tabuľky hodnotu a uložíte ju v parametri Q.

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.

Ovládanie číta z práve aktívnej tabuľky nástrojov. Na načítanie hodnoty z tabuľky korektúr musíte túto tabuľku najprv aktivovať.

Funkciu **TABDATA READ** môžete použiť napr. na to, aby ste vopred skontrolovali údaje používaného nástroja a vyhli sa tak chybovému hláseniu počas chodu programu.

Postup

Postupujte nasledovne:

SPEC FCT
- Stlačte tlačidlo **SPEC FCT**

PROGRAMOVÉ FUNKCIE
- Stlačte softvérové tlačidlo **PROGRAMOVÉ FUNKCIE**

TABDATA
- Stlačte softvérové tlačidlo **TABDATA**

TABDATA READ
- Stlačte softvérové tlačidlo **TABDATA READ**
- Zadajte parameter Q pre výsledok

ENT
- Potvrďte vstup tlačidlom **ENT**.

CORR-TCS
- Stlačte softvérové tlačidlo požadovanej tabuľky, napr. **CORR-TCS**
- Zadajte názov stĺpca

ENT
- Potvrďte vstup tlačidlom **ENT**.
- Zadajte číslo riadka v tabuľke

ENT
- Potvrďte vstup tlačidlom **ENT**.

Príklad

12 SEL CORR-TABLE TCS "TNC:\table\corr.tco"	Aktivovanie tabuľky korektúr
13 TABDATA READ Q1 = CORR-TCS COLUMN "DR" KEY "5"	Uloženie hodnoty riadka 5, stĺpca DR z tabuľky korektúr v parametri Q1

Zapísanie tabuľkovej hodnoty

Pomocou funkcie **TABDATA WRITE** zapíšete hodnotu z parametra Q do tabuľky.

Podľa typu stĺpca, do ktorého zapisujete, môžete ako odovzdávací parameter použiť parameter **Q**, **QL**, **QR** alebo **QS**.

Na zapisovanie do tabuľky korektúr musíte danú tabuľku aktivovať.

Po cykle snímacieho systému môžete funkciu **TABDATA WRITE** použiť napr. na zapísanie požadovanej korekcie nástroja do tabuľky korektúr.

Postup

Postupujte nasledovne:

SPEC FCT
- Stlačte tlačidlo **SPEC FCT**

PROGRAMOVÉ FUNKCIE
- Stlačte softvérové tlačidlo **PROGRAMOVÉ FUNKCIE**

TABDATA
- Stlačte softvérové tlačidlo **TABDATA**

TABDATA WRITE
- Stlačte softvérové tlačidlo **TABDATA WRITE**

CORR-TCS
- Stlačte softvérové tlačidlo požadovanej tabuľky, napr. **CORR-TCS**
- Zadajte názov stĺpca

ENT
- Potvrďte vstup tlačidlom **ENT**.
- Zadajte číslo riadka v tabuľke

ENT
- Potvrďte vstup tlačidlom **ENT**.
- Zadajte parameter Q

ENT
- Potvrďte vstup tlačidlom **ENT**.

Príklad

12 SEL CORR-TABLE TCS "TNC:\table\corr.tco"	Aktivovanie tabuľky korektúr
13 TABDATA WRITE CORR-TCS COLUMN "DR" KEY "3" = Q1	Zapíšte hodnotu z parametra Q1 do riadku 3, stĺpca DR tabuľky korektúr

Pripočítanie hodnoty tabuľky

Pomocou funkcie **TABDATA ADD** pripočítate hodnotu z parametra Q k existujúcej hodnote tabuľky.

Podľa typu stĺpca, do ktorého zapisujete, môžete ako odovzdávací parameter použiť parameter **Q**, **QL** alebo **QR**.

Na zapisovanie do tabuľky korektúr musíte danú tabuľku aktivovať.

Funkciu **TABDATA ADD** môžete napr. použiť na aktualizáciu korekcie nástroja pri opakovanom meraní.

Postup

Postupujte nasledovne:

SPEC FCT
- Stlačte tlačidlo **SPEC FCT**

PROGRAMOVÉ FUNKCIE
- Stlačte softvérové tlačidlo **PROGRAMOVÉ FUNKCIE**

TABDATA
- Stlačte softvérové tlačidlo **TABDATA**

TABDATA ADDITION
- Stlačte softvérové tlačidlo **TABDATA ADDITION**

CORR-TCS
- Stlačte softvérové tlačidlo požadovanej tabuľky, napr. **CORR-TCS**
- Zadajte názov stĺpca

ENT
- Potvrďte vstup tlačidlom **ENT**.
- Zadajte číslo riadka v tabuľke

ENT
- Potvrďte vstup tlačidlom **ENT**.
- Zadajte parameter Q

ENT
- Potvrďte vstup tlačidlom **ENT**.

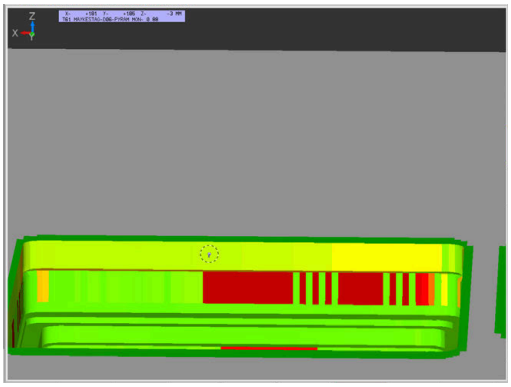
Príklad

12 SEL CORR-TABLE TCS "TNC:\table\corr.tco"	Aktivovanie tabuľky korektúr
13 TABDATA ADD CORR-TCS COLUMN "DR" KEY "3" = Q1	Pripočítajte hodnotu z parametra Q1 do riadku 3, stĺpca DR tabuľky korektúr

10.13 Monitorovanie konfigurovaných komponentov stroja (možnosť č. 155)

Aplikácia

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
Túto funkciu musí povoliť a upraviť výrobca vášho stroja.



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.

Heatmap pre komponenty funguje podobne ako obraz termokamery.

- Zelená: komponent v oblasti bezpečnej z hľadiska definícií
- Žltá: komponent vo výstražnej zóne
- Červená: komponent je preťažený

Spustenie monitoringu

Pri spúšťaní monitorovania komponentu postupujte nasledovne:

SPEC FCT
- ▶ Vyberte špeciálne funkcie

PROGRAMOVÉ FUNKCIE
- ▶ Vyberte funkcie programu

MONITORING
- ▶ Zvoľte monitoring

MONITORING HEATMAP START
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **MONITORING HEATMAP START**

VYBRAŤ
- ▶ Zvoľte komponent schválený výrobcom stroja

Pomocou grafiky Heatmap môžete vždy sledovať stav len jedného komponentu. Ak grafiku Heatmap spustíte viackrát za sebou, zastaví sa monitorovanie predchádzajúceho komponentu.

Ukončenie monitoringu

Pomocou funkcie **MONITORING HEATMAP STOP** ukončite monitoring.

10.14 Definovať počítadlo

Použitie

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
Túto funkciu povoľuje výrobca vášho stroja.

Funkcia **FUNCTION COUNT** vám umožní ovládanie jednoduchého počítadla z programu NC. Pomocou počítadla môžete počítať napr. počet vyrobených obrobkov.

Pri definícii postupujte nasledovne:

SPEC FCT
- Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami

PROGRAMOVÉ FUNKCIE
- Stlačte softvérové tlačidlo **PROGRAMOVÉ FUNKCIE**

FUNCTION COUNT
- Stlačte softvérové tlačidlo **FUNCTION COUNT**

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
- Poznamenajte si stav počítadla a po spracovaní ho znovu vložte v menu MOD

Aktuálny stav počítadla môžete vygravírovať pomocou cyklu **225**.
Ďalšie informácie: Používateľská príručka **Programovanie obrábacích cyklov**

Účinok v prevádzkovom režime Test programu

V prevádzkovom režime **Test programu** môžete simulovať počítadlo. Pritom pôsobí len stav počítadla, ktoré ste definovali priamo v programe NC. Stav počítadla v menu MOD zostáva nedotknutý.

Účinok v prevádzkových režimoch Chod programu Po blokoch a Chod programu Plynule

Stav počítadla z menu MOD je aktívny len v prevádzkových režimoch **Chod programu Po blokoch** a **Chod programu Plynule**.

Stav počítadla sa zachová aj po reštarte ovládania.

Definovanie funkcie FUNCTION COUNT

Funkcia **FUNCTION COUNT** poskytuje nasledujúce možnosti:

Softvérové tlačidlo	Funkcia
FUNCTION COUNT INC	Zvýšiť hodnotu na počítadle o 1
FUNCTION COUNT RESET	Vynulovať počítadlo
FUNCTION COUNT TARGET	Nastaviť požadovaný počet (cieľovú hodnotu) na hodnotu Vstupná hodnota: 0 – 9999
FUNCTION COUNT SET	Nastaviť počítadlo na hodnotu Vstupná hodnota: 0 – 9999
FUNCTION COUNT ADD	Zvýšiť počítadlo o hodnotu Vstupná hodnota: 0 – 9999
FUNCTION COUNT REPEAT	Zopakovať program NC od návestia, keď sa majú ešte vyrábať diely

Príklad

5 FUNCTION COUNT RESET	Vynulovať stav počítadla
6 FUNCTION COUNT TARGET10	Zadanie požadovaného počtu obrábaní
7 LBL 11	Zadanie označenia skoku
8 L ...	Obrábanie
51 FUNCTION COUNT INC	Zvýšiť stav počítadla
52 FUNCTION COUNT REPEAT LBL 11	Zopakovať obrábanie, keď sa majú ešte vyrábať diely
53 M30	
54 END PGM	

10.15 Vytvorenie textových súborov

Použitie

V ovládaní môžete vytvárať a spracúvať texty pomocou textového editora. Typické spôsoby využitia:

- Zaznamenanie empirických hodnôt
- Dokumentácia priebehu práce
- Vytvorenie zbierky vzorcov

Textové súbory sú súbory typu .A (ASCII). Ak chcete spracúvať iné súbory, konvertujte ich najskôr na typ .A.

Otvorenie a zatvorenie textového súboru

- Prevádzkový režim: Stlačte tlačidlo **Programovať**
- Vyvolajte správu súborov: stlačte tlačidlo **PGM MGT**
- Zobrazte súbory typu .A: Stlačte za sebou softvérové tlačidlo **VYBRAŤ TYP** a softvérové tlačidlo **ZOBR. VŠ.**
- Vyberte súbor a otvorte ho softvérovým tlačidlom **PGM.** alebo tlačidlom **ENT** alebo otvorte nový súbor: vložte nový názov, potvrďte ho tlačidlom **ENT**

Ak chcete textový editor zatvoriť, otvorte správu súborov a vyberte súbor iného typu, ako napr.program NC.

Softvérové tlačidlo	Pohyby kurzora
NASL. SLOVO →	Kurzor o jedno slovo doprava
POSLEDNÉ SLOVO ←	Kurzor o jedno slovo doľava
STR. ↓	Kurzor na ďalšiu stranu obrazovky
STR. ↑	Kurzor na predchádzajúcu stranu obrazovky
ZAČIATOK ↑	Kurzor na začiatok súboru
KONIEC ↓	Kurzor na koniec súboru

Editovanie textov

Nad prvým riadkom textového editora sa nachádza informačné pole, v ktorom sa zobrazujú názov súboru, poloha a informácie o riadkoch:

Súbor: Názov textového súboru
Riadok: Aktuálna poloha kurzora v riadku
Stĺpec: Aktuálna poloha kurzora v stĺpci

Text sa vkladá na miesto, na ktorom sa práve nachádza kurzor. Tlačidlami so šípkami presúvate kurzor na ľubovoľné miesto v textovom súbore.

Tlačidlom **RETURN** alebo **ENT** môžete zalomiť riadky.

Mazanie a opätovné vkladanie znakov, slov a riadkov

V textovom editore môžete mazať celé slová alebo riadky a opäť ich vložiť na iné miesto.

- Presuňte kurzor na slovo alebo riadok, ktorý sa má vymazať a vložiť na iné miesto
- Stlačte softvérové tlačidlo **VYMAZAŤ SLOVO**, resp. **VYMAZAŤ RIADOK**: Text sa odstráni a uloží do dočasnej pamäte
- Presuňte kurzor do polohy, kde sa má text vložiť, a stlačte softvérové tlačidlo **VLOŽIŤ RIADOK/ SLOVO**

Softvérové tlačidlo	Funkcia
VYMAZAŤ RIADOK	Vymazať a uložiť riadok do medzipamäte
VYMAZAŤ SLOVO	Vymazať a uložiť slovo do medzipamäte
VYMAZAŤ ZNAK	Vymazať a uložiť znak do medzipamäte
VLOŽIŤ RIADOK/ SLOVO	Znovu vložiť riadok alebo slovo po vymazaní

Úprava textových blokov

Textové bloky s ľubovoľnou veľkosťou môžete kopírovať, vymazávať a znovu vkladať na iné miesta. V každom prípade najskôr označte požadovaný textový blok:

- Označenie textu: presuňte kurzor na znak, na ktorom sa má označenie textu začínať

VYZNAČIŤ BLOK

- Stlačte softvérové tlačidlo **VYZNAČIŤ BLOK**
- Presuňte kurzor na znak, na ktorom má označenie textu končiť. Ak budete pohybovať kurzorom pomocou tlačidiel so šípkami nahor a nadol, označia sa všetky medziľahlé textové riadky – označený (vybraný) text sa farebne zvýrazní

Keď požadovaný text označíte, upravte ho ďalej pomocou nasledujúcich softvérových tlačidiel:

Softvérové tlačidlo	Funkcia
VYMAZAŤ BLOK	Vymazanie a uloženie označeného bloku do medzipamäte
KOPÍROVAŤ BLOK	Uloženie označeného bloku do medzipamäte bez jeho vymazania (kopírovanie)

Ak chcete vložiť blok uložený do medzipamäte na iné miesto, vykonajte nasledujúce kroky:

- Presuňte kurzor do polohy, do ktorej chcete vložiť textový blok uložený v medzipamäti

VLOŽIŤ BLOK

- Stlačte softvérové tlačidlo **VLOŽIŤ BLOK**: Text sa vloží

Pokiaľ je text uložený v medzipamäti, môžete ho vkladať ľubovoľný počet krát.

Prenesenie označeného bloku do iného súboru

- Označte textový blok podľa vyššie uvedeného popisu

PRIPOJIŤ K SÚBORU

- Stlačte softvérové tlačidlo **PRIPOJIŤ K SÚBORU**.
> Ovládanie zobrazí dialóg **Cieľ. súbor =**
- Vložte cestu a názov cieľového súboru.
> Ovládanie pridá označený textový blok do cieľového súboru. Ak neexistuje cieľový súbor s vloženým názvom, zapíše ovládanie označený text do nového súboru.

Vloženie iného súboru do polohy kurzora

- Presuňte kurzor na miesto v texte, do ktorého chcete vložiť iný textový súbor

VLOŽIŤ ZO SÚBORU

- Stlačte softvérové tlačidlo **VLOŽIŤ ZO SÚBORU**.
> Ovládanie zobrazí dialóg **Názov súboru =**.
- Vložte cestu a názov súboru, ktorý chcete vložiť

Vyhľadanie častí textu

Vyhľadávacia funkcia textového editora hľadá v texte slová alebo znakové reťazce. Ovládanie poskytuje dve možnosti.

Vyhľadanie aktuálneho textu

Vyhľadávacia funkcia má nájsť slovo zodpovedajúce slovu, na ktorom sa práve nachádza kurzor:

- Presuňte kurzor na požadované slovo
- Vyberte vyhľadávaciu funkciu: Stlačte softvérové tlačidlo **HĽADAJ**
- Stlačte softvérové tlačidlo **AKTUÁLNE SLOVO HĽADAJ**
- Vyhľadanie slova: Stlačte softvérové tlačidlo **HĽADAJ**
- Ukončite vyhľadávaciu funkciu: stlačte softvérové tlačidlo **KONIEC**

Vyhľadanie ľubovoľného textu

- Vyberte vyhľadávaciu funkciu: Stlačte softvérové tlačidlo **HĽADAJ**. Ovládanie zobrazí dialóg **Hľadaj text :**
- Vložte hľadaný text
- Vyhľadajte text: Stlačte softvérové tlačidlo **HĽADAJ**
- Ukončite vyhľadávaciu funkciu: stlačte softvérové tlačidlo **KONIEC**

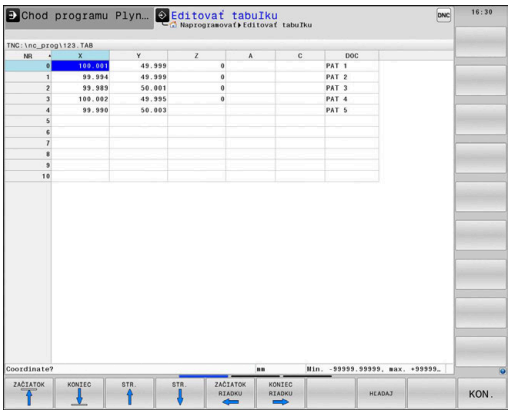
10.16 Voľne definovateľné tabuľky

Základy

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**.

Formát voľne definovateľnej tabuľky, teda obsiahnuté stĺpce a ich vlastnosti, môžete zmeniť editorom štruktúry. Tým môžete vytvárať tabuľky, ktoré sú prispôsobené presne pre vaše použitie.

Okrem toho môžete prepínať medzi tabuľkovým náhľadom (štandardné nastavenie) a formulárovým náhľadom.



> 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.

Vytvorenie voľne definovateľných tabuliek

Postupujte nasledovne:

PGM MGT
- ▶ Stlačte tlačidlo **PGM MGT**
- ▶ Vložte ľubovoľný názov súboru s príponou .TAB

ENT
- ▶ Potvrďte vstup tlačidlom **ENT**.
- > Ovládanie zobrazí prekrývacie okno s pevne uloženými formátmi tabuľky.
- ▶ Tlačidlom so šípkou vyberte tabuľkovú predlohu, napr. **example.tab**

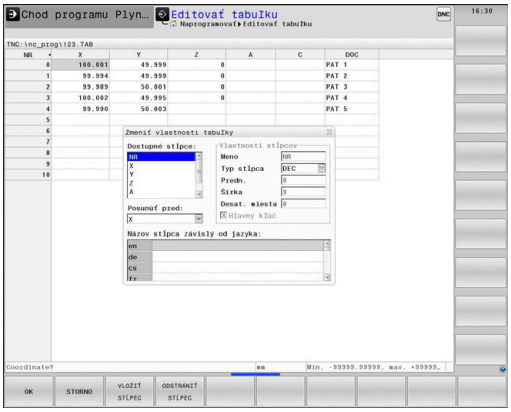
ENT
- ▶ Potvrďte vstup tlačidlom **ENT**.
- > Ovládanie otvorí novú tabuľku vo vopred definovanom formáte.
- ▶ Aby ste prispôsobili tabuľku vašim potrebám, musíte zmeniť formát tabuľky
  Ďalšie informácie: "Zmena formátu tabuľky", Strana 438

> Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
>
> Výrobca vášho stroja môže vytvoriť vlastné predlohy tabuliek a uložiť ich v ovládaní. Ak vytvoríte novú tabuľku, otvorí ovládanie prekrývacie okno so všetkými dostupnými predlohami tabuliek.

> V ovládaní môžete ukladať tiež vlastné predlohy tabuliek. Na tento účel vytvorte novú tabuľku, zmeňte formát tabuľky a uložte túto tabuľku v adresári **TNC:\system \proto**. Ak následne vytvoríte novú tabuľku, ponúkne ovládanie vašu predlohu v okne výberu pre predlohy tabuliek.

Zmena formátu tabuľky

Postupujte nasledovne:



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **EDITOVAŤ FORMÁT**
- > Ovládanie otvorí prekrývacie okno, v ktorom je zobrazená štruktúra tabuľky.
- ▶ Úprava formátu

Ovládanie poskytuje nasledujúce možnosti:

Štruktúrny príkaz	Význam
Dostupné stĺpce:	Zoznam všetkých stĺpcov v tabuľke
Posunúť pred:	Zápis označený v **Dostupné stĺpce** sa presunie pred tento stĺpec
Názov	Názov stĺpca: zobrazí sa v riadku záhlavia
Typ stĺpca	**TEXT**: vloženie textu **SIGN**: znamienko + alebo – **BIN**: binárne číslo **DEC**: desatinné miesto, kladné, celé číslo (základná číslovka) **HEX**: hexadecimálne číslo **INT**: celé číslo **LENGTH**: dĺžka (prepočíta sa v programoch, ktoré používajú ako merné jednotky palce) **FEED**: posuv (mm/min alebo 0,1 palca/min) **IFEED**: posuv (mm/min alebo palca/min) **FLOAT**: číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou **BOOL**: pravdivostná hodnota **INDEX**: Index **TSTAMP**: pevne definovaný formát pre dátum a čas **UPTEXT**: vloženie textu s veľkými písmenami **PATHNAME**: názov cesty
Predvolená hodnota	Hodnota, s ktorou sú predvolené polia v tomto stĺpci
Šírka	Šírka stĺpca (počet znakov)
Hlavný kľúč	Prvý stĺpec tabuľky
Názov stĺpca závislý od jazyka	Dialóg závislý od jazyka

> **i** Stĺpce s typom stĺpca, ktorý umožňuje písmená, napr. **TEXT**, môžete načítať alebo opísať len s parametrami QS, aj keď je obsahom bunky číslica.

Vo formulári sa môžete pohybovať pripojenou myšou alebo pracovať s navigačnými tlačidlami.

Postupujte nasledovne:

- Stlačte navigačné tlačidlá, aby ste prešli do vstupných polí
- Menu výberu otvoríte tlačidlom **GOTO**
- V rámci vstupného poľa sa pohybujte tlačidlami so šípkami

> V tabuľke, ktorá už obsahuje riadky, nemôžete meniť vlastnosti tabuľky ako **názov** a **typ stĺpca**. Tieto vlastnosti môžete meniť, až keď vymažete všetky riadky. Podľa potreby predtým vytvorte záložnú kópiu tabuľky.
>
> Pomocou kombinácie tlačidiel **CE** a následne **ENT** vynulujte neplatné hodnoty v poliach s typom stĺpca **TSTAMP**.

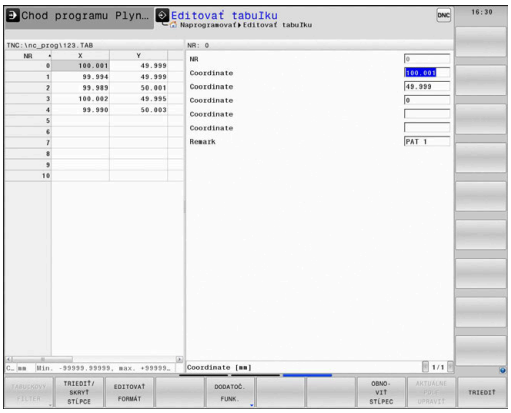
Ukončenie editora štruktúry

Postupujte nasledovne:

- Stlačte softvérové tlačidlo **OK**
- > Ovládanie zatvorí formulár editora a prevezme zmeny.
- Alternatívne stlačte softvérové tlačidlo **STORNO**
- > Ovládanie odmietne všetky zadané zmeny.

Prepínanie medzi tabuľkovým a formulárovým náhľadom

Všetky tabuľky s príponou **.TAB** môžete zobraziť buď ako zoznam, alebo ako formulár.



Zmeňte náhľad nasledovne:

- Stlačte tlačidlo **Rozdelenie obrazovky**
- Vyberte softvérové tlačidlom s požadovaným náhľadom

Vo formulárovom náhľade zobrazuje ovládanie v ľavej polovici obrazovky čísla riadkov s obsahom prvého stĺpca.

V náhľade formulára môžete údaje zmeniť nasledovne:

- Stlačte tlačidlo **ENT**, aby ste na pravej strane prepli do ďalšieho vstupného poľa

Výber iného riadka na obrábanie:

- Stlačte tlačidlo **ďalšia karta**
- > Kurzor sa prepne do ľavého okna.
- Tlačidlami šípok zvoľte požadovaný riadok
- Tlačidlom **ďalšia karta** prejdite naspäť do vstupného okna

FN 26: TABOPEN – Otvoriť voľne definovateľnú tabuľku

Pomocou funkcie **FN 26: TABOPEN** otvorte ľubovoľnú voľne definovateľnú tabuľku na zápis do tejto tabuľky pomocou funkcie **FN 27**, resp. na načítanie z tejto tabuľky pomocou funkcie **FN 28**.

> V programe NC môže byť vždy otvorená iba jedna tabuľka. Nový blok NC s **FN 26: TABOPEN** automaticky zatvorí poslednú otvorenú tabuľku.
>
> Otváraná tabuľka musí mať príponu **.TAB**.

Príklad: Otvoriť tabuľku TAB1.TAB, ktorá je uložená v adresári TNC:\DIR1

```
56 FN 26: TABOPEN TNC:\DIR1\TAB1.TAB
```

Pomocou softvérového tlačidla **SYNTAX** môžete nastaviť cesty v dvojitých úvodzovkách. Dvojité úvodzovky definujú začiatok a koniec cesty. Ovládanie tak rozpozná možné špeciálne znaky ako časť cesty.

Ďalšie informácie: "Názvy súborov", Strana 115

Keď úplná cesta stojí v dvojitých úvodzovkách, môžete tak **** ako aj **/** použiť na oddelenie priečinka od súborov.

FN 27: TABWRITE – Zapísať údaje do voľne definovateľnej tabuľky

Pomocou funkcie **FN 27: TABWRITE** zapíšte údaje do tabuľky, ktorú ste predtým otvorili pomocou funkcie **FN 26: TABOPEN**.

V jednom bloku **TABWRITE** môžete definovať, t. z. popísať viaceré názvy stĺpcov. Názvy stĺpcov musia byť medzi hornými úvodzovkami a musia byť oddelené čiarkou. Hodnotu, ktorú má ovládanie zapísať do každého stĺpca, stanovíte v parametroch Q.

> Funkcia **FN 27: TABWRITE** sa zohľadní len v prevádzkových režimoch **Krokovanie programu** a **Beh programu - plynulý chod**.
>
> Funkciou **FN 18 ID992 NR16** si môžete zistiť, v akom prevádzkovom režime sa program NC vykoná.
>
> Ak chcete v jednom bloku NC popísať niekoľko stĺpcov, musíte zapisované hodnoty uložiť do po sebe nasledujúcich čísel parametrov Q.
>
> Ovládanie zobrazí chybové hlásenie, ak chcete zapísať zablokovanú alebo nedostupnú bunku tabuľky.

Ak chcete zapisovať do textového poľa (napr. typ stĺpca **UPTEXT**), pracujte s parametrami QS. Do číselných polí zapisujte s parametrami Q, QL alebo QR.

Príklad

V riadku 5 momentálne otvorenej tabuľky popíšte stĺpce Polomer, Hĺbka a D. Hodnoty, ktoré sa majú zapísať do tabuľky, sa musia uložiť do parametrov Q **Q5**, **Q6** a **Q7**.

```
53 Q5 = 3,75
54 Q6 = -5
55 Q7 = 7,5
56 FN 27: TABWRITE 5/„POLOMER,HĹBKA,D“ = Q5
```

FN 28: TABREAD – Načítať voľne definovateľnú tabuľku

Pomocou funkcie **FN 28: TABREAD** umožníte načítanie z tabuľky, ktorú ste predtým otvorili pomocou funkcie **FN 26: TABOPEN**.

V jednom bloku **TABREAD** môžete definovať, t. z. čítať viaceré názvy stĺpcov. Názvy stĺpcov musia byť medzi hornými úvodzovkami a musia byť oddelené čiarkou. Číslo parametra Q, do ktorého má ovládanie zapísať prvú načítanú hodnotu, definujte v bloku **FN 28**.

> Ak načítate viac stĺpcov v jednom bloku NC, ovládanie ukladá načítané hodnoty do po sebe nasledujúcich parametrov Q rovnakého typu, napr. **QL1**, **QL2** a **QL3**.

Ak načítate textové pole, pracujete s parametrami QS. Z číselných polí načítajte s parametrami Q, QL alebo QR.

Príklad

Z riadka 6 aktuálne otvorenej tabuľky načítajte hodnoty stĺpcov **X**, **Y** a **D**. Prvú hodnotu uložte v parametri Q **Q10**, druhú v **Q11** a tretiu v **Q12**.

Z rovnakého riadka uložte stĺpec **DOC** do parametra **QS1**.

```
56 FN 28: TABREAD Q10 = 6/"X,Y,D"
57 FN 28: TABREAD QS1 = 6/"DOC"
```

Úprava formátu tabuľky

UPOZORNENIE

Pozor, hrozí strata údajov!

Funkcia **PRISP.TAB/ NC-PGM** zmení definitívne formát všetkých tabuliek. Pred zmenou formátu nevytvorí ovládanie automaticky žiadnu zálohu súborov. Súbory sa zmenia trvalo a príp. sa už nebudú dať použiť.

- Funkciu používajte výlučne so súhlasom výrobcu stroja.

Softvérové tlačidlo	Funkcia
PRISP.TAB/ NC-PGM	Prispôsobenie formátu existujúcich tabuliek po zmene verzie softvéru ovládania

> 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.

10.17 Kolísajúce otáčky FUNCTION S-PULSE

Programovanie kolísajúcich otáčok

Použitie

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Prečítajte si a dodržiavajte opis funkcií od výrobcu vášho stroja.

Rešpektujte bezpečnostné pokyny.

Funkcia **FUNCTION S-PULSE** umožňuje naprogramovať kolísajúce otáčky, vďaka čomu možno napr. v prípade sústruženia s použitím konštantných otáčok zamedziť výkyvom stroja.

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.

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

Pri definícii postupujte nasledovne:

SPEC FCT
- Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami

PROGRAMOVÉ FUNKCIE
- Stlačte softvérové tlačidlo **PROGRAMOVÉ FUNKCIE**

FUNCTION SPINDLE
- Stlačte softvérové tlačidlo **FUNCTION SPINDLE**

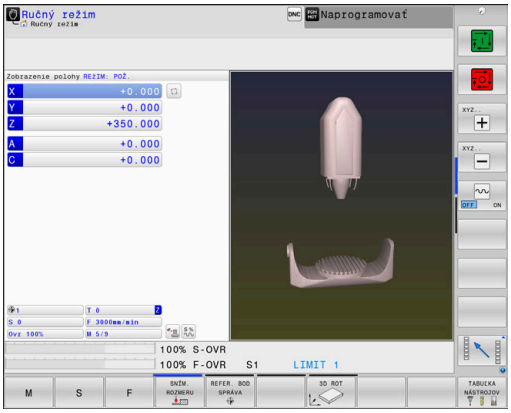
SPINDLE-PULSE
- Stlačte softvérové tlačidlo **SPINDLE-PULSE**
- Definujte dobu **P-TIME**
- Definujte zmenu otáčok **SCALE**

> Ovládanie nikdy neprekročí naprogramované medzné hodnoty otáčok. Otáčky zostanú zachované, kým sínusová krivka funkcie **FUNCTION S-PULSE** znova neklesne pod maximálnu hodnotu otáčok.

Symboly

V zobrazení stavu ukazuje symbol stav kolísajúcich otáčok:

Symbol	Funkcia
S % ∿	Kolísajúce otáčky sú aktívne



Vynulovanie kolísajúcich otáčok

Príklad

```
18 FUNCTION S-PULSE RESET
```

Funkcia **FUNCTION S-PULSE RESET** umožňuje vynulovať kolísajúce otáčky.

Pri definícii postupujte nasledovne:

SPEC FCT

- Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami

PROGRAMOVÉ FUNKCIE

- Stlačte softvérové tlačidlo **PROGRAMOVÉ FUNKCIE**

FUNCTION SPINDLE

- Stlačte softvérové tlačidlo **FUNCTION SPINDLE**

RESET SPINDLE-PULSE

- Stlačte softvérové tlačidlo **RESET SPINDLE-PULSE**

10.18 Čas zotrvania FUNCTION FEED

Programovať čas zotrvania

Použitie

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
Prečítajte si a dodržiavajte opis funkcií od výrobcu vášho stroja.
Rešpektujte bezpečnostné pokyny.

Prostredníctvom funkcie **FUNCTION FEED DWELL** naprogramujete cyklický čas zotrvania v sekundách, napr. pre vyžiadanie lámania triesky v rámci jedného cyklu sústruženia.

Funkciu **FUNCTION FEED DWELL** naprogramujte bezprostredne pred opracovaním, ktoré chcete vykonať s lámaním triesky.

Definovaný čas zotrvania z funkcie **FUNCTION FEED DWELL** pôsobí nielen v režime na frézovanie, ale aj na sústruženie.

Funkcia **FUNCTION FEED DWELL** nepôsobí pri rýchloposuve a snímacích pohyboch.

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

Postup

Príklad

```
13 FUNCTION FEED DWELL D-TIME0.5 F-TIME5
```

Pri definícii postupujte nasledovne:

SPEC FCT
- Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami

PROGRAMOVÉ FUNKCIE
- Stlačte softvérové tlačidlo **PROGRAMOVÉ FUNKCIE**

FUNCTION FEED
- Stlačte softvérové tlačidlo **FUNCTION FEED**

FEED DWELL
- Stlačte softvérové tlačidlo **FEED DWELL**
- Definujte trvanie intervalu zotrvania **D-TIME**
- Definujte trvanie intervalu trieskového obrábania **F-TIME**

Reset času zotrvania

Čas zotrvania vynulujte bezprostredne po obrábaní s trieskami.

Príklad

```
18 FUNCTION FEED DWELL RESET
```

Pomocou funkcie **FUNCTION FEED DWELL RESET** vynulujete opakujúci sa čas zotrvania.

Pri definícii postupujte nasledovne:

SPEC FCT

- Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami

PROGRAMOVÉ FUNKCIE

- Stlačte softvérové tlačidlo **PROGRAMOVÉ FUNKCIE**

FUNCTION FEED

- Stlačte softvérové tlačidlo **FUNCTION FEED**

RESET FEED DWELL

- Stlačte softvérové tlačidlo **RESET FEED DWELL**

Čas zotrvania môžete vynulovať aj zadaním hodnoty **D-TIME 0**.

Ovládanie vynuluje funkciu **FUNCTION FEED DWELL** automaticky na konci programu.

10.19 Čas zotrvania FUNCTION DWELL

Programovať čas zotrvania

Použitie

Pomocou funkcie **FUNCTION DWELL** naprogramujete čas zotrvania v sekundách alebo nadefinujete počet otočení vretena pre zotrvanie.

Definovaný čas zotrvania z funkcie **FUNCTION DWELL** pôsobí nielen v režime na frézovanie, ale aj na sústruženie.

Postup

Príklad

```
13 FUNCTION DWELL TIME10
```

Príklad

```
23 FUNCTION DWELL REV5.8
```

Pri definícii postupujte nasledovne:

SPEC FCT

- Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami

PROGRAMOVÉ FUNKCIE

- Stlačte softvérové tlačidlo **PROGRAMOVÉ FUNKCIE**

FUNCTION DWELL

- Stlačte softvérové tlačidlo **FUNCTION DWELL**

DWELL TIME

- Stlačte softvérové tlačidlo **DWELL TIME**
- Definícia času v sekundách

DWELL REVOLUTIONS

- Alternatívne stlačte softvérové tlačidlo **DWELL REVOLUTIONS**
- Definovanie počtu otočení vretena

10.20 Zdvihnúť nástroj pri Stop NC: FUNCTION LIFTOFF

Naprogramujte zdvihnutie pomocou funkcie FUNCTION LIFTOFF

Predpoklad

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Túto funkciu konfiguruje a povoľuje výrobca stroja.
V parametri stroja **CfgLiftOff** (č. 201400) definuje výrobca stroja dráhu, ktorú ovládanie prejde pri **LIFTOFF**.
Funkcia sa dá deaktivovať aj pomocou parametra stroja **CfgLiftOff**.

V tabuľke nástrojov vložte v stĺpci **LIFTOFF** pre aktívny nástroj parameter **Y** pre aktívny nástroj.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka **Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC**

Použitie

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

Nástroj sa zdvihne od obrysu o 2 mm. Ovládanie vypočíta smer zdvihnutia na základe zadaní v bloku **FUNCTION LIFTOFF**.

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
- Zdvihnutie v smere osi nástroja pomocou funkcie **M148**

Ďalšie informácie: "Automatické zdvihnutie nástroja od obrysu pri zastavení Stop NC: M148", Strana 255

Liftoff v režime sústruženia

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 **Programovanie obrábacích cyklov**

Naprogramujte zdvihnutie pomocou definovaného vektora

Príklad

```
18 FUNCTION LIFTOFF TCS X+0 Y+0.5 Z+0.5
```

Pomocou **LIFTOFF TCS X Y Z** definujte smer zdvihnutia ako vektor v súradnicovom systéme nástroja. Ovládanie vypočíta z celkovej dráhy definovanej výrobcom dráhu zdvihnutia v jednotlivých osiach.

Pri definícii postupujte nasledovne:

SPEC FCT
- Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami

PROGRAMOVÉ FUNKCIE
- Stlačte softvérové tlačidlo **PROGRAMOVÉ FUNKCIE**

FUNCTION LIFTOFF
- Stlačte softvérové tlačidlo **FUNCTION LIFTOFF**

LIFTOFF TCS
- Stlačte softvérové tlačidlo **LIFTOFF TCS**
- Zadajte zložky vektora v osiach X, Y a Z

Naprogramujte zdvihnutie pomocou definovaného uhla

Príklad

```
18 FUNCTION LIFTOFF ANGLE TCS SPB+20
```

Pomocou **LIFTOFF ANGLE TCS SPB** definujte smer zdvihnutia ako priestorový uhol v súradnicovom systéme nástroja. Táto funkcia je mimoriadne účelná pri sústružení.

Zadaný uhol SPB opisuje uhol medzi osami Z a X. Keď zadáte hodnotu 0°, zdvihne sa nástroj v smere osi nástroja.

Pri definícii postupujte nasledovne:

SPEC FCT
- Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami

PROGRAMOVÉ FUNKCIE
- Stlačte softvérové tlačidlo **PROGRAMOVÉ FUNKCIE**

FUNCTION LIFTOFF
- Stlačte softvérové tlačidlo **FUNCTION LIFTOFF**

LIFTOFF ANGLE TCS
- Stlačte softvérové tlačidlo **LIFTOFF ANGLE TCS**
- Zadajte uhol SPB

Resetujte funkciu Liftoff

Príklad

```
18 FUNCTION LIFTOFF RESET
```

Pomocou funkcie **FUNCTION LIFTOFF RESET** zrušíte zdvihnutie.

Pri definícii postupujte nasledovne:

SPEC FCT
- Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami

PROGRAMOVÉ FUNKCIE
- Stlačte softvérové tlačidlo **PROGRAMOVÉ FUNKCIE**

FUNCTION LIFTOFF
- Stlačte softvérové tlačidlo **FUNCTION LIFTOFF**

LIFTOFF RESET
- Stlačte softvérové tlačidlo **LIFTOFF RESET**

> 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**.
>
> Ovládanie zruší funkciu **FUNCTION LIFTOFF** automaticky na konci programu.

11

Obrábanie vo viacerých osiach

11.1 Funkcie na obrábanie vo viacerých osiach

V tejto kapitole sú zhrnuté funkcie ovládania, ktoré súvisia s obrábaním vo viacerých osiach:

Funkcia ovládania	Popis	Strana
PLANE	Definícia obrábaní v natočenej rovine obrábania	455
M116	Posuv osí otáčania	485
PLANE/M128	Frézovanie sklonenou frézou	483
FUNKCIA TCPM	Určenie správania ovládania pri polohovaní osí otáčania (ďalší vývoj M128)	492
M126	Posúvať osi otáčania optimálnou dráhou	486
M94	Zníženie indikovanej hodnoty osí otáčania	487
M128	Určenie správania sa ovládania pri polohovaní osí otáčania	488
M138	Výber osí natáčania	490
M144	Výpočet kinematiky stroja	491
Bloky **LN**	Trojdimenzionálna korekcia nástroja	498

11.2 Funkcia PLANE: Naklonenie roviny obrábania (možnosť #8)

Úvod

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Funkcie na natáčanie roviny obrábania musí povoliť výrobca vášho stroja!

Funkciu **PLANE** môžete využívať v plnom rozsahu len na strojoch, ktoré disponujú minimálne dvoma osami otáčania (osi stola, osi hlavy alebo kombinované). Funkcia **PLANE AXIAL** je výnimka. Funkciu **PLANE AXIAL** môžete použiť aj na strojoch s len jednou programovateľnou osou otáčania.

Vo funkciách **PLANE** (angl. plane = rovina) máte k dispozícii výkonné funkcie, pomocou ktorých môžete rôznymi spôsobmi definovať natočené roviny obrábania.

Definícia parametrov funkcie **PLANE** sa skladá z dvoch častí:

- z geometrickej definície roviny, ktorá je pre každú funkciu **PLANE** odlišná,
- z postupu pri polohovaní vo funkcii **PLANE**, ktorý treba chápať ako nezávislý od definície roviny a ktorý je pre všetky funkcie **PLANE** rovnaký
  Ďalšie informácie: "Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE", Strana 473

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**

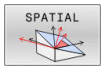
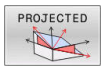
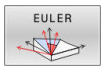
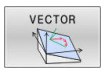
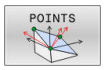
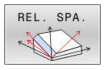
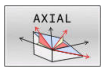
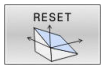
2 Cyklus **8 ZRKADLENIE** naprogramovaný pred funkciou natáčania s jednou osou otáčania:
   - Zrkadlená os natáčania nemá žiaden vplyv na natočenie použitej funkcie **PLANE**, zrkadliť sa bude výlučne pohyb osi natáčania

Pokyny na ovládanie a programovanie:

- Funkcia Prevziať skutočnú polohu nie je pri natočenej rovine obrábania možná.
- Ak použijete funkciu **PLANE** pri aktívnej funkcii **M120**, ovládanie zruší korekciu polomeru, a tým automaticky aj funkciu **M120**.
- **Funkcie PLANE** zrušte vždy pomocou **PLANE RESET**. Zadanie hodnoty 0 vo všetkých parametroch **PLANE** (napr. vo všetkých troch priestorových uhloch) zruší výlučne uhol, ale nie funkciu.
- Ak pomocou funkcie **M138** obmedzíte počet osí natáčania, 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 natočenie roviny obrábania iba osou vretena Z.

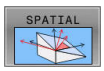
Prehľad

Pomocou väčšiny funkcií **PLANE** (okrem **PLANE AXIAL**) popíšete požadovanú rovinu obrábania nezávisle od osí otáčania, ktoré sú dostupné na vašom obrábacom stroji. K dispozícii sú nasledujúce možnosti:

Softvérové tlačidlo	Funkcia	Požadované parametre	Strana
	**PRIESTOROVO**	Tri priestorové uhly **SPA**, **SPB**, **SPC**	460
	**PREMIETNUTO**	Dva priemetové uhly **PROPR** a **PROMIN**, ako aj jeden rotačný uhol **ROT**	462
	**EULER**	Tri Eulerove uhly – precesný uhol (**EULPR**), nutačný uhol (**EULNU**) a rotačný uhol (**EULROT**)	464
	**VEKTOR**	Vektor normály na definovanie roviny a vektor základne na definovanie smeru natočenej osi X	466
	**BODY**	Súradnice troch ľubovoľných bodov roviny, ktorá sa má natočiť	468
	**RELATÍVNE**	Samostatný, inkrementálne pôsobiaci priestorový uhol	470
	**AXIÁLNE**	Až tri absolútne alebo inkrementálne uhly osi **A**, **B**, **C**	471
	**RESET**	Zrušenie funkcie PLANE	459

Spustenie animácie

Na získanie informácií o rôznych možnostiach definovania jednotlivých funkcií **PLANE** môžete pomocou softvérového tlačidla spustiť animácie. Na to aktivujte najskôr animačný režim a následne vyberte požadovanú funkciu **PLANE**. Počas animácie zobrazí ovládanie softvérové tlačidlo zvolenej funkcie **PLANE** s modrým pozadím.

Softvérové tlačidlo	Funkcia
	Zapnutie režimu animácie
	Vyberte animáciu (s modrým pozadím)

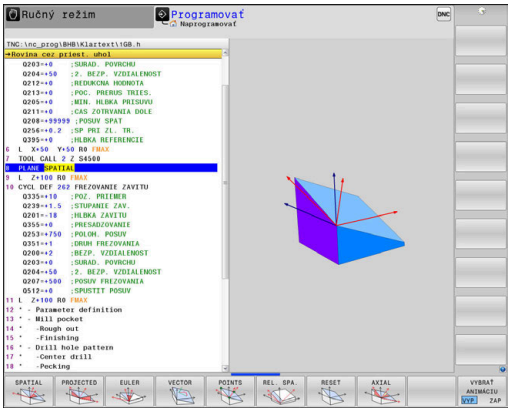
Definovanie funkcie PLANE

SPEC FCT

- Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami

NAKLOP. ROVINU OBRÁBANIA

- Stlačte softvérové tlačidlo **NAKLOP. ROVINU OBRÁBANIA**
> Ovládanie zobrazí v lište softvérových tlačidiel dostupné funkcie **PLANE**
- Zvoľte funkciu **PLANE**



Výber funkcie

- Softvérovým tlačidlom vyberte požadovanú funkciu
> Ovládanie pokračuje v dialógu a vyžiada si potrebné parametre.

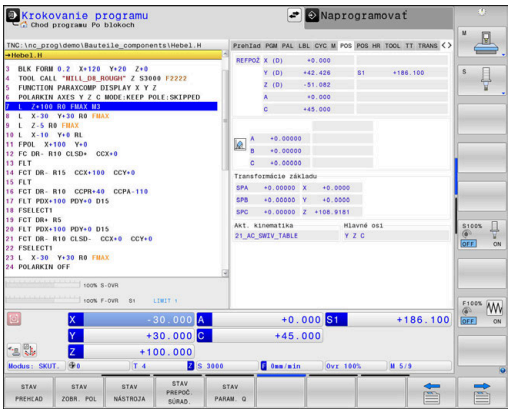
Výber funkcie pri aktívnej animácii

- Softvérovým tlačidlom vyberte požadovanú funkciu
> Ovládanie zobrazí animáciu.
- Prevzatie aktuálne aktívnej funkcie, stlačte znovu softvérové tlačidlo funkcie alebo tlačidlo **ENT**

Zobrazenie polohy

Len čo bude aktívna ktorákoľvek z funkcií **PLANE**, okrem **PLANE AXIAL**, ovládanie zobrazí v prídavnom zobrazení stavu vypočítaný priestorový uhol.

V zobrazení zostávajúcej dráhy (**SKUT. RW** a **REF. RW** a REF. RW) zobrazí ovládanie počas natáčania (režim **MOVE** alebo **TURN**) v osi otáčania dráhu až do vypočítanej koncovej polohy osi otáčania.



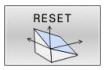
Vynulovanie funkcie PLANE

Príklad

```
25 PLANE RESET MOVE DIST50 F1000
```

- Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami

- Stlačte softvérové tlačidlo **NAKLOP. ROVINU OBRÁBANIA**
- > Ovládanie zobrazí v lište softvérových tlačidiel dostupné funkcie **PLANE**



- Vyberte funkciu, ktorá sa má zrušiť

- Definujte, či má ovládanie automaticky polohovať osi otáčania do základnej polohy (**MOVE** alebo **TURN**), alebo či ich nemá polohovať (**STAY**)
  Ďalšie informácie: "Automatické natočenie MOVE/TURN/STAY", Strana 474

- Stlačte tlačidlo **END**

> Funkcia **PLANE RESET** zruší aktívne natáčanie a uhol funkcie **PLANE** alebo cyklu **19** (uhol = 0 a funkcia nie je aktívna). Viacnásobná definícia nie je potrebná.
>
> Natáčanie deaktivujte v prevádzkovom režime **Ručný režim** prostredníctvom menu 3D ROT.
>
> **Ďalšie informácie:** Používateľská príručka **Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC**

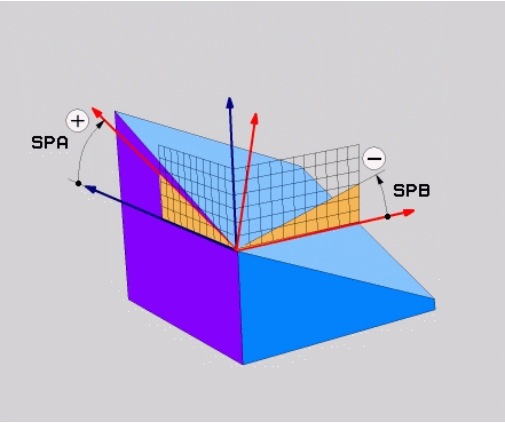
Definovanie roviny obrábania prostredníctvom priestorového uhla: PLANE SPATIAL

Použitie

Priestorové uhly definujú rovinu obrábania prostredníctvom až troch natočení v nenatočenom súradnicovom systéme obrobku (**poradie natočenia A-B-C**).

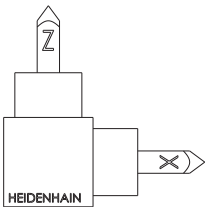
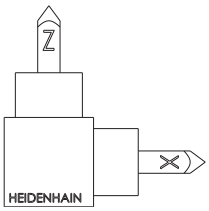
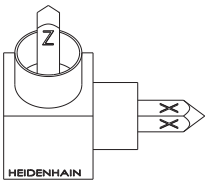
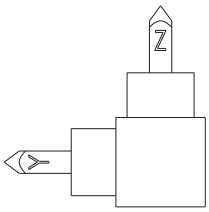
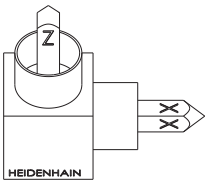
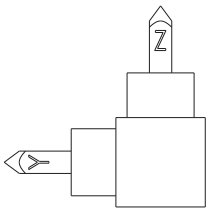
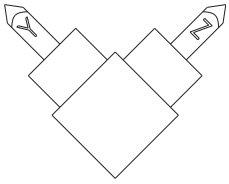
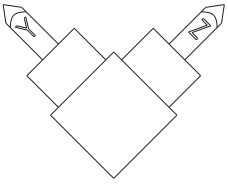
Väčšina používateľov vychádza pri tom z troch na seba nadväzujúcich natočení v opačnom poradí (**poradie natočenia C-B-A**).

Výsledok je pri oboch prístupoch identický, čo je zrejmé z nasledujúceho porovnania.



Príklad

```
PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+90 ...
```

A-B-C	C-B-A
Základná poloha A0° B0° C0°	Základná poloha A0° B0° C0°
	
A+45°	C+90°
	
B+0°	B+0°
	
C+90°	A+45°
	

Porovnanie poradia natočení:

- **Poradie natočenia A-B-C:**
  1. Natočenie okolo nenatočenej osi X súradnicového systému obrábania
  2. Natočenie okolo nenatočenej osi Y súradnicového systému obrábania
  3. Natočenie okolo nenatočenej osi Z súradnicového systému obrábania
- **Poradie natočenia C-B-A:**
  1. Natočenie okolo nenatočenej osi Z súradnicového systému obrábania
  2. Natočenie okolo natočenej osi Y
  3. Natočenie okolo natočenej osi X

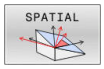
Pokyny na programovanie:

- Musíte vždy zadefinovať všetky tri priestorové uhly **SPA**, **SPB** a **SPC**, hoci má niektorý z uhlov hodnotu 0.
- Cyklus **19** potrebuje v závislosti od stroja zadanie priestorových uhlov a uhlov osí. Keď konfigurácia (nastavenie parametrov stroja) dovoľuje zadanie priestorových uhlov, je definícia uhla v cykle **19** a vo funkcii **PLANE SPATIAL** identická.
- Môžete nastaviť priebeh polohovania. **Ďalšie informácie:** "Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE", Strana 473

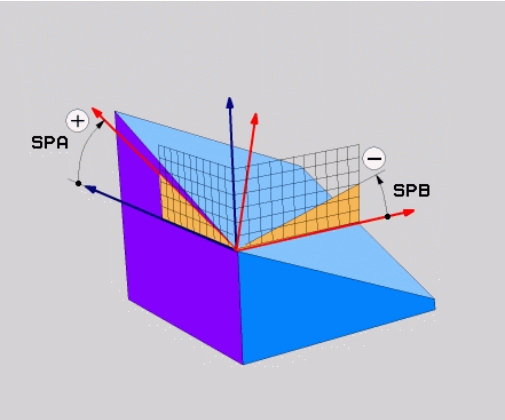
Vstupné parametre

Príklad

```
5 PLANE SPATIAL SPA+27 SPB+0 SPC+45 ……
```

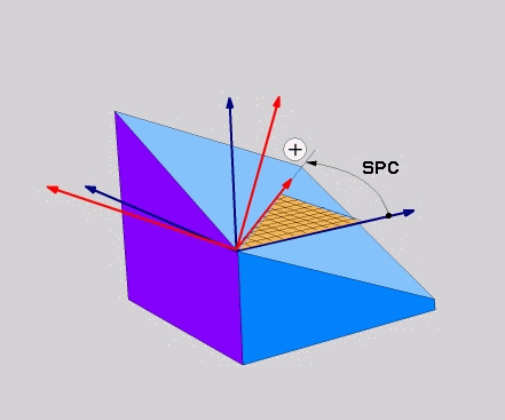


- **Priestorový uhol A?**: uhol otočenia **SPA** okolo (nenatočenej) osi X stroja. Vstupný rozsah -359.9999° až +359.9999°
- **Priestorový uhol B?**: uhol otočenia **SPB** okolo (nenatočenej) osi Y stroja. Vstupný rozsah -359.9999° až +359.9999°
- **Priestorový uhol C?**: uhol otočenia **SPC** okolo (nenatočenej) osi Z stroja. Vstupný rozsah -359.9999° až +359.9999°
- Ďalšie vlastnosti polohovania
  Ďalšie informácie: "Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE", Strana 473



Použité skratky

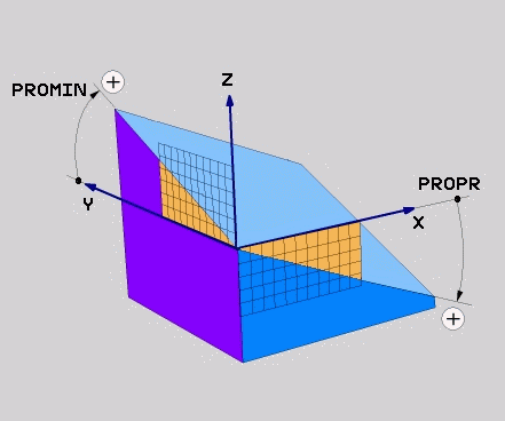
Skratka	Význam
PRIESTOROVO	angl. **spatial** = priestorový
SPA	**sp**atial **A**: netočenie okolo (nenatočenej) osi X
SPB	**sp**atial **B**: netočenie okolo (nenatočenej) osi Y
SPC	**sp**atial **C**: netočenie okolo (nenatočenej) osi Z



Definovanie roviny obrábania prostredníctvom priemetového uhla: PLANE PROJECTED

Použitie

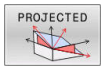
Priemetové uhly definujú rovinu obrábania prostredníctvom vloženia dvoch uhlov, ktoré môžete zistiť premietnutím 1. roviny súradníc (Z/X pri osi nástroja Z) a 2. roviny súradníc (Y/Z pri osi nástroja Z) do roviny obrábania, ktorú chcete definovať.



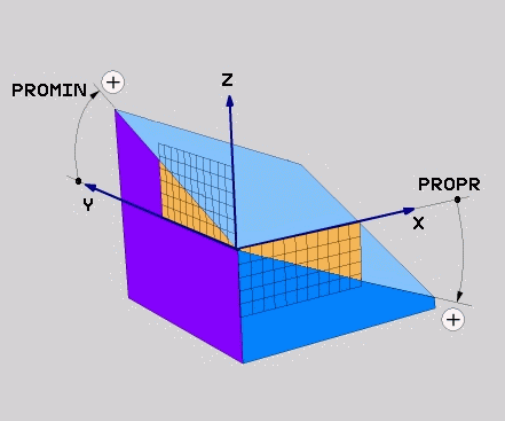
Pokyny na programovanie:

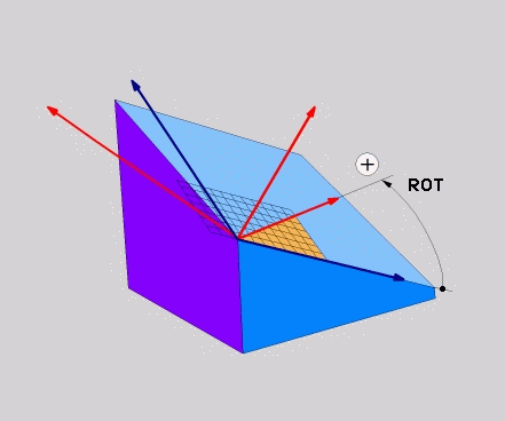
- Priemetové uhly zodpovedajú priemetom uhlov na rovinách pravouhlého súradnicového systému. Iba pri pravouhlých obrobkoch sú uhly na vonkajších plochách obrobkov identické s projekčnými uhlami. Preto sa pri nepravouhlých obrobkoch uhlové údaje z technického výkresu často odlišujú od skutočných priemetových uhlov.
- Môžete nastaviť priebeh polohovania. **Ďalšie informácie:** "Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE", Strana 473

Vstupné parametre



- **Priemetový uhol 1. roviny súradníc?**: Priemet uhla naklonenej roviny obrábania do 1. roviny súradníc nenatočeného súradnicového systému (Z/X pri osi nástroja Z). Rozsah zadávania od -89.9999° do +89.9999°. Os 0° je hlavnou osou roviny obrábania (X pri osi nástroja Z, kladný smer)
- **Priemetový uhol 2. roviny súradníc?**: Priemet uhla do 2. roviny súradníc nenatočeného súradnicového systému (Y/Z pri osi nástroja Z). Rozsah zadávania od -89.9999° do +89.9999°. Os 0° je vedľajšou osou roviny obrábania (Y pri osi nástroja Z)
- **Uhol ROT naklon. roviny?**: Natočenie natočenej súradnicovej sústavy okolo natočenej osi nástroja (logicky zodpovedá rotácii s cyklom **10**). Pomocou tohto uhla rotácie môžete jednoduchým spôsobom určiť smer hlavnej osi roviny obrábania (X pri osi nástroja Z, Z pri osi nástroja Y). Rozsah zadávania od -360° do +360°
- Ďalšie vlastnosti polohovania
  Ďalšie informácie: "Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE", Strana 473





Príklad

```
5 PLANE PROJECTED PROPR+24 PROMIN+24 ROT+30 ……
```

Použité skratky:

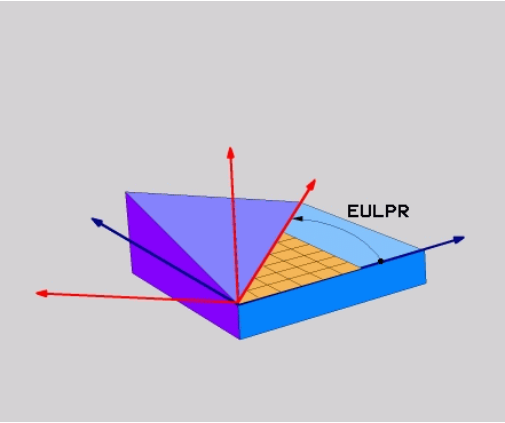
PREMIETNUTO	Angl. projected = premietnutý
PROPR	Principal plane: hlavná rovina
PROMIN	minor plane: vedľajšia rovina
ROT	Angl. rotation: rotácia

Definovanie roviny obrábania prostredníctvom Eulerovho uhla: PLANE EULER

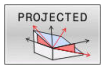
Použitie

Eulerove uhly definujú rovinu obrábania prostredníctvom až troch **natočení okolo práve daného natočeného súradnicového systému**. Tieto tri Eulerove uhly zadefinoval švajčiarsky matematik Euler.

> Môžete nastaviť priebeh polohovania.
> **Ďalšie informácie:** "Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE", Strana 473

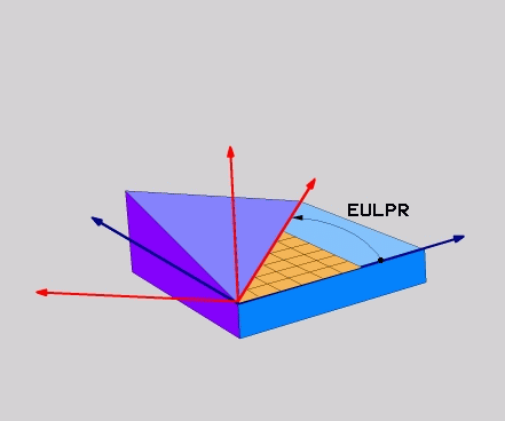


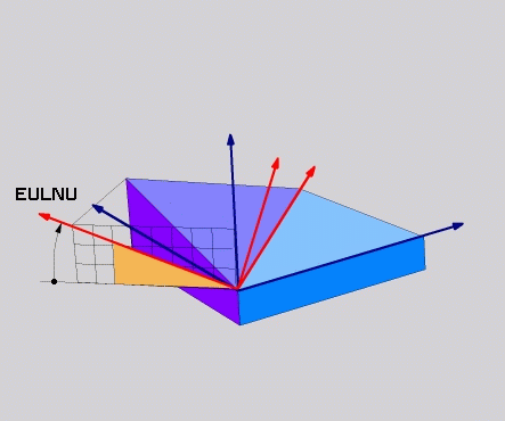
Vstupné parametre



- **Uh. nat. hlavnej roviny súradníc?**: uhol natočenia **EULPR** okolo osi Z. Všimnite si:
  - Rozsah zadávania je od -180.0000° do 180.0000°
  - Os 0° je os X
- **Uhol natočenia osi nástroja?**: uhol natočenia **EULNUT** súradnicovej sústavy okolo osi X, ktorá je natočená precesným uhlom. Všimnite si:
  - Rozsah zadávania je od 0° do 180.0000°
  - Os 0° je os Z
- **Uhol ROT naklon. roviny?**: Natočenie **EULROT** natočenej súradnicovej sústavy okolo natočenej osi Z (logicky zodpovedá rotácii s cyklom **10**). Prostredníctvom uhla rotácie môžete jednoduchým spôsobom určiť smer osi X v natočenej rovine obrábania

  Všimnite si:
  - Rozsah zadávania je od 0° do 360.0000°
  - Os 0° je os X
- Ďalšie vlastnosti polohovania
  Ďalšie informácie: "Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE", Strana 473



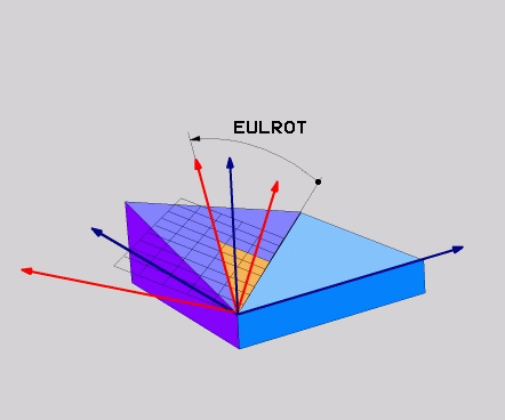


Príklad

```
5 PLANE EULER EULPR45 EULNU20 EULROT22 ……
```

Použité skratky

Skratka	Význam
EULER	Švajčiarsky matematik, ktorý zadefinoval tzv. Eulerove uhly
EULPR	**Pr**ecesný uhol: Uhol, ktorý definuje natočenie súradnicovej sústavy okolo osi Z
EULNU	**Nu**tačný uhol: Uhol, ktorý definuje natočenie súradnicovej sústavy okolo osi X, natočenej precesným uhlom
EULROT	**Rot**ačný uhol: Uhol, ktorý definuje natočenie natočenej roviny obrábania okolo natočenej osi Z

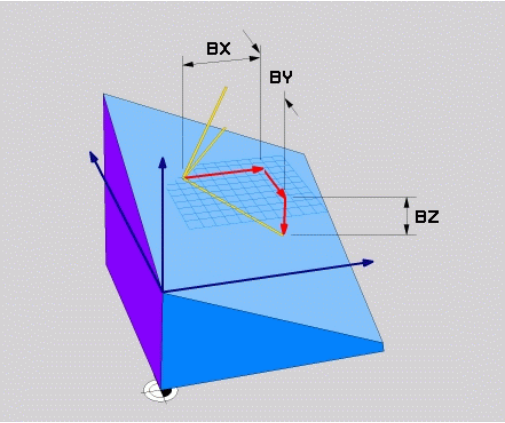


Definovanie roviny obrábania prostredníctvom dvoch vektorov: PLANE VECTOR

Použitie

Definovanie roviny obrábania prostredníctvom **dvoch vektorov** môžete používať vtedy, ak váš systém CAD dokáže vypočítať vektor základne a vektor normály natočenej roviny obrábania. Normovaná definícia nie je potrebná. Ovládanie prepočíta normovanie interne, aby ste mohli zadávať hodnoty od -9,999999 do +9,999999.

Vektor základne, ktorý je potrebný na definovanie roviny obrábania, je zadefinovaný zložkami **BX**, **BY** a **BZ**. Vektor normály je zadefinovaný zložkami **NX**, **NY** a **NZ**.



Pokyny na programovanie:

- Ovládanie vypočíta interne z vami zadaných hodnôt vždy príslušné vektory normály.
- Vektor normály definuje sklon a smer roviny obrábania. Vektor základne určuje v definovanej rovine obrábania orientáciu hlavnej osi X. Aby bola definícia roviny obrábania jednoznačná, musia byť vektory naprogramované vzájomne kolmo. Reakcie ovládania pri nekolmých vektoroch určuje výrobca stroja.
- Vektor normály nesmie byť naprogramovaný príliš krátky, napr. všetky smerové zložky s hodnotou 0 alebo aj 0.0000001. V takomto prípade nedokáže ovládanie určiť sklon. Obrábanie preruší chybové hlásenie. Táto reakcia nezávisí od konfigurácie parametrov stroja.
- Môžete nastaviť priebeh polohovania. **Ďalšie informácie:** "Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE", Strana 473

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Výrobca stroja konfiguruje reakcie ovládania pri nekolmých vektoroch.

Alternatívne k štandardnému chybovému hláseniu koriguje (nahrádza) ovládanie nekolmý vektor základne. Ovládanie pri tom nemení vektor normály.

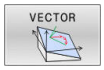
Štandardná korekčná reakcia ovládania pri nekolmom vektore základne:

- vektor základne sa premietne pozdĺž vektora normály roviny obrábania (definovanej vektorom normály)

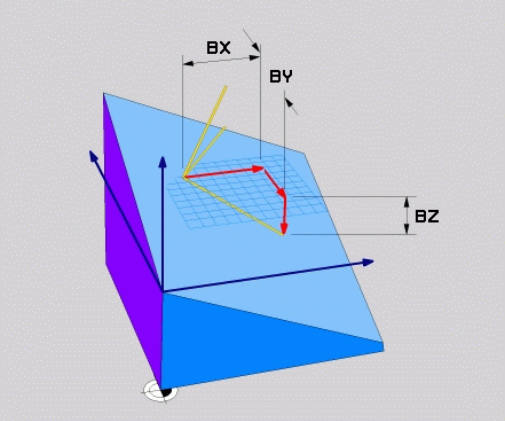
Korekčné reakcie ovládania pri nekolmom vektore základne, ktorý je súčasne príliš krátky, rovnobežný alebo nerovnobežný s vektorom normály:

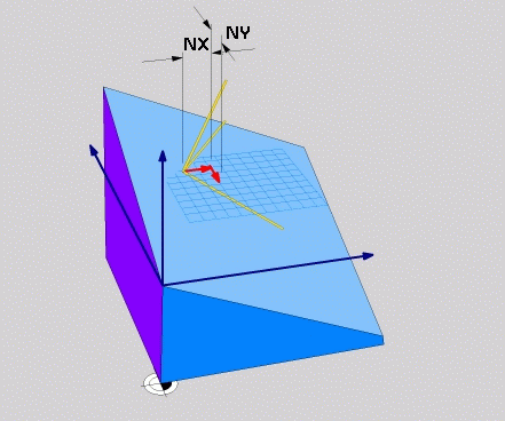
- keď vektor normály nemá zložku X, zodpovedá vektor základne pôvodnej osi X,
- keď vektor nemá normály zložku Y, zodpovedá vektor základne pôvodnej osi Y.

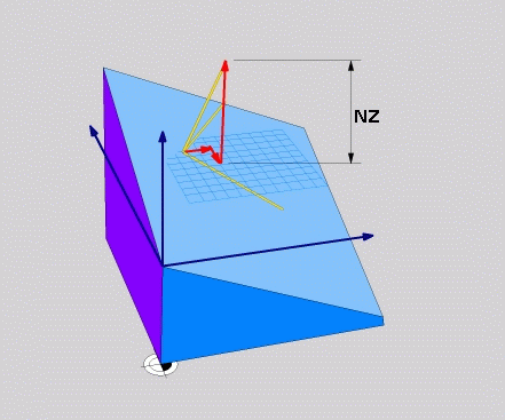
Vstupné parametre



- **Zložka X vektora základne?**: zložka X **BX** vektora základne B. Vstupný rozsah: od -9.9999999 do +9.9999999
- **Zložka Y vektora základne?**: zložka Y **BY** vektora základne B. Vstupný rozsah: od -9.9999999 do +9.9999999
- **Zložka Z vektora základne?**: zložka Z **BZ** vektora základne B. Vstupný rozsah: od -9.9999999 do +9.9999999
- **Zložka X vektora normály?**: zložka X **NX** vektora normály N. Vstupný rozsah: -9.9999999 až +9.9999999
- **Zložka Y vektora normály?**: zložka Y **NY** vektora normály N. Vstupný rozsah: -9.9999999 až +9.9999999
- **Zložka Z vektora normály?**: zložka Z **NZ** vektora normály N. Vstupný rozsah: -9.9999999 až +9.9999999
- Ďalšie vlastnosti polohovania
  Ďalšie informácie: "Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE", Strana 473







Príklad

```
5 PLANE VECTOR BX0.8 BY-0.4 BZ-0.42 NX0.2 NY0.2 NZ0.92 ...
```

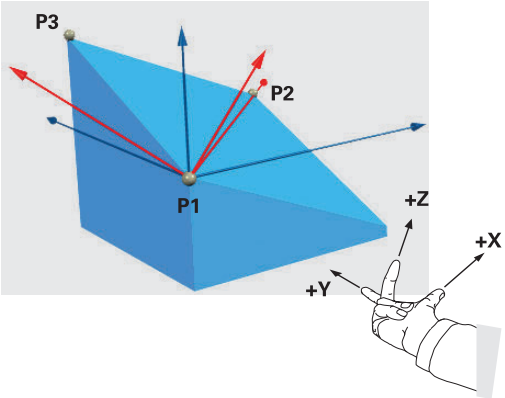
Použité skratky

Skratka	Význam
VEKTOR	angl. vector = vektor
BX, BY, BZ	**V**ektor základne : **X**-, **Y**- a zložka **Z**
NX, NY, NZ	**V**ektor normály : zložka **X**, **Y** a **Z**

Definovanie roviny obrábania prostredníctvom troch bodov: PLANE POINTS

Použitie

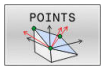
Rovina obrábania sa dá jednoznačne definovať zadaním **troch ľubovoľných bodov P1 až P3 ležiacich v tejto rovine**. Táto možnosť je realizovaná vo funkcii **PLANE POINTS**.



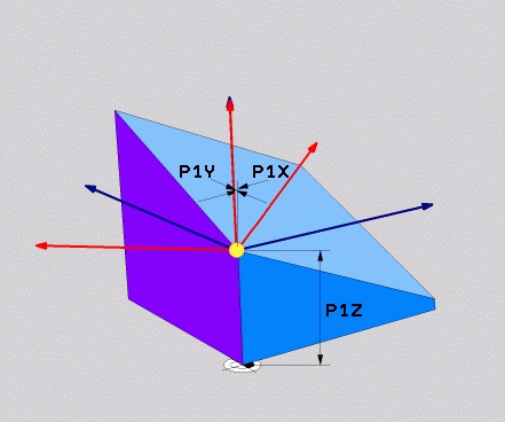
Pokyny na programovanie:

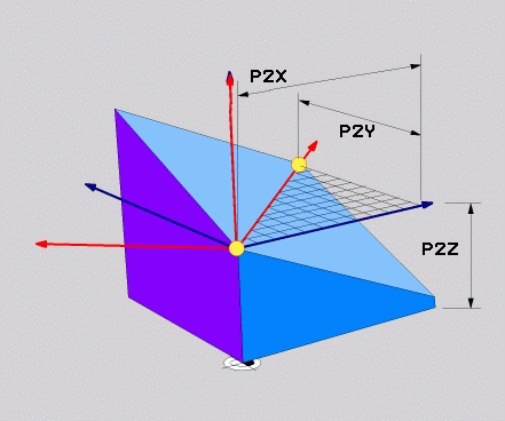
- Tieto tri body definujú sklon a orientáciu roviny. Pri funkcii **PLANE POINTS** ovládanie nemení polohu aktívneho nulového bodu.
- Bod 1 a bod 2 určujú orientáciu natočenej hlavnej osi X (pri osi nástroja Z)
- Bod 3 definuje sklon naklonenej roviny obrábania. Definovaná rovina obrábania určuje orientáciu osi Y, pretože je kolmá na hlavnú os X. Poloha bodu 3 preto určuje aj orientáciu osi nástroja a tým orientáciu rovín obrábania. Aby kladná os nástroja smerovala od obrobku, musí sa bod 3 nachádzať nad spojnicou medzi bodom 1 a bodom 2 (pravidlo pravej ruky).
- Môžete nastaviť priebeh polohovania. **Ďalšie informácie:** "Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE", Strana 473

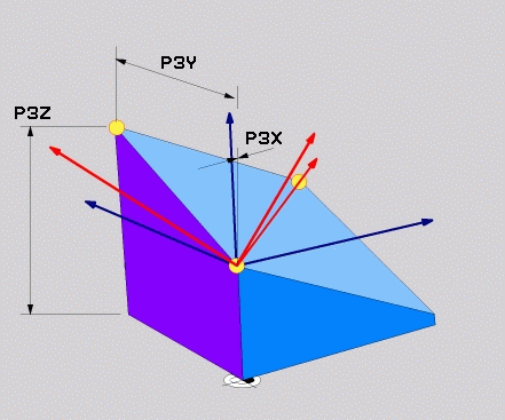
Vstupné parametre



- **Súradnica X 1.bodu roviny?**: Súradnica X **P1X** 1. bodu roviny
- **Súradnica Y 1.bodu roviny?**: Súradnica Y **P1Y** 1. bodu roviny
- **Súradnica Z 1.bodu roviny?**: Súradnica Z **P1Z** 1. bodu roviny
- **Súradnica X 2.bodu roviny?**: Súradnica X **P2X** 2. bodu roviny
- **Súradnica Y 2.bodu roviny?**: Súradnica Y **P2Y** 2. bodu roviny
- **Súradnica Z 2.bodu roviny?**: Súradnica Z **P2Z** 2. bodu roviny
- **Súradnica X 3.bodu roviny?**: Súradnica X **P3X** 3. bodu roviny
- **Súradnica Y 3.bodu roviny?**: Súradnica Y **P3Y** 3. bodu roviny
- **Súradnica Z 3.bodu roviny?**: Súradnica Z **P3Z** 3. bodu roviny
- Ďalšie vlastnosti polohovania
  Ďalšie informácie: "Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE", Strana 473







Príklad

```
5 PLANE POINTS P1X+0 P1Y+0 P1Z+20 P2X+30 P2Y+31 P2Z+20 P3X
    +0 P3Y+41 P3Z+32.5 ……
```

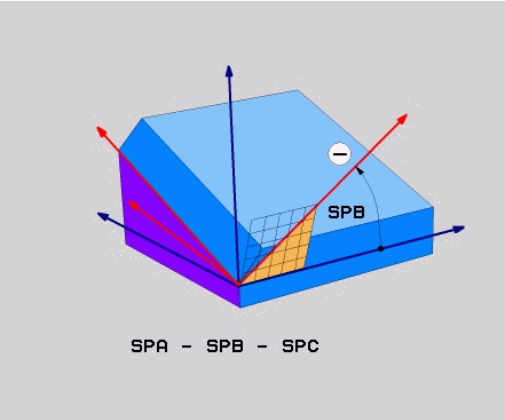
Použité skratky

Skratka	Význam
BODY	angl. **points** = body

Definovanie roviny obrábania jediným inkrementálnym priestorovým uhlom: PLANE RELATIV

Použitie

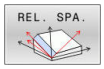
Inkrementálny priestorový uhol použite vtedy, ak sa má už aktívne natočená rovina obrábania natočiť prostredníctvom **ďalšieho otočenia**. Napríklad dorobiť na už natočenej rovine hranu skosenú pod uhlom 45°.



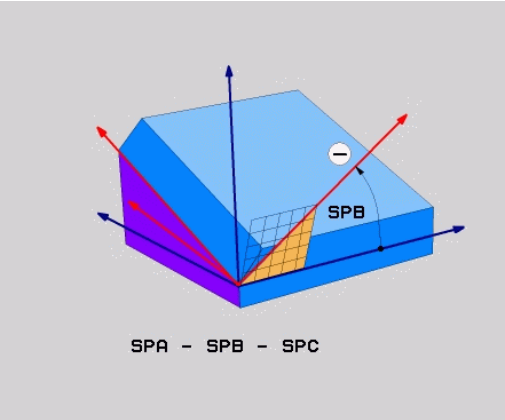
Pokyny na programovanie:

- Definovaný uhol sa vždy vzťahuje na aktívnu rovinu obrábania bez ohľadu na predtým použitú funkciu natáčania.
- Môžete 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 rovnakú funkciu **PLANE RELATIV** s opačným znamienkom.
- Ak použijete funkciu **PLANE RELATIV** bez predchádzajúcich natočení, bude funkcia **PLANE RELATIV** pôsobiť priamo v súradnicovom systéme obrobku. V takomto prípade natočíte pôvodnú rovinu obrábania o definovaný priestorový uhol funkcie **PLANE RELATIV**.
- Môžete nastaviť priebeh polohovania. **Ďalšie informácie:** "Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE", Strana 473

Vstupné parametre



- **Inkrementálny uhol?**: priestorový uhol, o ktorý sa má ďalej natočiť aktívna rovina obrábania. Os, okolo ktorej sa má natočenie vykonať, vyberiete softvérovým tlačidlom. Rozsah zadávania: od -359.9999° až do +359.9999°
- Ďalšie vlastnosti polohovania
  Ďalšie informácie: "Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE", Strana 473



Príklad

```
5 PLANE RELATIV SPB-45 ......
```

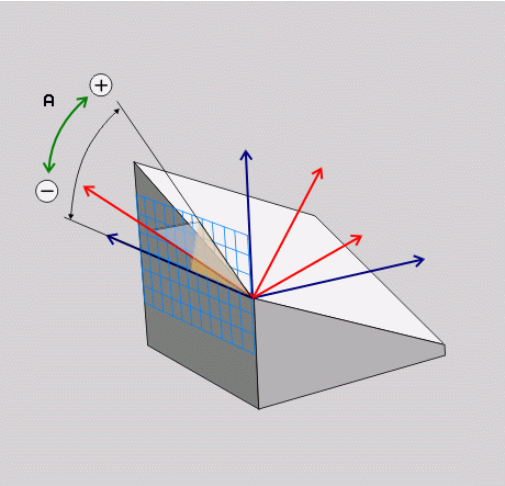
Použité skratky

Skratka	Význam
RELATÍVNE	angl. **relative** = vzťahujúci sa na

Definovanie roviny obrábania prostredníctvom uhla osi: PLANE AXIAL

Použitie

Funkcia **PLANE AXIAL** definuje nielen sklon a orientáciu roviny obrábania, ale aj požadované súradnice osí otáčania.



Funkcia **PLANE AXIAL** je možná aj v spojení s iba jednou osou otáčania.

Zadanie požadovaných súradníc (zadanie uhla osi) prináša výhodu jednoznačne definovaného natočenia pomocou prednastavených polôh osí. Zadania priestorových uhlov majú bez doplňujúcich definícií často viacero matematických riešení. Bez použitia systému CAM je zadanie uhla osi komfortné väčšinou len v spojení s osami otáčania definovanými v pravom uhle.

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**.

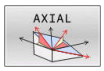
Pokyny na programovanie:

- Uhly osí musia zodpovedať osiam dostupným na stroji. Keď naprogramujete uhly osí pre neexistujúce osi otáčania, vygeneruje ovládanie chybové hlásenie.
- Deaktivujte funkciu **PLANE AXIAL** pomocou funkcie **PLANE RESET**. Zadanie hodnoty 0 zruší iba uhol osi, ale nedeaktivuje funkciu natočenia.
- 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.
- Funkcie **SYM** (**SEQ**), **TABLE ROT** a **COORD ROT** nemajú v spojení s funkciou **PLANE AXIAL** žiadny účinok.
- Funkcia **PLANE AXIAL** nevypočíta žiadne základné natočenie.

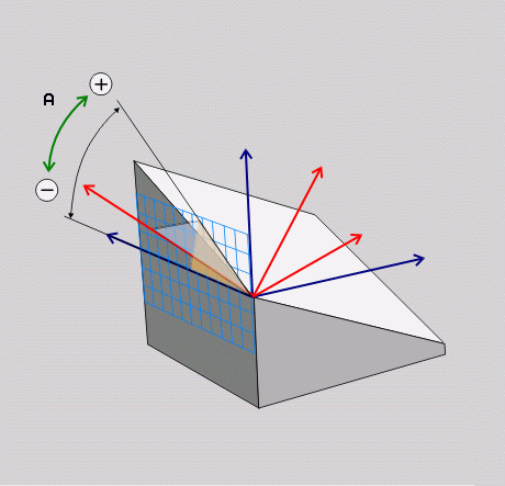
Vstupné parametre

Príklad

```
5 PLANE AXIAL B-45 ......
```



- **Uhol osi A?**: Uhol osi, **do ktorého** sa má natočiť os A. Ak zadáte inkrementálnu hodnotu, jedná sa o uhol, **o ktorý** sa má os A ďalej natočiť z aktuálnej polohy. Rozsah zadávania: -99999,9999° až +99999,9999°
- **Uhol osi B?**: Uhol osi, **do ktorého** sa má natočiť os B. Ak zadáte inkrementálnu hodnotu, jedná sa o uhol, **o ktorý** sa má os B ďalej natočiť z aktuálnej polohy. Rozsah zadávania: -99999,9999° až +99999,9999°
- **Uhol osi C?**: Uhol osi, **do ktorého** sa má natočiť os C. Ak zadáte inkrementálnu hodnotu, jedná sa o uhol, **o ktorý** sa má os C ďalej natočiť z aktuálnej polohy. Rozsah zadávania: -99999,9999° až +99999,9999°
- Ďalšie vlastnosti polohovania
  Ďalšie informácie: "Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE", Strana 473



Použité skratky

Skratka	Význam
AXIÁLNE	angl. **axial** = vo forme osi

Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE

Prehľad

Bez ohľadu na to, ktorú z funkcií PLANE používate na definovanie natočenej roviny obrábania, máte k dispozícii vždy nasledujúce funkcie na určenie priebehu polohovania:

- Automatické natočenie
- Výber alternatívnych možností natáčania (neplatí pre **PLANE AXIAL**)
- Výber spôsobu transformácie (neplatí pre **PLANE AXIAL**)

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!

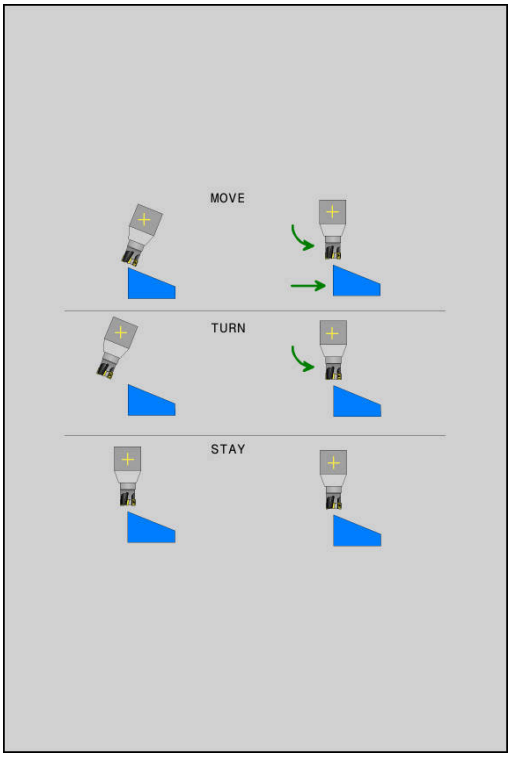
- ▶ Priebeh a polohy skontrolujte pomocou grafickej simulácie
- ▶ Program NC alebo úsek programu opatrne otestujte v prevádzkovom režime **Krokovanie programu**

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

Automatické natočenie MOVE/TURN/STAY

Po zadaní všetkých parametrov na definovanie roviny musíte zadefinovať, ako sa majú osi otáčania natočiť na vypočítané hodnoty osí: Zadanie je nevyhnutne potrebné.



Ovládanie poskytuje nasledujúce možnosti na natočenie osí otáčania na vypočítané hodnoty osí:

- ▶ Funkcia PLANE má natočiť osi otáčania automaticky na vypočítanú hodnotu osi, pričom sa vzájomná poloha obrobku a nástroja nezmení.
- > Ovládanie vykoná vyrovnávací pohyb v lineárnych osiach.

- ▶ Funkcia PLANE má natočiť osi otáčania automaticky na vypočítanú hodnotu osi, pričom sa napolohujú len osi otáčania.
- > Ovládanie nevykoná **žiadny** vyrovnávací pohyb v lineárnych osiach.

- ▶ Osi otáčania natočíte v nasledujúcom samostatnom polohovacom bloku

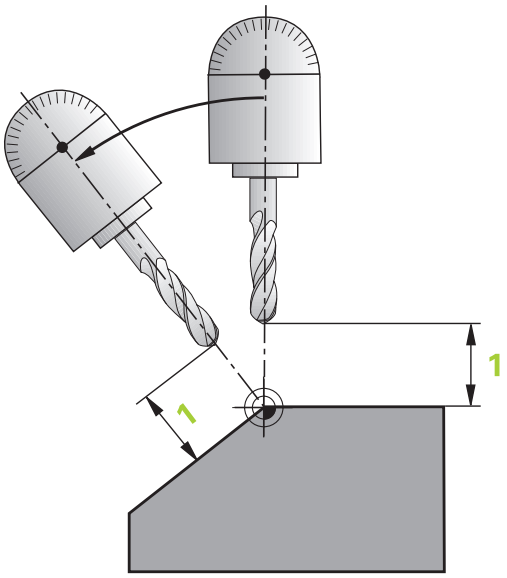
Ak ste zvolili možnosť **MOVE** (funkcia **PLANE** vykoná automatické natočenie pomocou vyrovnávacích pohybov), musíte ešte zadefinovať tieto dva následne deklarované parametre: **Vzdial. stredu natoč. od hrotu nástroja** a **Posuv? F =**.

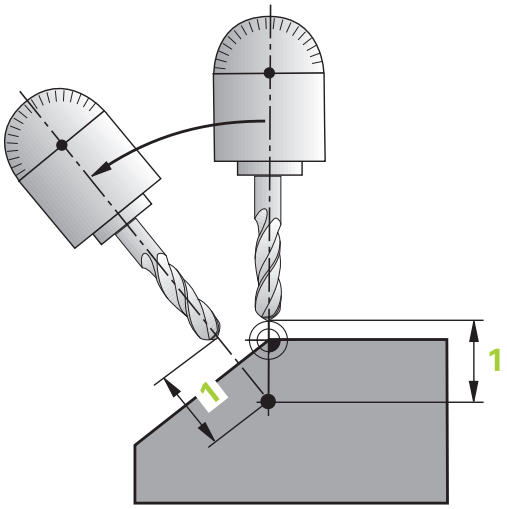
Ak ste zvolili možnosť **TURN** (funkcia **PLANE** vykoná automatické natočenie bez vyrovnávacích pohybov), musíte ešte zadefinovať tento následne deklarovaný parameter: **Posuv? F =**.

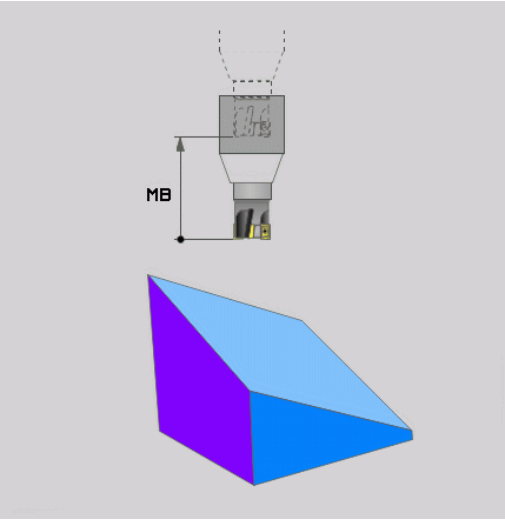
Alternatívne k posuvu **F**, ktorý je definovaný priamo číselnou hodnotou, môžete realizovať pohyb natočenia aj posuvom **FMAX** (rýchloposuv) alebo **FAUTO** (posuv z bloku **TOOL CALL**).

> Ak použijete funkciu **PLANE** v spojení s funkciou **STAY**, musíte osi otáčania natočiť v rámci osobitného polohovacieho bloku po funkcii **PLANE**.

- **Vzdial. stredu natoč. od hrotu nástroja** (inkrementálne): Prostredníctvom parametra **DIST** premiestnite stred natáčacieho pohybu vzhľadom na aktuálnu polohu hrotu nástroja.
  - Ak sa nástroj pred natočením nachádza v definovanej vzdialenosti od obrobku, nástroj sa z relatívneho pohľadu nachádza aj po natočení v rovnakej polohe (obrázok vpravo v strede, **1** = DIST)
  - Ak sa nástroj pred natočením nenachádza v definovanej vzdialenosti od obrobku, nástroj je z relatívneho pohľadu po natočení voči pôvodnej polohe presadený (obrázok vpravo dole, **1** = DIST)
- Ovládanie natáča nástroj (stôl) okolo hrotu nástroja.
- **Posuv? F =**: Dráhová rýchlosť, ktorou sa má nástroj natočiť
- **Dĺžka odsunu v osi nástroja?**: Dráha odsunu **MB** pôsobí inkrementálne z aktuálnej polohy nástroja v aktívnom smere osi nástroja, do ktorej ovládanie nabieha **pred natáčaním**. **MB MAX** presunie nástroj až tesne pred softvérový koncový spínač







Natáčanie osí otáčania prostredníctvom samostatného bloku NC

Ak chcete osi otáčania natáčať v samostatnom polohovacom bloku (zvolená možnosť **STAY**), tak postupujte nasledovne:

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**

- Zvoľte ľubovoľnú funkciu **PLANE**, automatické natočenie definujte pomocou funkcie **STAY**. Pri spracovaní vypočíta ovládanie polohové hodnoty osí otáčania, ktoré sú k dispozícii na vašom stroji, a uloží ich do systémových parametrov **Q120** (os A), **Q121** (os B) a **Q122** (os C)
- Polohovací blok zadefinujte uhlovými hodnotami, ktoré vypočíta ovládanie

Príklad: Natočenie stroja s kruhovým stolom C a otočným stolom A na priestorový uhol B+45°

...	
12 L Z+250 R0 FMAX	Polohovanie do bezpečnej výšky
13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0 STAY	Definovanie a aktivovanie funkcie PLANE
14 L A+Q120 C+Q122 F2000	Polohovanie osi otáčania hodnotami, ktoré vypočíta ovládanie
...	Definovanie obrábania v natočenej rovine

Výber možností natočenia SYM (SEQ) +/–

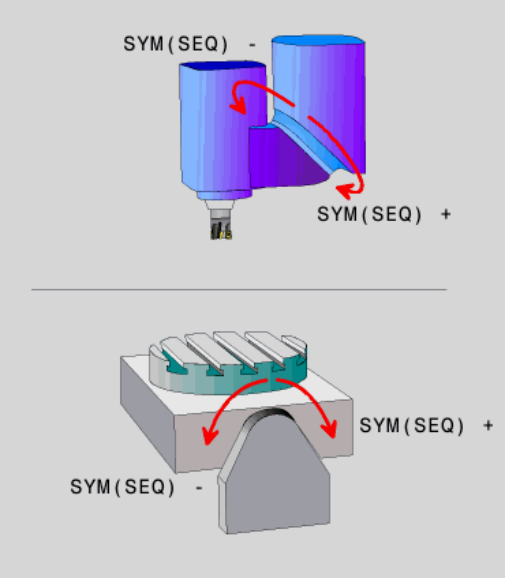
Z vami definovanej polohy roviny obrábania musí ovládanie vypočítať vhodné postavenie osí otáčania, ktorými disponuje váš stroj. Spravidla sú výsledkom vždy dve možnosti riešenia.

Na výber možných možností riešenia ponúka ovládanie dva varianty: **:SYM** a **SEQ**. Varianty vyberiete pomocou softvérových tlačidiel. **SYM** je štandardný variant.

Vloženie **SYM** alebo **SEQ** je voliteľné.

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**.

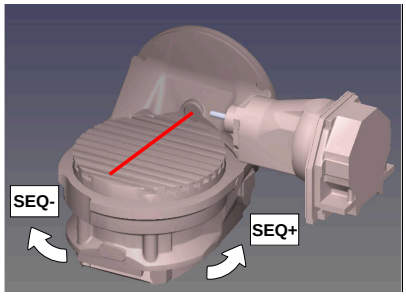
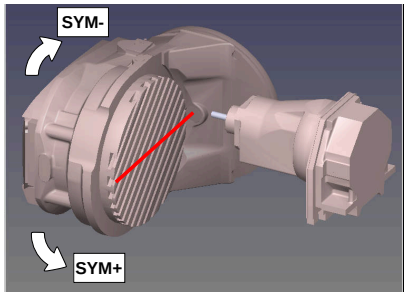
SYM používa na rozdiel od **SEQ** symetrický bod hlavnej osi ako referenciu. Každá hlavné os má dve symetrické polohy, ktoré ležia o 180° od seba (čiastočne len symetrická poloha v rozsahu posuvu).



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.

Vzťah pre SEQ	Vzťah pre 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

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

Ak sa vami prostredníctvom **SYM** (**SEQ**) zvolené riešenie nenachádza v rozsahu pojazdu stroja, zobrazí ovládanie chybové hlásenie **Uhol nedovolený**.

> Pri použití s funkciou **PLANE AXIAL** nie je funkcia **SYM** (**SEQ**) účinná.

Ak nezadefinujete **SYM** (**SEQ**), ovládanie vypočíta riešenie nasledovne:

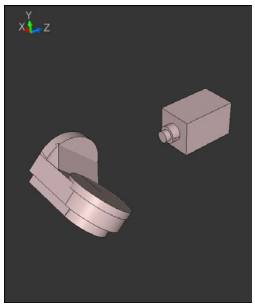
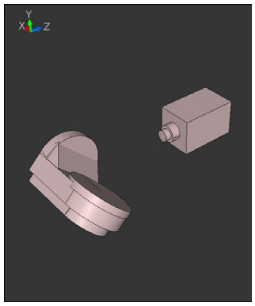
1. Zistite, či sa obidve možnosti riešenia nachádzajú v rozsahu pojazdu osí otáčania
2. Vyberte dve možnosti riešenia: vychádzajúc z aktuálnej polohy osí otáčania vyberte variant riešenia s najkratšou dráhou
3. Jedna možnosť riešenia: vybrať jediné riešenie
4. Žiadna možnosť riešenia: vydať chybové hlásenie **Uhol nie je dovolený**

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.

Výber spôsobu transformácie

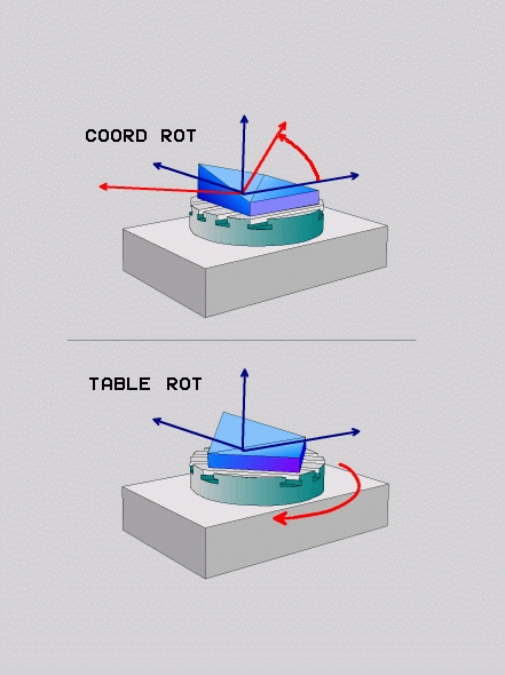
Spôsoby transformácie **COORD ROT** a **TABLE ROT** ovplyvňujú orientáciu súradnicového systému roviny obrábania prostredníctvom polohy tzv. voľnej osi otáčania.

Vloženie **COORD ROT** alebo **TABLE ROT** je voliteľné.

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.



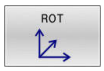
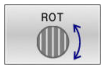
Pokyny na programovanie:

- Keď sa pri natočení nevytvorí žiadna voľná os otáčania, sú spôsoby transformácie **COORD ROT** a **TABLE ROT** neúčinné.
- Pri funkcii **PLANE AXIAL** sú spôsoby transformácie **COORD ROT** a **TABLE ROT** neúčinné.

Účinok s voľnou osou otáčania

Pripomienky k programovaniu

- 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**.

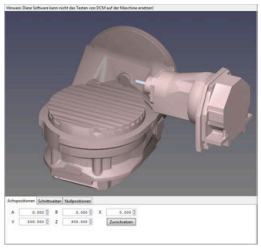
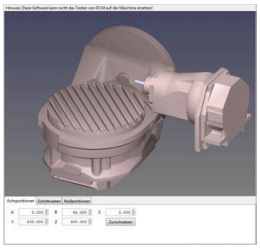
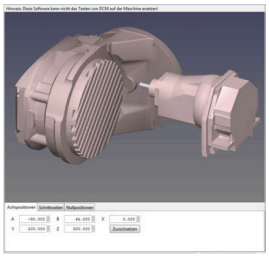
Softvérové tlačidlo	Funkcia
	**COORD ROT**: > Ovládanie polohuje voľnú os otáčania na 0 > Ovládanie orientuje súradnicový systém roviny obrábania podľa naprogramovaného priestorového uhla
	**TABLE ROT** s: ■ SPA **a** SPB **rovnajúce sa** 0 ■ SPC **rovnajúce alebo nerovnajúce sa** 0 > Ovládanie orientuje 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

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.

...	
6 L B+45 R0 FMAX	Predpolohovanie osi otáčania
7 PLANE SPATIAL SPA-90 SPB+20 SPC+0 TURN F5000 TABLE ROT	Natočenie obrábacej roviny
...	

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

Natočiť rovinu 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.

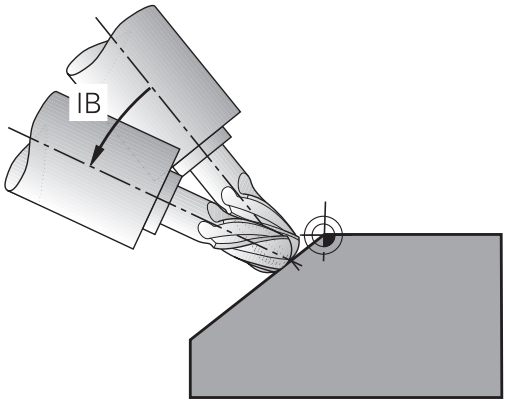
11.3 Nastavné obrábanie (možnosť č. 9)

Funkcia

V spojení s funkciami **PLANE** a **M128** môžete v natočenej rovine obrábania vykonávať nastavné obrábanie.

Nastavné obrábanie môžete implementovať s nasledujúcimi funkciami:

- Nastavné obrábanie inkrementálnym pojazdom po osi otáčania
- Nastavné obrábanie pomocou vektorov normály plochy



> Nastavné obrábanie v natočenej rovine je možné výlučne so zaobľovacími frézami. Pri 45° otočných hlavách a otočných stoloch môžete uhol nábehu definovať aj ako priestorový uhol. Na tento účel použite funkciu **FUNCTION TCPM**.
>
> **Ďalšie informácie:** "Kompenzácia sklonu nástroja s FUNCTION TCPM (možnosť č. 9)", Strana 492

Nastavné obrábanie inkrementálnym pojazdom po osi otáčania

- Odsunutie nástroja
- Definujte ľubovoľnú funkciu PLANE, rešpektujte pritom priebeh polohovania
- Spustite M128
- Pomocou priamkového bloku vykonávajte inkrementálny pojazd po príslušnej osi pod požadovaným uhlom nábehu

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
*** - ...**	

Nastavné obrábanie s vektormi normály

Aplikácia

Pri nastavnom obrábaní s vektormi normály vykoná ovládanie simultánny posun po 3 osiach. Ovládanie si pritom pomocou prídavnej funkcie **M128** alebo funkcie **FUNCTION TCPM** ponechá polohu hrotu nástroja pri polohovaní osí otáčania.

Ďalšie informácie: "Zachovať polohu špičky nástroja pri polohovaní osí natáčania (TCPM): M128 (možnosť #9)", Strana 488

Ďalšie informácie: "Kompenzácia sklonu nástroja s FUNCTION TCPM (možnosť č. 9)", Strana 492

Program NC s blokmi LN spracujete takto:

- Odsunutie nástroja
- Definujte ľubovoľnú funkciu PLANE, dodržujte pritom priebeh polohovania
- Spustite M128
- Program NC vykonajte pomocou blokov LN, v ktorých je smer nástroja definovaný vektorom

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 M128	Spustite M128
15 LN X+31.737 Y+21.954 Z+33.165 NX+0.3 NY+0 NZ +0.9539 F1000 M3	Nastavenie uhlu sklonu prostredníctvom vektoru normály
...	Definovanie obrábania v natočenej rovine

11.4 Prídavné funkcie pre osi otáčania

Posuv v mm/min. pri osiach otáčania A, B, C: M116 (možnosť #8)

Štandardný spôsob činnosti

Ovládanie interpretuje naprogramovaný posuv pri danej osi otáčania v stupňoch/min (pri programoch v MM a aj pri programoch v palcoch). Dráhový posuv je preto závislý od vzdialenosti medzi stredom nástroja a stredom osi otáčania.

Čím väčšia je táto vzdialenosť, tým väčší je dráhový posuv.

Posuv v mm/min pri osiach otáčania s M116

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Geometria stroja musí byť definovaná výrobcom stroja v popise kinematiky.

Pokyny na programovanie:

- Funkcia **M116** sa dá použiť s osami stola a hlavy.
- Funkcia **M116** je účinná aj pri aktívnej funkcii **Natočenie obrábacej roviny**.
- Kombinácia funkcií **M128** alebo **TCPM** s **M116** nie je možná. Ak chcete pri aktívnej funkcii **M128** alebo **TCPM** aktivovať pre os funkciu **M116**, musíte pre túto os nepriamo deaktivovať vyrovnávací pohyb pomocou funkcie **M138**. Nepriamo preto, lebo pomocou funkcie **M138** zadáte os, na ktorú pôsobí funkcia **M128** alebo **TCPM**. Preto bude funkcia **M116** pôsobiť automaticky na os nezvolenú pomocou funkcie **M138**.
  Ďalšie informácie: "Výber osí natočenia: M138", Strana 490
- Bez funkcií **M128** alebo **TCPM** môže funkcia **M116** pôsobiť aj na dve osi otáčania súčasne.

Ovládanie interpretuje naprogramovaný posuv pri danej osi otáčania v mm/min (alebo 1/10 palca/min). Ovládanie pritom vždy na začiatku bloku vypočíta posuv pre tento blok NC. Počas vykonávania bloku NC sa posuv pri osi otáčania nezmení ani vtedy, ak sa nástroj posúva smerom k stredu osi otáčania.

Účinok

M116 je účinná v rovine obrábania. Pomocou funkcie **M117** deaktivujete funkciu **M116**. Funkcia **M116** sa deaktivuje aj na konci programu.

Funkcia **M116** je účinná na začiatku bloku.

Posuv osí otáčania po optimalizovanej dráhe: M126

Štandardný spôsob činnosti

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Polohovacie reakcie osí otáčania sú funkciou závislou od stroja.

Funkcia **M126** je účinná výlučne pri osiach Modulo.

Pri osiach Modulo začína poloha osi po prekročení dĺžky Modulo 0° – 360° znovu od začiatočnej hodnoty 0°. Je to prípad osí s možnosťou nekonečného mechanického otáčania

Iné osi ako Modulo majú maximálne otočenie mechanicky obmedzené. Ukazovateľ polohy otočnej osi sa nevráti na pôvodnú hodnotu, napr. 0° – 540°.

Parameter stroja **shortestDistance** (č. 300401) určuje štandardnú reakciu pri polohovaní osí otáčania. Ovplyvňuje len osi otáčania, ktorých zobrazenie polohy je obmedzené na rozsah posuvu pod 360 °. Keď je parameter neaktívny, presunie ovládanie naprogramovanú dráhu zo skutočnej polohy do požadovanej polohy. Keď je parameter aktívny, nabehne ovládanie do požadovanej polohy po najkratšej dráhe (aj bez funkcie **M126**).

Reakcie bez funkcie M126:

Bez funkcie **M126** vykonáva ovládanie posuv po osi otáčania, ktorej zobrazenie polohy je obmedzené na hodnotu nižšiu ako 360°, po dlhej dráhe.

Príklady:

Skutočná poloha	Požadovaná poloha	Dráha posuvu
350°	10°	-340°
10°	340°	+330°

Správanie pri M126

Pomocou funkcie **M126** vykonáva ovládanie posuv po osi otáčania, ktorej zobrazenie polohy je obmedzené na hodnotu nižšiu ako 360°, po krátkej dráhe.

Príklady:

Skutočná poloha	Požadovaná poloha	Dráha posuvu
350°	10°	+20°
10°	340°	-30°

Účinok

Funkcia **M126** je účinná na začiatku bloku.

Funkcia **M127** a koniec programu vyresetujú funkciu **M126**.

Zobrazenie osi otáčania znížiť na hodnotu nižšiu ako 360°: M94

Štandardný spôsob činnosti

Ovládanie posúva nástroj z aktuálnej uhlovej hodnoty do naprogramovanej uhlovej hodnoty.

Príklad:

Aktuálna uhlová hodnota:	538°
Naprogramovaná uhlová hodnota:	180°
Skutočná dráha:	–358°

Spôsob činnosti pri M94

Ovládanie zníži na začiatku bloku aktuálnu uhlovú hodnotu na hodnotu nižšiu ako 360° a následne nabehne do naprogramovanej hodnoty. Ak sú aktívne viaceré osi otáčania, zníži **M94** indikácie všetkých osí otáčania. Alternatívne môžete za funkciu **M94** zadať os otáčania. Ovládanie potom zníži indikáciu iba tejto osi.

Ak ste zadali medzu posuvu, alebo ak je aktívny softvérový koncový spínač, je funkcia **M94** pre príslušnú os nefunkčná.

21 L M94	; Zníženie indikovaných hodnôt všetkých osí otáčania
21 L M94 C	; Zníženie indikovanej hodnoty pre os C
21 L C+180 FMAX M94	; Zníženie indikovaných hodnôt všetkých aktívnych osí otáčania a následný nábeh po osi C na naprogramovanú hodnotu

Účinok

Funkcia **M94** je účinná len v bloku NC, v ktorom je funkcia **M94** aj naprogramovaná.

Funkcia **M94** je účinná na začiatku bloku.

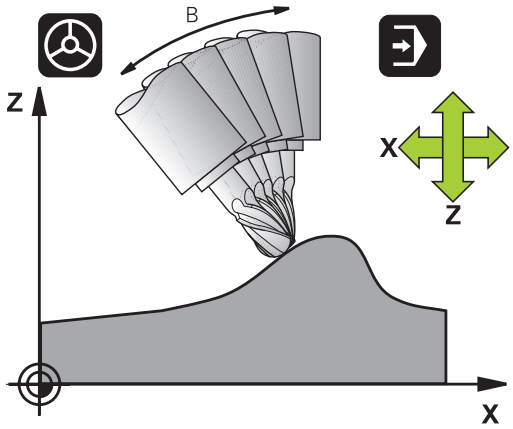
Zachovať polohu špičky nástroja pri polohovaní osí natáčania (TCPM): M128 (možnosť #9)

Štandardný spôsob činnosti

Pri zmene približovacieho uhla nástroja dochádza k presadeniu hrotu nástroja vzhľadom na požadovanú polohu. Ovládanie nekompenzuje toto presadenie. Ak operátor nezohľadní odchýlku v programe NC, vykoná sa obrábanie s presadením.

Správanie pri M128 (TCPM: Tool Center Point Management - Riadenie stredového bodu nástroja)

Ak sa v programe NC zmení poloha riadenej osi natočenia, tak sa počas procesu natáčania poloha hrotu nástroja voči obrobku nezmení.



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 natočenia uvoľnite nástroj.

Za funkciou **M128** môžete zadať ešte maximálny posuv, ktorým bude ovládanie vykonávať vyrovnávacie pohyby v lineárnych osiach.

Ak chcete počas vykonávania programu zmeniť polohu osi naklonenia pomocou ručného otočného kolieska, použite funkciu **M128** v spojení s funkciou **M118**. Interpolácia polohy ručného kolieska sa uskutočňuje pri aktívnej funkcii **M128** v závislosti od nastavenia v menu 3D-ROT prevádzkového režimu **Ručný režim**, v rámci aktívneho súradnicového systému alebo v nenatočenom súradnicovom systéme.

Pokyny na programovanie:

- Pred polohovaním s použitím funkcie **M91** alebo **M92** a pred blokom **TOOL CALL**: Deaktivujte funkciu **M128**.
- Aby sa predišlo poškodeniam obrysov, s funkciou **M128** smiete používať len guľové frézy
- Dĺžka nástroja sa musí vzťahovať na stred gule Guľová fréza
- Ak je aktívna funkcia **M128**, zobrazí ovládanie v zobrazení polohy symbol **TCPM**.
- Funkcie **TCPM** alebo **M128** nie sú možné v spojení s funkciou **Dynamické monitorovanie kolízie DCM** a dodatočne s funkciou **M118**

M128 pri otočných stoloch

Ak pri aktívnej funkcii **M128** naprogramujete pohyb otočného stola, ovládanie natáča súradnicovú sústavu paralelne. Ak napr. natočíte os C o 90° (polohovaním alebo posunutím nulového bodu) a následne naprogramujete posuv po osi X, ovládanie vykoná posuv po osi stroja Y.

Ovládanie transformuje aj nastavený vzťažný bod, ktorý sa v dôsledku pohybu otočného stola premiestnil.

M128 pri trojrozmernej korekcii polomeru nástroja

Ak pri aktívnej funkcii **M128** a aktívnej korekcii polomeru **RL**/**RR** vykonáte trojrozmernú korekciu nástroja, polohuje ovládanie pri určitej geometrii stroja osi otáčania automaticky (Peripheral-Milling).

Ďalšie informácie: "Trojdimenzionálna korekcia nástroja (Možnosť č. 9)", Strana 498

Účinok

Funkcia **M128** nadobudne účinnosť na začiatku bloku, **M129** na konci bloku. **M128** je účinná aj v ručných prevádzkových režimoch a zostáva aktívna aj po zmene prevádzkového režimu. Posuv pre vyrovnávací pohyb zostáva účinný, kým nenaprogramujete nový alebo kým nezrušíte funkciu **M128** pomocou funkcie **M129**.

M128 zrušíte pomocou funkcie **M129**. Keď v jednom z prevádzkových režimov priebehu programu NC zvolíte nový program, ovládanie taktiež zruší funkciu **M128**.

Príklad: Vykonanie vyrovnávacích pohybov s maximálnym posuvom 1000 mm/min

```
L X+0 Y+38.5 IB-15 RL F125 M128 F1000
```

Frézovanie sklopenou frézou s neriadenými osami otáčania

Ak na vašom stroji máte neriadené osi otáčania (takzvaný osový počítač), tak môžete pomocou funkcie **M128** vykonávať aj na týchto osiach nastavené obrábania.

Postupujte pritom nasledovne:

1. Umiestnite osi otáčania ručne do želanej polohy. Funkcia **M128** pritom nesmie byť aktívna
2. Aktivovanie funkcie **M128**: Ovládanie načíta skutočné polohy všetkých dostupných osí otáčania, vypočíta z nich novú polohu stredu nástroja a aktualizuje zobrazenie polohy
3. Potrebný vyrovnávací pohyb vykoná ovládanie s nasledovným polohovacím blokom
4. Vykonajte obrábanie
5. Na konci programu zrušte funkciu **M128** pomocou funkcie **M129** a osi otáčania uveďte späť do východiskovej polohy

> Pokiaľ je **M128** aktívna, kontroluje ovládanie skutočnú polohu neriadených osí otáčania. Ak dôjde k odchýlke skutočnej polohy od požadovanej polohy o hodnotu definovanú výrobcom stroja, zobrazí ovládanie chybové hlásenie a preruší priebeh programu.

Výber osí natočenia: M138

Štandardný spôsob činnosti

Ovládanie zohľadňuje pri funkciách **M128**, **TCPM** a **Natočenie obrábacej roviny** osi otáčania, ktoré definoval v parametroch stroja výrobca vášho stroja.

Správanie pri M138

Ovládanie pri vyššie uvedených funkciách zohľadňuje len osi natočenia, ktoré ste zadefinovali prostredníctvom **M138**.

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Ak pomocou funkcie **M138** obmedzíte počet osí natáčania, 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.

Účinok

Funkcia **M138** je účinná na začiatku bloku.

Funkciu **M138** zrušíte tak, že funkciu **M138** naprogramujete bez zadania osí natočenia.

Príklad

Pre vyššie uvedené funkcie zohľadniť len os natočenia C.

```
L Z+100 R0 FMAX M138 C
```

Zohľadnenie kinematiky stroja v polohách SKUTOČNÉ/ POŽADOVANÉ na konci bloku: M144 (možnosť č. 9)

Štandardný spôsob činnosti

Pri zmene kinematiky, napr. pri zámene prídavného vretena alebo pri vložení približovacieho uhla, nevykoná ovládanie kompenzáciu zmeny. Ak operátor nezohľadní zmenu kinematiky v programe NC, vykoná sa obrábanie s presadením.

Správanie pri M144

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Geometria stroja musí byť definovaná výrobcom stroja v popise kinematiky.

Pomocou funkcie **M144** zohľadní ovládanie zmenu kinematiky stroja v zobrazení polohy a vykompenzuje presadenie hrotu nástroja vzhľadom na obrobok.

Pokyny na programovanie a ovládanie:

- Polohovanie pomocou **M91** alebo **M92** nie je pri aktívnej funkcii **M144** povolené
- Zobrazenie polohy v prevádzkových režimoch **Chod programu Plynule** a **Chod programu Po blokoch** sa zmení, až keď osi natočenia dosiahnu svoju koncovú polohu.

Účinok

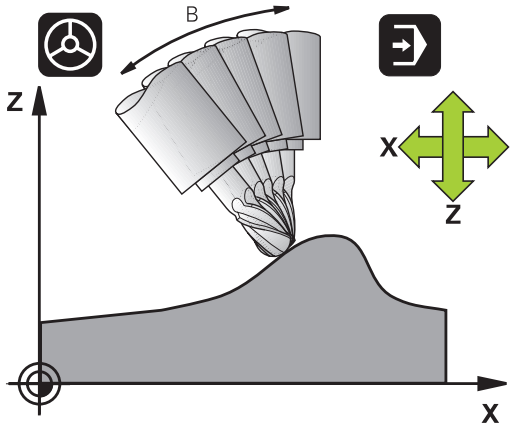
Funkcia **M144** je účinná na začiatku bloku. Funkcia **M144** nie je účinná v kombinácii s funkciou **M128** alebo Natočiť rovinu obrábania.

Funkciu **M144** zrušíte naprogramovaním funkcie **M145**.

11.5 Kompenzácia sklonu nástroja s FUNCTION TCPM (možnosť č. 9)

Funkcia

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
Geometria stroja musí byť definovaná výrobcom stroja v popise kinematiky.



Funkcia **FUNCTION TCPM** je rozvinutejšou verziou funkcie **M128**, pomocou ktorej môžete zadefinovať postup ovládania pri polohovaní osí otáčania.

Pri funkcii **FUNCTION TCPM** môžete sami definovať spôsob pôsobenia rôznych funkčných vlastností:

- Priebeh naprogramovaného posuvu: **F TCP** / **F CONT**
- Interpretácia súradníc osí otáčania naprogramovaných v programe NC: **AXIS POS**/**AXIS SPAT**
- Spôsob interpolácie orientácie medzi začiatočnou a koncovou polohou: **PATHCTRL AXIS**/**PATHCTRL VEKTOR**
- Alternatívny výber vzťažného bodu nástroja a stredu otáčania: **REFPNT TIP-TIP**/**REFPNT TIP-CENTER**/**REFPNT CENTER-CENTER**
- Voliteľné obmedzenie posunu pre vyrovnávacie pohyby v lineárnych osiach pri pohyboch s komponentom osi otáčania: **F**

Ak je funkcia **FUNCTION TCPM** aktívna, zobrazí ovládanie v zobrazení polohy symbol **TCPM**.

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 natočenia uvoľnite nástroj.

Pokyny na programovanie:

- Pred polohovaním pomocou funkcie **M91** alebo **M92** a pred blokom **TOOL CALL** *deaktivujte funkciu **FUNCTION TCPM**.
- Pri čelnom frézovaní používajte na eliminovanie narušenia obrysu výlučne Guľová fréza. V kombinácii s inými tvarmi nástrojov skontrolujte možné narušenia obrysu programu NC pomocou grafickej simulácie.

Definovanie FUNKCIE TCPM

SPEC FCT

- Zvoľte špeciálne funkcie

PROGRAMOVÉ FUNKCIE

- Vyberte pomôcky na programovanie

FUNCTION TCPM

- Vyberte funkciu **FUNCTION TCPM**

Spôsob pôsobenia naprogramovaného posuvu

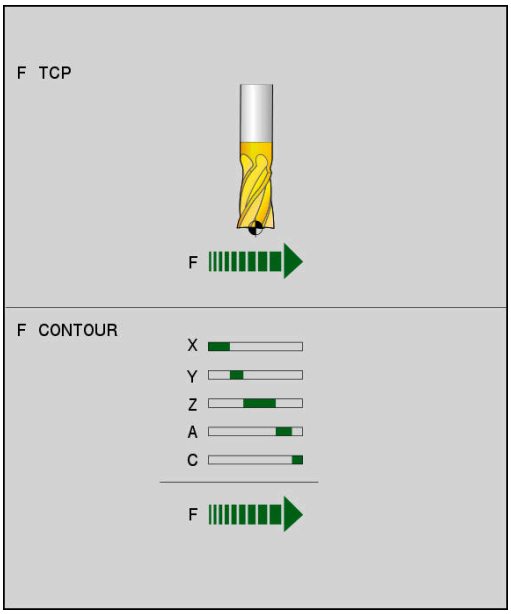
Na definovanie spôsobu pôsobenia naprogramovaného posuvu má ovládanie k dispozícii dve funkcie:

F TCP

- **F TCP** stanoví, že naprogramovaný posuv má byť interpretovaný ako skutočná relatívna rýchlosť medzi hrotom nástroja (**t**ool **c**enter **p**oint = stredový bod nástroja) a obrobkom

F CONTOUR

- **F CONT** stanoví, že naprogramovaný posuv má byť interpretovaný ako dráhový posuv naprogramovaných osí v príslušnom bloku NC



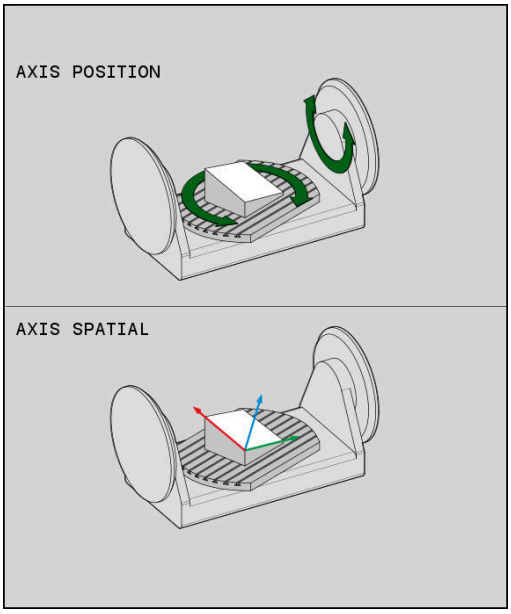
Príklad

...	
13 FUNCTION TCPM F TCP ...	Posuv sa vzťahuje na hrot nástroja
14 FUNCTION TCPM F CONT ...	Posuv bude interpretovaný ako dráhový posuv
...	

Interpretácia naprogramovaných súradníc osí otáčania

Stroje s 45° otočnými hlavami alebo 45° otočnými stolmi doteraz nemali možnosť jednoduchého nastavenia uhla sklonu alebo orientácie nástroja, ktorá sa vzťahuje na práve aktívny súradnicový systém (priestorový uhol). Táto funkčná vlastnosť sa dala realizovať len cez externe vytvorené programy NC s plošnými normálovými vektormi (blokmi LN).

Ovládanie disponuje nasledujúcimi funkčnými vlastnosťami:



AXIS POSITION

- **AXIS POS** stanovuje, že ovládanie interpretuje naprogramované súradnice osí otáčania ako požadovanú polohu príslušnej osi

AXIS SPATIAL

- **AXIS SPAT** stanovuje, že ovládanie interpretuje naprogramované súradnice osí otáčania ako priestorový uhol

Pokyny na programovanie:

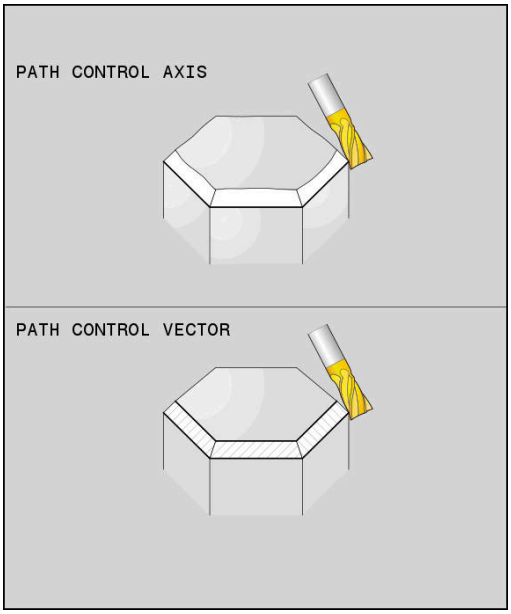
- Funkcia **AXIS POS** je vhodná hlavne v spojení s osami otáčania definovanými v pravom uhle. Funkciu **AXIS POS** môžete použiť aj s odlišnými konceptmi strojov (napr. 45° otočné hlavy), len keď naprogramované súradnice osí otáčania správne definujú požadovanú orientáciu roviny obrábania (naprogramovaná napr. pomocou systému CAM).
- Pomocou funkcie **AXIS SPAT** definujete priestorové uhly, ktoré sa vzťahujú na momentálne aktívny (prípadne natočený) súradnicový systém . Definované uhly pritom pôsobia ako inkrementálne priestorové uhly. V prvom bloku posuvu za funkciou **AXIS SPAT** naprogramujte vždy všetky tri priestorové uhly, aj pri priestorových uhloch 0°.

Príklad

...	
13 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS ...	Súradnice osí otáčania sú uhly osí
...	
18 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT ...	Súradnice osí otáčania sú priestorové uhly
20 L A+0 B+45 C+0 F MAX	Nastaviť orientáciu nástroja na B+45 stupňov (priestorový uhol). Priestorový uhol A a C definovať hodnotou 0
...	

Interpolácia orientácie medzi začiatočnou a koncovou polohou

Pomocou funkcií určíte spôsob interpolácie orientácie nástroja medzi naprogramovanou začiatočnou a koncovou polohou.



PATH CONTROL AXIS

- Funkcia **PATHCTRL AXIS** určuje, že osi otáčania sa medzi začiatočnou a koncovou polohou interpolujú lineárne. Plocha, ktorá vznikne pri frézovaní prostredníctvom obvodu nástroja (**Peripheral Milling**), nemusí byť nevyhnutne rovná a závisí od kinematiky stroja.

PATH CONTROL VECTOR

- Funkcia **PATHCTRL VECTOR** určuje, že orientácia nástroja leží v rámci bloku NC vždy v rovine, ktorú určuje začiatočná a konečná orientácia. Ak sa vektor medzi začiatočnou a konečnou polohou nachádza v tejto rovine, vytvorí sa pri frézovaní pomocou obvodu nástroja (**Peripheral Milling**) rovná plocha.

V oboch prípadoch sa naprogramovaný vzťažný bod nástroja bude pohybovať medzi začiatočnou a konečnou polohou po priamke.

> Na dosiahnutie plynulého pohybu po viacerých osiach môžete zadefinovať cyklus **32** s funkciou **Tolerancia pre osi otáčania**.
>
> **Ďalšie informácie:** Používateľská príručka **Programovanie obrábacích cyklov**

PATHCTRL AXIS

Variant **PATHCTRL AXIS** použite v programoch NC s malými zmenami orientácie v každom bloku NC. Uhol **TA** smie byť pri tom v cykle **32** veľký.

Funkciu **PATHCTRL AXIS** môžete použiť pri čelnom, ako aj obvodovom frézovaní.

Ďalšie informácie: "Spracovanie programov CAM", Strana 509

> Spoločnosť HEIDENHAIN odporúča variant **PATHCTRL AXIS**. Umožňuje rovnomernejší pohyb, čo sa kladne prejaví na akosti povrchu.

PATHCTRL VECTOR

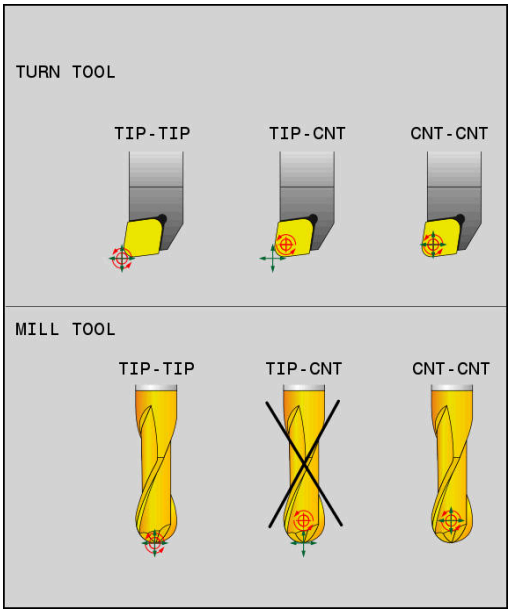
Variant **PATHCTRL VECTOR** použite pri obvodovom frézovaní s veľkými zmenami orientácie v každom bloku.

Príklad

...	
13 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL AXIS	Medzi začiatočnou a konečnou polohou bloku NC sa osi otáčania interpolujú lineárne.
14 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL VECTOR	Osi otáčania sa interpolujú tak, že orientácia nástroja leží v rámci bloku NC vždy v rovine, ktorú určuje začiatočná a konečná orientácia.
...	

Výber vzťažného bodu nástroja a stredu otáčania

Na definovanie vzťažného bodu nástroja a stredu otáčania má ovládanie k dispozícii dve funkcie:



REF POINT TIP-TIP

- **REFPNT TIP-TIP** polohuje na (teoretický) hrot nástroja. Stred otáčania sa tiež nachádza v hrote nástroja.

REF POINT TIP-CNT

- **REFPNT TIP-CENTER** polohuje na hrot nástroja. Pri frézovacom nástroji polohuje ovládanie na teoretický hrot, pri sústružníkom nástroji na virtuálny hrot. Stred otáčania sa nachádza v stredovom bode polomeru reznej hrany.

REF POINT CNT-CNT

- **REFPNT CENTER-CENTER** polohuje na stredový bod polomeru reznej hrany. Stred otáčania sa nachádza tiež v stredovom bode polomeru reznej hrany.

Zadanie vzťažného bodu je voliteľné. Keď nezadáte nič, použije ovládanie **REFPNT TIP-TIP**.

REFPNT TIP-TIP

Variant **REFPNT TIP-TIP** zodpovedá štandardným reakciám funkcie **FUNCTION TCPM**. Môžete použiť všetky cykly a funkcie, ktoré boli prípustné aj doposiaľ.

REFPNT TIP-CENTER

Variant **REFPNT TIP-CENTER** je navrhnutý predovšetkým na použitie so sústružníckymi nástrojmi. Bod natočenia a bod polohovania sa tu nezhodujú. Pri bloku NC sa miesto bodu natočenia (stredový bod polomeru reznej hrany) zachová, hrot nástroja sa nachádza na konci bloku, ale už nie vo svojej východiskovej polohe.

Hlavným cieľom výberu vzťažného bodu je umožnenie sústruženia komplexných obrysov v režime sústruženia s aktívnou korekciou polomeru a so simultánnym prísuvom osi natočenia (simultánne sústruženie).

Ďalšie informácie: "Simultánne sústruženie", Strana 574

REFPNT CENTER-CENTER

Variant **REFPNT CENTER-CENTER** môžete použiť na spracovanie programov NC vygenerovaných pomocou CAD-CAM s nástrojom premeraným na hrote, ktoré sa na výstup odosielajú s dráhami stredového bodu polomeru reznej hrany.

Túto funkciu ste doposiaľ mohli dosiahnuť len na základe skrátenia nástroja pomocou parametra **DL**. Výhodou variantu s **REFPNT CENTER-CENTER** je, že ovládanie pozná skutočnú dĺžku nástroja a chráni ju pomocou **DCM**.

Keď pomocou **REFPNT CENTER-CENTER** naprogramujete cykly na frézovanie výrezov, vygeneruje ovládanie chybové hlásenie.

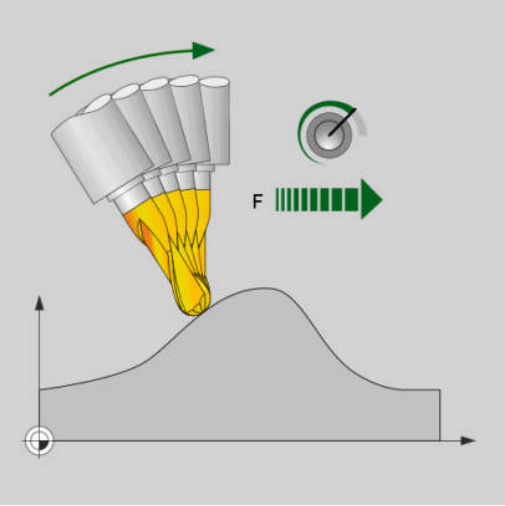
Príklad

...	
13 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL AXIS REFPNT TIP-TIP	Vzťažný bod nástroja a stred otáčania sa nachádzajú na hrote nástroja
14 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS REFPNT CENTER-CENTER	Vzťažný bod nástroja a stred otáčania sa nachádzajú v stredovom bode reznej hrany
...	

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 výkyvom pri posuve vo vzťažnom bode nástroja (TCP). 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**.

Príklad

13 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS REFPNT CENTER-CENTER F1000	Maximálny posuv pre vyrovnávací pohyb v lineárnych osiach predstavuje 1000 mm/min.

Reset funkcie FUNCTION TCPM

- Funkcia **FUNCTION RESET TCPM** sa používa na zámerné zrušenie funkcie v rámci programu NC

> Keď v prevádzkových režimoch **Krokovanie programu** alebo **Beh programu - plynulý chod** zvolíte nový program NC, ovládanie automaticky deaktivuje funkciu **TCPM**.

Príklad

...	
25 FUNCTION RESET TCPM	Zrušenie funkcie FUNCTION TCPM
...	

11.6 Trojdimenzionálna korekcia nástroja (Možnosť č. 9)

Úvod

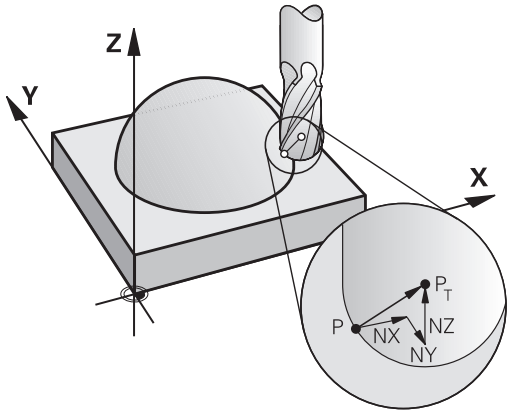
Ovládanie môže vykonávať pre priamkové bloky trojrozmernú korekciu nástroja (korekciu 3D). Okrem súradníc X, Y a Z koncového bodu priamky musia tieto bloky NC obsahovať aj zložky NX, NY a NZ vektora normály plochy.

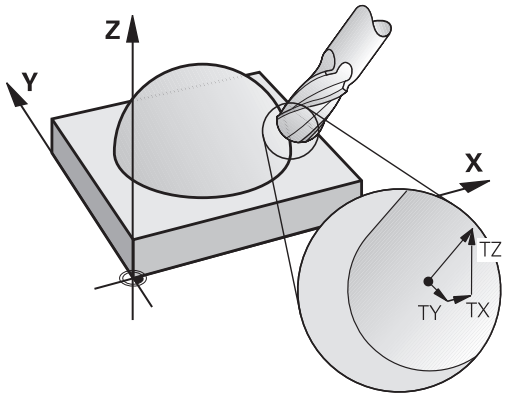
Ďalšie informácie: "Definícia normovaného vektora", Strana 500

Pre voliteľný sklon nástroja musia bloky NC dodatočne obsahovať vektor nástroja s komponentmi TX, TY a TZ.

Ďalšie informácie: "Definícia normovaného vektora", Strana 500

Koncový bod priamky, zložky normály plochy a zložky na orientáciu nástroja musíte nechať vypočítať v systéme CAM.





Možnosti použitia

- Použitie nástrojov s rozmermi, ktoré sa nezhodujú s rozmermi vypočítanými v systéme CAM (3D korekcia bez definície orientácie nástroja)
- Face Milling: Korekcia geometrie frézy v smere normály plochy (3D korekcia bez a s definíciou orientácie nástroja). Obrábanie prebieha primárne čelnou stranou nástroja
- Peripheral Milling: Korekcia polomeru frézy kolmo na smer pohybu a kolmo na smer nástroja (trojrozmerná korekcia polomeru s definíciou orientácie nástroja). Obrábanie prebieha primárne plášťom nástroja

Potlačenie chybového hlásenia pri kladnom prídavku pre nástroj: M107

Štandardný spôsob činnosti

Pri kladných korekciách nástrojov hrozí nebezpečenstvo poškodenia naprogramovaného obrysu. Ovládanie preverí pri programoch NC s blokmi normál plochy, či pri korekciách nástroja nevzniknú kritické prídavky na obrábanie, a následne vygeneruje chybové hlásenie.

Pri obvodovom frézovaní vygeneruje ovládanie chybové hlásenie v nasledujúcich prípadoch:

- $DR_{Tab} + DR_{Prog} > 0$

Pri čelnom frézovaní vygeneruje ovládanie chybové hlásenie v nasledujúcich prípadoch:

- $DR_{Tab} + DR_{Prog} > 0$
- $R2 + DR2_{Tab} + DR2_{Prog} > R + DR_{Tab} + DR_{Prog}$
- $R2 + DR2_{Tab} + DR2_{Prog} < 0$
- $DR2_{Tab} + DR2_{Prog} > 0$

Správanie pri funkcii M107

Pomocou funkcie **M107** potlačí ovládanie chybové hlásenie.

Účinok

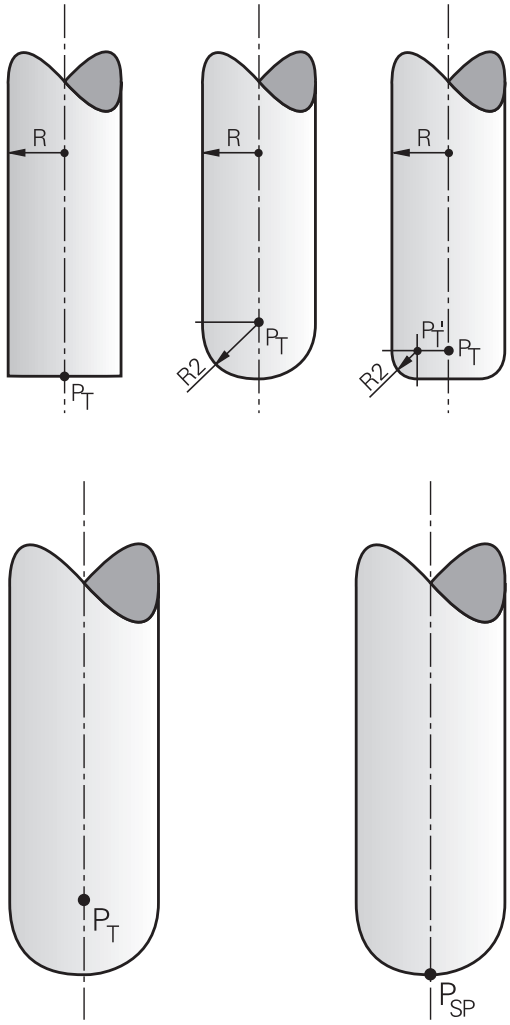
Funkcia **M107** je účinná na konci bloku.

M107 zrušíte pomocou funkcie **M108**.

> Pomocou funkcie **M108** môžete aj pri neaktívnej trojrozmernej korekcii nástroja nechať skontrolovať polomer sesterského nástroja.

Definícia normovaného vektora

Normovaný vektor je matematická veličina, ktorá má veľkosť 1 a ľubovoľný smer. Pri blokoch LN potrebuje ovládanie až dva normované vektory – jeden na určenie smeru normály plochy a jeden (voliteľný) na určenie smeru orientácie nástroja. Smer normály plochy je definovaný zložkami NX, NY a NZ. Pri stopkovej a Guľová fréza vedie kolmo od povrchu obrobku k vzťažnému bodu nástroja PT. Toroidná fréza poskytuje obidve možnosti PT alebo PT' (pozri obrázok). Smer orientácie nástroja je definovaný zložkami TX, TY a TZ.



Pokyny na programovanie:

- 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.
- Na vylúčenie možných prerušení posuvu počas obrábania sa vektory musia vypočítať a odoslať na výstup presne (odporúča sa min. 7 desatinných miest).
- 3D korekcia nástroja pomocou vektorov normály plochy ovplyvňuje hodnoty súradníc v hlavných osiach X, Y. Z.
- Ak vymeníte nástroj s prídavkom (kladná hodnota delta), ovládanie zobrazí chybové hlásenie. Chybové hlásenie môžete potlačiť funkciou **M107**.
- TNC nevaruje chybovým hlásením pred možnými poškodeniami obrysu, ktoré môžu spôsobiť nadrozmery nástroja.

Povolené tvary nástrojov

Dovolené tvary nástrojov určíte v tabuľke nástrojov prostredníctvom polomerov nástroja **R** a **R2**:

- Polomer nástroja **R**: Rozmer od stredu nástroja po vonkajšiu stranu nástroja
- Polomer nástroja 2 **R2**: Polomer zaoblenia od hrotu nástroja po vonkajšiu stranu nástroja

Hodnota **R2** určuje zásadne tvar nástroja:

- **R2** = 0: stopková fréza
- **R2** > 0: Fréza s polomerom rohu (**R2** = **R**: Guľová fréza)

Z týchto údajov sa dajú získať súradnice pre vzťažný bod nástroja **PT**.

Použitie iných nástrojov: hodnoty delta

Ak použijete nástroje, ktoré majú iné rozmery ako pôvodne predpokladané nástroje, vložte rozdiel dĺžok a polomerov ako hodnoty delta do tabuľky nástrojov alebo do programu NC:

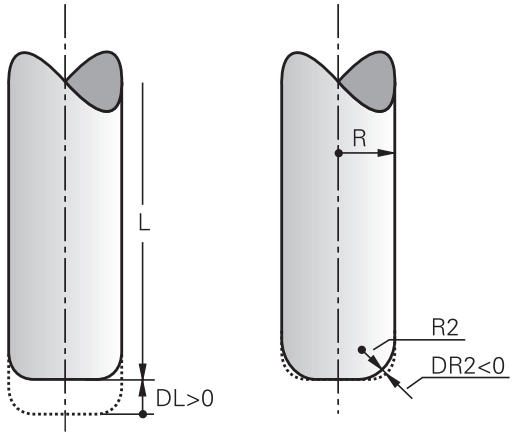
- Kladná hodnota delta **DL, DR**: Rozmery nástroja sú väčšie ako pri pôvodnom nástroji (prídavok)
- Záporná hodnota delta **DL, DR**: Rozmery nástroja sú menšie ako pri pôvodnom nástroji (menší rozmer)

Ovládanie koriguje potom polohu nástroja o súčet hodnôt delta z tabuľky nástrojov a naprogramovanej korektúry nástroja (vyvolanie nástroja alebo tabuľka korektúr).

Pomocou **DR 2** zmeníte polomer zaoblenia nástroja, a tým príp. aj jeho tvar.

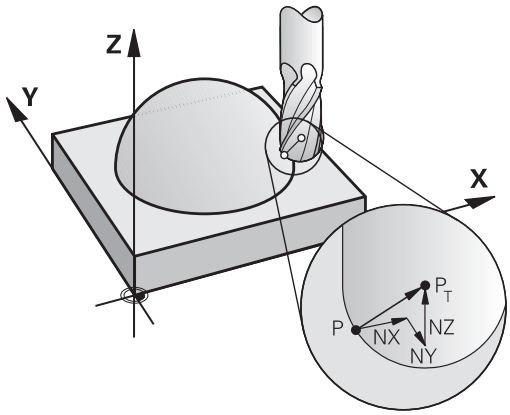
Pri práci s **DR 2** platí:

- $R2 + DR2_{Tab} + DR2_{Prog} = 0$: stopková fréza
- $0 < R2 + DR2_{Tab} + DR2_{Prog} < R$: rohová zaobľovacia fréza
- $R2 + DR2_{Tab} + DR2_{Prog} = R$: Guľová fréza



3D korekcia bez TCPM

Ovládanie vykoná 3D korekciu pri obrábaniach s tromi osami po výstupe programu NC s normálami plochy. Korekcia polomeru **RL/RR** a **TCPM**, resp. **M128** musia byť pritom deaktivované. Ovládanie presadí nástroj v smere normály plochy o súčet hodnôt delta (tabuľka nástrojov a **TOOL CALL**).



> 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:** "Interpretácia naprogramovanej dráhy", Strana 506

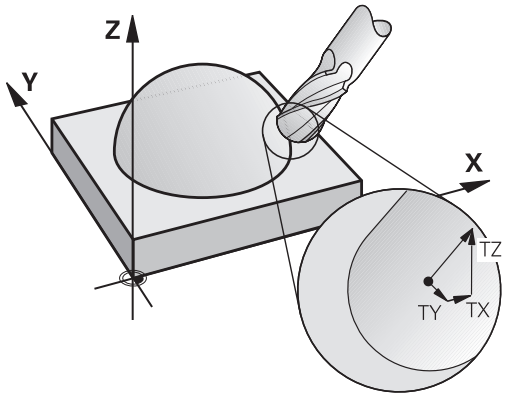
Príklad: Formát bloku s normálami plochy

```
1 LN X+31.737 Y+21.954 Z+33.165NX+0.2637581 NY+0.0078922
  NZ-0.8764339 F1000 M3
```

LN:	priamka s 3D korekciou
X, **Y**, **Z**:	korigované súradnice koncového bodu priamky
NX, **NY**, **NZ**:	zložky normál plôch
F:	posuv
M:	prídavná funkcia

Čelné frézovanie: 3D korekcia funkciou TCPM

Čelné frézovanie je obrábanie čelnou stranou nástroja. Ak program NC obsahuje normály plochy a je aktívna funkcia **TCPM** alebo **M128**, pri obrábaní s použitím 5 osí sa vykoná korekcia 3D. Korekcia polomeru RL/RR nesmie byť pritom aktívna. Ovládanie presadí nástroj v smere normály plochy o súčet hodnôt delta (tabuľka nástrojov a **TOOL CALL**).



> 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:** "Interpretácia naprogramovanej dráhy", Strana 506

Ak v bloku **LN** nie je definovaná žiadna orientácia nástroja a je aktívna funkcia **TCPM**, ovládanie podrží nástroj v polohe kolmej na obrys obrobku.

Ďalšie informácie: "Zachovať polohu špičky nástroja pri polohovaní osí natáčania (TCPM): M128 (možnosť #9)", Strana 488

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**.

> Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
>
> Ovládanie nemôže automaticky polohovať osi otáčania na všetkých strojoch.

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 prevádzkovom režime **Krokovanie programu**

Príklad: Formát bloku s normálami plochy bez orientácie nástroja

```
LN X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 NX+0,2637581 NY+0,0078922
   NZ-0,8764339 F1000 M128
```

Príklad: Formát bloku s normálami plochy a orientáciou nástroja

```
LN X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 NX+0,2637581 NY+0,0078922
   NZ-0,8764339 TX+0,0078922 TY-0,8764339 TZ+0,2590319
   F1000 M128
```

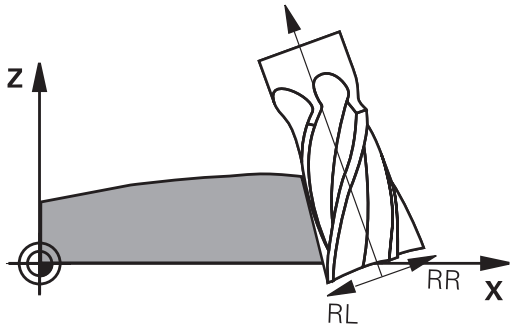
LN:	Priamka s 3D korekciou
X, **Y**, **Z**:	Korigované súradnice koncového bodu priamky
NX, **NY**, **NZ**:	Zložky normál plôch
TX, **TY**, **TZ**:	Zložky normovaného vektora na orientáciu nástroja
F:	Posuv
M:	Prídavná funkcia

Obvodové frézovanie: 3D korekcia polomeru funkciou TCPM a korekcia polomeru (RL/RR)

Ovládanie posunie nástroj kolmo na smer pohybu a kolmo na smer nástroja o súčet hodnôt delta **DR** (tabuľka nástrojov a program NC). Smer korekcie definujete pomocou korekcie polomeru **RL/RR** (pozrite si obrázok, smer pohybu Y+). Aby ovládanie mohlo dosiahnuť prednastavenú orientáciu nástroja, musíte aktivovať funkciu **M128** alebo **TCPM**.

Ďalšie informácie: "Zachovať polohu špičky nástroja pri polohovaní osí natáčania (TCPM): M128 (možnosť #9)", Strana 488

Ovládanie potom polohuje osi otáčania stroja automaticky tak, aby nástroj dosiahol prednastavenú orientáciu nástroja s aktívnou korekciou.



Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Táto funkcia je možná výlučne s priestorovými uhlami. Možnosti vstupov definuje váš výrobca stroja.

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: "Interpretácia naprogramovanej dráhy", Strana 506

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 prevádzkovom režime **Krokovanie programu**

Orientáciu nástroja môžete definovať dvoma spôsobmi:

- V bloku LN vložením zložiek TX, TY a TZ
- V bloku L vložením súradníc osí otáčania

Príklad: Formát bloku s orientáciou nástroja

```
1 LN X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 TX+0,0078922 TY-0,8764339
  TZ+0,2590319 RR F1000 M128
```

LN:	priamka s 3D korekciou
X, **Y**, **Z**:	Korigované súradnice koncového bodu priamky
TX, **TY**, **TZ**:	Zložky normovaného vektora na orientáciu nástroja
RR:	Korekcia polomeru nástroja
F:	posuv
M:	prídavná funkcia

Príklad: Formát bloku s osami otáčania

```
1 L X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 B+12,357 C+5,896 RL F1000
  M128
```

L:	Priamka
X, **Y**, **Z**:	Korigované súradnice koncového bodu priamky
B, **C**:	Súradnice osí otáčania na orientáciu nástroja
RL:	Korekcia polomeru
F:	Posuv
M:	Prídavná funkcia

Interpretácia naprogramovanej dráhy

Pomocou funkcie **FUNCTION PROG PATH** rozhodnete, či bude ovládanie vzťahovať 3D korekciu polomeru ako doposiaľ na hodnoty delta alebo na celý polomer nástroja. Po aktivovaní **FUNCTION PROG PATH** zodpovedajú naprogramované súradnice presne súradniciam obrysu. Pomocou funkcie **FUNCTION PROG PATH OFF** vypnete špeciálnu interpretáciu.

Postup

Pri definícii postupujte nasledovne:

SPEC FCT
- Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami

PROGRAMOVÉ FUNKCIE
- Stlačte softvérové tlačidlo **PROGRAMOVÉ FUNKCIE**

FUNCTION PROG PATH
- Stlačte softvérové tlačidlo **FUNCTION PROG PATH**

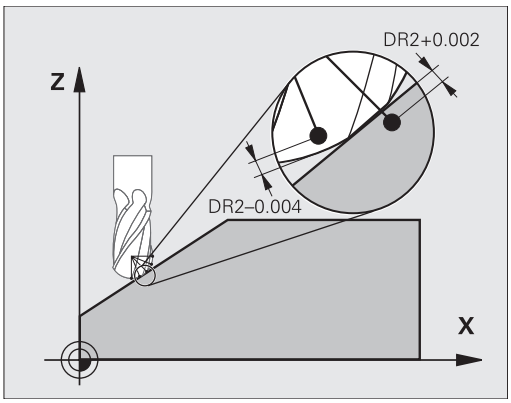
Máte nasledujúce možnosti:

Softvérové tlačidlo	Funkcia
IS CONTOUR	Zapnúť interpretáciu naprogramovanej dráhy ako korekciu Ovládanie vypočíta pri 3D korekcii polomeru úplný polomer nástroja **R + DR** a úplný polomer rohu **R2 + DR2**.
OFF	Vypnúť špeciálnu interpretáciu naprogramovanej dráhy 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.

3D korekcia polomeru nástroja v závislosti od uhla záberu (možnosť č. 92)

Použitie



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** (možnosť č. 92) 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.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka **Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC**

Predpoklady

Použitie voliteľného softvéru **3D-ToolComp** (možnosť č. 92) je v ovládaní podmienené splnením nasledujúcich predpokladov:

- Možnosť č. 9 je aktivovaná
- Možnosť č. 92 je aktivovaná
- V tabuľke nástrojov TOOL.T je aktivovaný Stĺpec **DR2TABLE**
- V stĺpci **DR2TABLE** je pre korigovaný nástroj zapísaný názov tabuľky korekčných hodnôt (bez prípony)
- V stĺpci **DR2** je zapísaná hodnota 0
- Program NC s vektormi normály plochy (bloky LN)

Tabuľka korekčných hodnôt

Ak si chcete vytvoriť tabuľku korekčných hodnôt sami, postupujte nasledovne:

PGM MGT

▶ V správe súborov otvorte cestu **TNC:\systém\3D-ToolComp**

NOVÝ SÚBOR

▶ Stlačte softvérové tlačidlo **NOVÝ SÚBOR**

▶ Vložte názov súboru s príponou .3DTC

> Ovládanie otvorí tabuľku obsahujúcu stĺpce potrebné pre tabuľku korekčných hodnôt.

Tabuľka korekčných hodnôt obsahuje tri stĺpce:

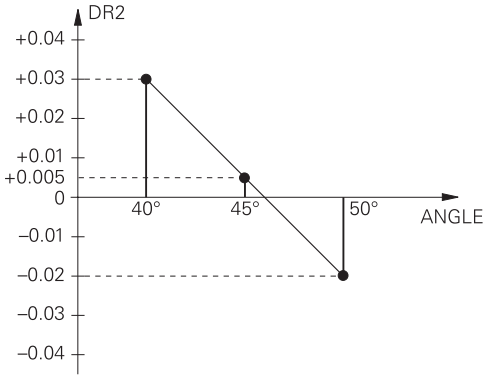
- **NR**: poradové číslo riadka
- **ANGLE**: nameraný uhol v stupňoch
- **DR2**: odchýlka polomeru od požadovanej hodnoty

Ovládanie vyhodnocuje maximálne 100 riadkov tabuľky korekčných hodnôt.

Funkcia

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

Pokyny na ovládanie a programovanie:

- 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**).

Program NC

Voliteľný softvér **3D-ToolComp** (možnosť č. 92) funguje iba pri programoch NC, ktoré obsahujú vektory normály plochy.

Pri vytváraní programu CAM rešpektujte spôsob, akým premeriavate nástroje:

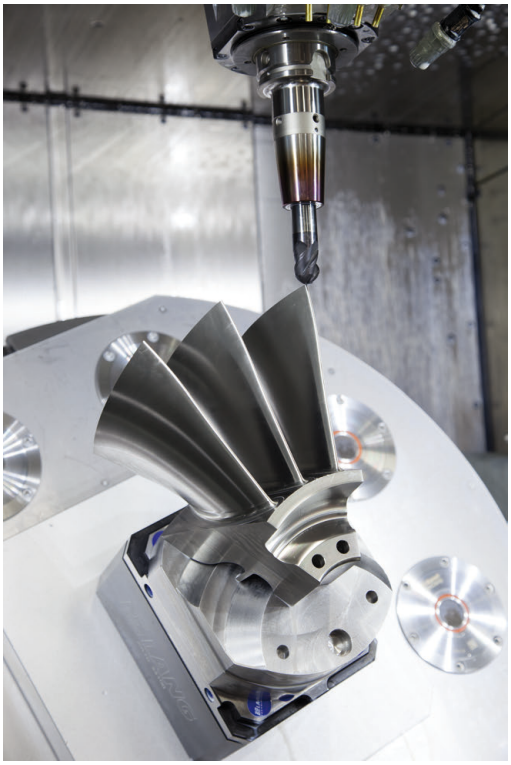
- Výstup z programu NC na južný pól gule si vyžaduje nástroje, ktoré sa premeriavajú na hrote nástroja.
- Výstup z programu NC do stredu gule si vyžaduje nástroje, ktoré sa premeriavajú v strede gule.

11.7 Spracovanie programov CAM

Pri vytváraní programov NC pomocou externého systému CAM dodržiavajte odporúčania uvedené v nasledujúcich odsekoch. Umožnia vám najdokonalejšie využiť výkonné riadenie pohybov ovládania a spravidla sa nimi dosahujú lepšie povrchy obrobkov za ešte kratšie časy. Napriek vysokým obrábacím rýchlostiam dosahuje ovládanie veľmi vysokú presnosť obrysov. Základom toho je operačný systém HEROS 5 pracujúci v reálnom čase v kombinácii s funkciou **ADP** (Advanced Dynamic Prediction) TNC 640. Ovládanie tak dokáže veľmi dobre spracovať aj programy NC s vysokou hustotou bodov

Od 3D modelu po program NC

Proces vytvorenia programu NC z modelu CAD sa dá zjednodušene opísať nasledujúcim spôsobom:



- **CAD: vytváranie modelov**
  Konštrukčné oddelenia poskytnú 3D model obrábaného obrobku. Ideálnym riešením je skonštruovanie 3D modelu na úrovni tolerančného mediánu.
- **CAM: generovanie dráh, korekcia nástroja**
  Programátor CAM určí stratégie obrábania pre časti obrobku určené na obrábanie. Systém CAM vypočíta z plôch modelu CAD dráhy pre pohyb nástrojov. Tieto dráhy nástrojov sa skladajú z jednotlivých bodov, ktoré systém CAM vypočíta tak, aby sa približovanie k ploche určenej na obrábanie realizovalo čo najoptimálnejšie podľa vopred určených chýb tetivy a tolerancií. Takto vznikne program NC, ktorý je neutrálny z hľadiska použitých strojov, CLDATA (cutter location data). Postprocesor vytvorí z CLDATA špecifický program NC určený pre konkrétny stroj a ovládanie, ktorý bude ovládanie CNC vedieť spracovať. Postprocesor je upravený vzhľadom na stroj a ovládanie. Ide o centrálny spojovací článok medzi systémom CAM a ovládaním CNC.

> V rámci syntaxe **BLK FORM FILE** môžete pripájať 3D modely vo formáte STL ako polovýrobok a hotový diel.
> **Ďalšie informácie:** "Definícia polovýrobku: BLK FORM", Strana 100

- **Ovládanie: riadenie pohybov, monitorovanie tolerancií, profil rýchlosti**
  Na základe bodov definovaných v programe NC ovládanie vypočíta pohyby jednotlivých osí stroja a nevyhnutné profily rýchlostí. Výkonné filtračné funkcie spracujú a vyhladia obrys tak, že ovládanie dodrží maximálnu povolenú odchýlku od dráhy.
- **Mechatronika: regulácia posuvu, technika pohonov, stroj**
  Stroj pomocou systému pohonov transformuje pohyby a profily rýchlostí, ktoré vypočíta ovládanie, na reálne pohyby nástrojov.

Dodržiavajte pri konfigurácii postprocesora

Pri konfigurácii postprocesora dodržiavajte nasledujúce body:

- Pri polohách osí nastavujte dátový výstup na minimálne štyri desatinné miesta. Tým sa zlepší kvalita dát NC a vylúčite chyby vznikajúce pri zaokrúhľovaní, ktoré majú viditeľný vplyv na povrch obrobku. Výstup na päť desatinných miest môže viesť pri optických konštrukčných dieloch a pri konštrukčných dieloch s veľmi veľkými polomermi (malé zaoblenia), ako sú napr. formy v automobilovom priemysle, k zlepšeniu kvality povrchu
- Dátový výstup pri obrábaní pomocou vektorov normály plochy (bloky LN, len nekódované programovanie) nastavujte vždy na sedem desatinných miest.
- Na seba nadväzujúce inkrementálne bloky NC zabraňujú tomu, aby sa inak mohla vo výstupe spočítavať tolerancia jednotlivých blokov NC
- Toleranciu nastavte v cykle **32** tak, aby pri štandardných reakciách zodpovedala minimálne dvojnásobku chyby tetivy definovanej v systéme CAM. Dodržiavajte aj pokyny v opise funkcií cyklu **32**
- Výsledkom príliš vysokého nastavenia pre chybu tetivy v programe CAM môže byť, v závislosti od príslušného zakrivenia obrysu, príliš dlhý interval medzi blokmi NC s primerane veľkou zmenou smeru. V dôsledku toho môže pri spracovaní dochádzať k deštrukcii posuvov na prechodoch medzi blokmi. Pravidelné zrýchlenia (zodpovedajúce silovému podnetu) môžu, v dôsledku deštrukcie posuvov nehomogénneho programu NC, viesť k neželanej aktivácii vibrácií konštrukcie stroja
- Body na dráhe vypočítané systémom CAM môžete namiesto priamkových blokov prepojiť aj s kruhovými blokmi. V porovnaní s možnosťami definovania pomocou vstupného formátu je interný výpočet kruhov ovládania presnejší.
- Na presných priamych dráhach negenerujte žiadne medziľahlé body. Medziľahlé body, ktoré sa nenachádzajú na priamej dráhe, môžu mať viditeľný vplyv na povrch obrobku.
- Na prechodoch zakrivenia (rohoch) by sa mal nachádzať iba jeden dátový bod NC
- Eliminujte permanentne krátke intervaly medzi blokmi. Krátke intervaly medzi blokmi vznikajú v systéme CAM v dôsledku intenzívnych zmien zakrivenia obrysu pri súčasne veľmi malých chybách tetivy. Exaktne priame dráhy si nevyžadujú krátke intervaly medzi blokmi, ktoré sú často vynútené konštantným generovaním bodov systému CAM.
- Eliminujte exaktne synchrónne rozloženie bodov na plochách s rovnomerným zakrivením, pretože výsledkom môže byť vytvorenie vzorov na povrchu obrobku.
- V prípade simulačných programov s 5 osami: Vyhnite sa duplicitnému generovaniu polôh, keď sa líšia iba odlišným prísuvom nástroja.
- Zabráňte generovaniu posuvu v každom bloku NC. Môže to mať negatívny vplyv na profil rýchlosti ovládania.

Konfigurácie užitočné pre operátora stroja:

- Pre grafickú simuláciu blízku skutočnosti používajte 3D modely vo formáte STL ako polovýrobok a hotový diel
  Ďalšie informácie: "Definícia polovýrobku: BLK FORM", Strana 100
- Na lepšie členenie veľkých programov NC použite štruktúrovaciu funkciu ovládania
  Ďalšie informácie: "Členenie programov NC", Strana 210
- Na zdokumentovanie programu NC použite funkciu ovládania na tvorbu komentárov
  Ďalšie informácie: "Vloženie komentárov", Strana 206
- Na obrábanie otvorov a výrezov s jednoduchou geometriou používajte širokú paletu dostupných cyklov ovládania
  Ďalšie informácie: Používateľská príručka **Programovanie obrábacích cyklov**
- Pri lícovaniach generujte obrysy s korekciou polomeru nástroja **RL/RR**. Tým zjednodušíte operátorovi stroja vykonávanie nevyhnutných korekcií.
  Ďalšie informácie: "Korekcia nástroja", Strana 144
- Oddeľte posuvy na predpolohovanie, obrábanie a prísuv do hĺbky a definujte ich pomocou parametra Q na začiatku programu

Príklad: Variabilné definície posuvu

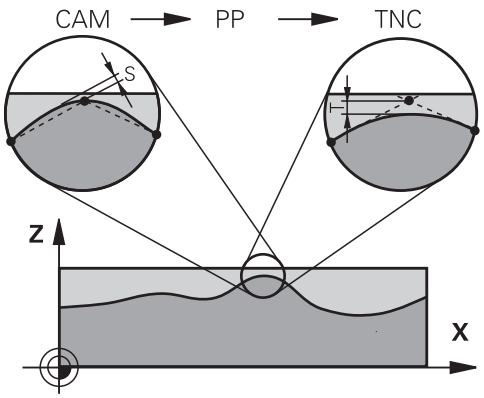
1 Q50 = 7500	POLOHOVAT POSUV
2 Q51 = 750	POSUV DO HLBKY
3 Q52 = 1350	POSUV FREZOVANIA
...	
25 L Z+250 R0 FMAX	
26 L X+235 Y-25 FQ50	
27 L Z+35	
28 L Z+33.2571 FQ51	
29 L X+321.7562 Y-24.9573 Z+33.3978 FQ52	
30 L X+320.8251 Y-24.4338 Z+33.8311	
...	

Dodržiavajte pri programovaní CAM

Prispôsobenie chyby tetivy

Pokyny na programovanie:

- Pre obrábanie načisto nenastavujte chybu tetivy v systéme CAM na hodnotu vyššiu ako 5 µm. V cykle **32** na ovládaní použite 1,3- až 3-násobnú toleranciu **T**.
- Pri hrubovaní musí byť suma chyby tetivy a tolerancie **T** nižšia ako definovaný prídavok na obrábanie. Tým zabránite narušeniam obrysov.
- Konkrétne hodnoty závisia od dynamiky vášho stroja.



Chybu tetivy upravte v programe CAM v závislosti od obrábania:

- **Pri hrubovaní s dôrazom na rýchlosť:**
  V cykle **32** použite vyššie hodnoty pre chybu tetivy a k nej vhodnú toleranciu. Rozhodujúcim kritériom pre obe hodnoty je potrebný prídavok na obrábanie na obryse. Ak je na vašom stroji dostupný špeciálny cyklus, nastavte hrubovací režim. V hrubovacom režime pracuje stroj spravidla s vysokými prírastkami zrýchlenia a vysokými zrýchleniami.
  - Bežná tolerancia v cykle **32**: v rozsahu 0,05 mm až 0,3 mm
  - Bežná chyba tetivy v systéme CAM: v rozsahu 0,004 mm až 0,030 mm
- **Obrábanie načisto s dôrazom na vysokú presnosť:**
  V cykle **32** použite malú chybu tetivy a k tomu vhodnú malú toleranciu. Hustota dát musí byť natoľko vysoká, aby ovládanie dokázalo presne identifikovať prechody alebo rohy. Ak je na vašom stroji dostupný špeciálny cyklus, nastavte režim načisto. V režime načisto pracuje stroj spravidla s nízkymi prírastkami zrýchlenia a nízkymi zrýchleniami.
  - Bežná tolerancia v cykle **32**: v rozsahu 0,002 mm až 0,006 mm
  - Bežná chyba tetivy v systéme CAM: v rozsahu 0,001 mm až 0,004 mm
- **Obrábanie načisto s dôrazom na vysokú akosť povrchu:**
  V cykle **32** použite malú chybu tetivy a k tomu vhodne veľkú toleranciu. Na základe toho vyhladí systém ovládanie obrys intenzívnejšie. Ak je na vašom stroji dostupný špeciálny cyklus, nastavte režim načisto. V režime načisto pracuje stroj spravidla s nízkymi prírastkami zrýchlenia a nízkymi zrýchleniami.
  - Bežná tolerancia v cykle **32**: v rozsahu 0,010 mm až 0,020 mm
  - Bežná chyba tetivy v systéme CAM: cca 0,005 mm

Ďalšie úpravy

Pri programovaní CAM dodržiavajte nasledujúce body:

- Pri pomalých obrábacích posuvoch alebo pri obrysoch s veľkými polomermi definujte chybu tetivy približne troj- až päťnásobne nižšiu ako toleranciu **T** v cykle **32**. Okrem toho určite maximálnu vzdialenosť medzi bodmi v rozsahu 0,25 mm až 0,5 mm. Chybu geometrie a modelu by ste okrem toho mali tiež zvoliť veľmi malú (max. 1 µm).
- Ani pri vyšších obrábacích posuvoch neodporúčame v zakrivených častiach obrysu vzdialenosti medzi bodmi väčšie ako 2,5 mm.
- Pri priamych obrysových prvkoch postačuje vždy jeden bod NC na začiatku a na konci priameho pohybu, vyhnite sa generovaniu medziľahlých polôh.
- Pri simultánnych programoch s 5 osami zabráňte príliš intenzívnym zmenám v pomere medzi dĺžkou blokov pre lineárne osi a osi otáčania. Výsledkom môžu byť výrazné redukcie posuvu na vzťažnom bode nástroja (TCP)
- Obmedzenie posuvu pre vyrovnávacie pohyby (napr. pomocou funkcie **M128 F...**) by ste mali používať iba vo výnimočných prípadoch. Obmedzenie posuvu pre vyrovnávacie pohyby môže zapríčiniť výrazné redukcie posuvu na vzťažnom bode nástroja (TCP).
- Programy NC na simultánne obrábania s 5 osami a guľovými frézami generujte prednostne na stred gule. Na základe toho budú dáta NC spravidla rovnomernejšie. Okrem toho môžete v **cykle 32** nastaviť vyššiu toleranciu pre osi otáčania **TA** (napr. v rozsahu 1° až 3°) na ešte rovnomernejší priebeh posuvu na vzťažnom bode nástroja (TCP)
- Pri programoch NC na simultánne obrábania s 5 osami a toroidnými alebo guľovými frézami by ste pri výstupe NC na južnom póle gule mali zvoliť nižšiu toleranciu osi otáčania. Bežná hodnota je napr. 0,1°. Z hľadiska tolerancie osi otáčania je rozhodujúce maximálne dovolené narušenie obrysu. Toto narušenie obrysu zase závisí od možnej šikmej polohy nástroja, jeho polomeru a hĺbky záberu.
  Pri frézovaní odvaľovaním s 5 osami pomocou stopkovej frézy môžete maximálne možné narušenie obrysu T vypočítať priamo z dĺžky záberu frézy L a dovolenej tolerancie obrysu TA:
  T ~ K x L x TA s K = 0,0175 [1/°]
  Príklad: L = 10 mm, TA = 0,1°: T = 0,0175 mm

Možnosti zásahov na ovládaní

Na ovplyvňovanie reakcií programov CAM priamo ovládaní je k dispozícii cyklus **32 TOLERANCIA**. Dodržiavajte aj pokyny v opise funkcií cyklus **32**. Okrem toho zohľadnite súvislosti s chybou tetivy definovanou v systéme CAM.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka **Programovanie obrábacích cyklov**

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Niektorí výrobcovia umožňujú úpravu reakcií stroja na príslušné obrábanie pomocou prídavného cyklu, napr. cyklu **332** Tuning. Pomocou cyklu **332** sa dajú upravovať nastavenia filtrov, zrýchlení a prírastkov zrýchlení.

Príklad

```
34 CYCL DEF 32.0 TOLERANCIA
35 CYCL DEF 32.1 T0.05
36 CYCL DEF 32.2 HSC-MODE:1 TA3
```

Riadenie pohybov ADP

Túto funkciu musí povoliť a upraviť výrobca vášho stroja.

Nedostatočná kvalita programov NC zo systémov CAM spôsobuje často horšiu kvalitu povrchu frézovaných obrobkov. Funkcia **ADP** (Advanced Dynamic Prediction) rozširuje doterajší predbežný výpočet maximálneho prípustného profilu posuvu a optimalizuje riadenie pohybov osí posuvu pri frézovaní. Môžete tak vyfrézovať čistejšie povrchy pri krátkych časoch obrábania, aj pri intenzívnom kolísaní rozloženia bodov na susedných dráhach nástrojov. Náklady na dokončovanie sa výrazne znížia alebo odpadnú.

Prehľad najdôležitejších výhod ADP:

- symetrické reakcie posuvu na dráhe vpred a návratovej dráhe pri obojsmernom frézovaní
- rovnomerný priebeh posuvu pri vedľa seba umiestnených frézovacích dráhach
- zlepšená reakcia na škodlivé vplyvy, napr. krátke stupne vo forme schodov, hrubé tolerancie tetív, intenzívne zaokrúhlené súradnice koncového bodu bloku, pri programoch NC vytvorených v systéme CAM
- presné dodržiavanie dynamických veličín aj v zložitých pomeroch

12

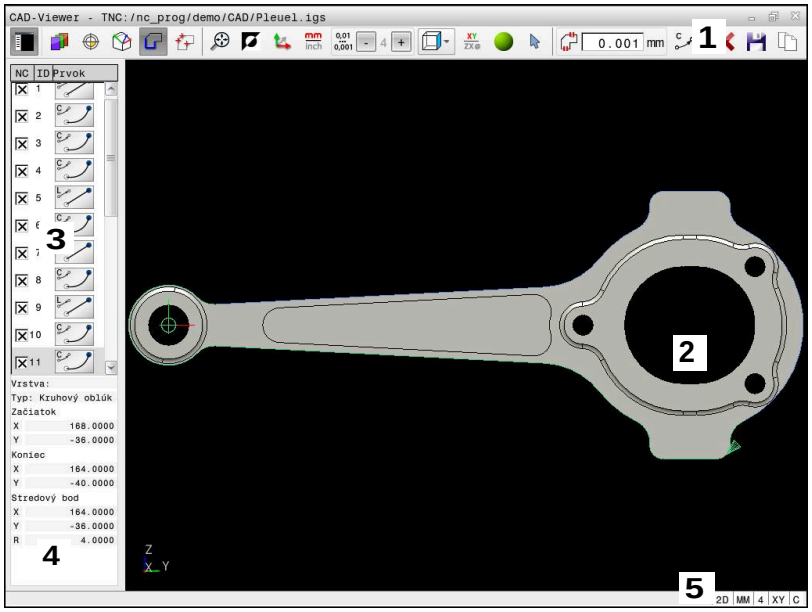
Prevzatie údajov zo súborov CAD

12.1 Rozdelenie obrazovky, aplikácia CAD-Viewer

Základy aplikácie CAD-Viewer

Zobrazenie na obrazovke

Po otvorení aplikácie **CAD-Viewer** máte k dispozícii nasledujúce rozdelenie obrazovky:



1 Lišta ponuky
2 Okno grafiky
3 Okno náhľadu zoznamov
4 Okno informácií o prvku
5 Stavová lišta

Typy súborov

Aplikácia **CAD-Viewer** umožňuje otváranie nasledujúcich štandardizovaných dátových formátov CAD priamo v ovládaní:

Súbor	Typ	Formát
Step	.STP a .STEP	■ AP 203 ■ AP 214
Iges	.IGS a .IGES	■ Verzia 5.3
DXF	.DXF	■ R10 do 2015
STL	.stl a STL	■ binárne ■ Ascii

12.2 Generovanie súborov STL pomocou 3D mriežková sieť (možnosť č. 152)

Aplikácia

S funkciou **3D mriežková sieť** vygenerujete z 3D modelov súbory STL. Vďaka tomu môžete opraviť napr. chybné súbory upínacích prostriedkov a uchytení nástrojov alebo polohovať súbory STL generované zo simulácie pre iné obrábanie.

Predpoklad

- Voliteľný softvér č. 152, Optimalizácia CAD modelu

Opis funkcie

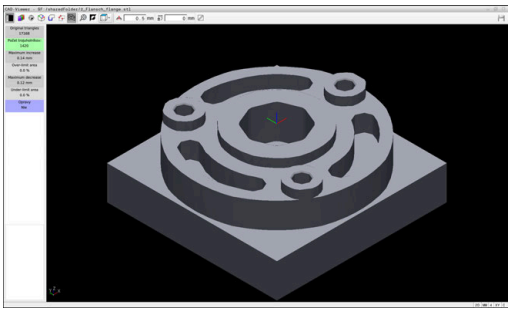
Ak vyberiete symbol **3D mriežková sieť**, prejde ovládanie do režimu **3D mriežková sieť**. Ovládač pritom umiestni sieť trojuholníkov cez 3D model otvorený v aplikácii **CAD-Viewer**.

Ovládanie zjednoduší výstupný model a odstráni pritom chyby, napr. malé otvory v objeme alebo plošné prieniky v rámci jednej línie.

Výsledok môžete uložiť a použiť v rôznych funkciách ovládania, napr. ako polovýrobok pomocou funkcie **BLK FORM FILE**.

Zjednodušený model alebo komponenty z tohto modelu môžu byť väčšie alebo menšie ako výstupný model. Výsledok závisí od kvality výstupného modelu a od zvolených nastavení v režime **3D mriežková sieť**.

Okno náhľadu zoznamov obsahuje nasledujúce informácie:



3D model v režime **3D mriežková sieť**

Rozsah	Význam
Orig. trojuholník	Počet trojuholníkov vo výstupnom modeli
Počet trojuholníkov:	Počet trojuholníkov s aktívnymi nastaveniami v zjednodušenom modeli Ak je oblasť zvýraznená zelenou, je počet trojuholníkov v optimálnej oblasti. Počet trojuholníkov môžete ďalej znižovať pomocou dostupných funkcií. **Ďalšie informácie:** "Funkcie pre zjednodušený model", Strana 518
Max. prídavok	Maximálne zväčšenie siete trojuholníkov
Plocha nad limit	Percentuálny nárast plochy v porovnaní s výstupným modelom
Max. redukcia	Maximálne zmrštenie siete trojuholníkov v porovnaní s výstupným modelom
Plocha pod limit	Percentuálne zmrštenie plochy v porovnaní s výstupným modelom

Rozsah	Význam
Opravy	Realizovaná oprava výstupného modelu V prípade opravy zobrazí ovládanie druh opravy, napr.**Áno: Hole Int Shells**. Informácie o oprave pozostávajú z nasledujúcich obsahov: ■ **Hole** **CAD-Viewer** uzatvoril otvory v 3D modeli. ■ **Int** **CAD-Viewer** vyriešil prienik v rámci jednej línie. ■ **Shells** **CAD-Viewer** zlúčil viaceré oddelené objemy.

Aby ste mohli používať súbory STL v ovládacích funkciách, musia uložené súbory STL spĺňať nasledujúce požiadavky:

- Max. 20 000 trojuholníkov
- Sieť trojuholníkov vytvára uzatvorený plášť

Čím viac trojuholníkov sa v súbore STL použije, tým vyšší výpočtový výkon potrebuje ovládanie v simulácii.

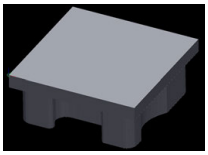
Funkcie pre zjednodušený model

Na zníženie počtu trojuholníkov môžete pre zjednodušený model definovať ďalšie nastavenia.

CAD-Viewer poskytuje nasledujúce funkcie:

Symbol	Funkcia
	Povolené zjednodušenie Pomocou tejto funkcie zjednodušíte vygenerovaný model a zadanú toleranciu. Čím vyššiu hodnotu zadáte, tým väčšie môžu byť odchýlky plôch od originálu.
	Odstranit otvory <= priemer Pomocou tejto funkcie odstránite z výstupného modelu vyvŕtané otvory a výrezy až do uvedeného priemeru.
	Zobrazí sa len optimalizovaná mriežková sieť Na posúdenie odchýlok prekryte pomocou tejto funkcie zobrazenie optimalizovanej siete trojuholníkov s pôvodnou sieťou výstupného súboru.
	Uložiť Pomocou tejto funkcie môžete uložiť zjednodušený 3D model s vykonanými nastaveniami ako súbor STL.

Polohovanie 3D modelu pre obrábanie na zadnej strane



Súbor STL pre obrábanie na zadnej strane polohujte takto:

- Export simulovaného obrobka ako súbor STL

Ďalšie informácie: Používateľská príručka **Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC**

- Zvoľte prevádzkový režim **Programovať**

- Stlačte tlačidlo **PGM MGT**
- > Ovládanie otvorí správu súborov.
- Vyberte exportovaný súbor STL
- > Ovládanie otvorí súbor STL v aplikácii **CAD-Viewer**.

- Vyberte **Počiatok**
- > Ovládanie zobrazí v okne náhľadu zoznamov informácie o polohe vzťažného bodu.
- Hodnotu nového vzťažného bodu zadajte v oblasti **Počiatok**, napr. **Z - 40**
- Potvrďte zadanie
- V oblasti **PLANE SPATIAL SP*** zamerajte súradnicový systém, napr. **A+180** a **C+90**
- Potvrďte zadanie

- Vyberte **3D mriežková sieť**
- > Ovládanie otvorí režim **3D mriežková sieť** a zjednoduší 3D model pomocou štandardných nastavení.
- Príp. ďalej zjednodušujte 3D model v režime **3D mriežková sieť** pomocou funkcií

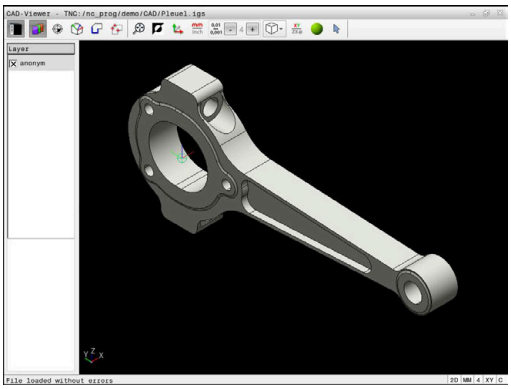
Ďalšie informácie: "Funkcie pre zjednodušený model", Strana 518

- Vyberte **Uložiť**
- > Ovládanie otvorí menu **Definovať názov súboru pre 3D mriežkovú sieť**.
- Vložte požadovaný názov
- Vyberte **Save**
- > Ovládanie uloží súbor STL polohovaný pre obrábanie na zadnej strane.

> Výsledok môžete pripojiť pre obrábanie na zadnej strane vo funkcii **BLK FORM FILE**.
>
> **Ďalšie informácie:** "Definícia polovýrobku: BLK FORM", Strana 100

12.3 CAD Import (voliteľný softvér #42)

Použitie



Súbory CAD môžete otvárať priamo v ovládaní, aby ste z nich mohli extrahovať obrysy alebo polohy obrábania. Tieto môžete ukladať ako nekódované programy alebo ako súbory bodov. Nekódované programy získané pri výbere obrysu môžete spúšťať aj na starších ovládaniach HEIDENHAIN, pretože tieto obrysové programy v štandardnej konfigurácii obsahujú len bloky **L**- a **CC**-/**C**.

> Alternatívne k blokom **CC**-/**C** môžete nakonfigurovať, aby sa kruhové pohyby generovali ako bloky **CR**.
>
> **Ďalšie informácie:** "Základné nastavenia", Strana 522

Ak spracúvate súbory v prevádzkovom režime **Programovať**, vytvára ovládanie štandardne obrysové programy s príponou **.H** a súbory bodov s príponou **.PNT**. V dialógovom okne ukladania môžete vybrať typ súboru.

Ak chcete vložiť vybratý obrys alebo vybratú polohu obrábania priamo do programu NC, použite schránku ovládania. Pomocou schránky môžete obsahy preniesť aj do prídavných nástrojov, napr. **Leafpad** alebo **Gnumeric**.

> Pokyny na obsluhu:
> - Pred načítaním do ovládania dbajte na to, aby názov súboru obsahoval len povolené znaky. **Ďalšie informácie:** "Názvy súborov", Strana 115
> - Ovládanie nepodporuje žiaden binárny formát DXF. Súbor DXF uložte v programe CAD alebo v kresliacom programe vo formáte ASCII.

Práca s aplikáciou CAD-Viewer

> Na ovládanie aplikácie **CAD-Viewer** bez dotykovej obrazovky budete bezpodmienečne potrebovať myš alebo touchpad.

Aplikácia **CAD-Viewer** beží ako samostatná aplikácia na tretej pracovnej ploche ovládania. Prepínacím tlačidlom obrazovky teda môžete prepínať medzi prevádzkovými režimami stroja, prevádzkovými režimami programovania a aplikáciou **CAD-Viewer**. Táto funkcia je mimoriadne užitočná, ak chcete vložiť obrysy alebo polohy obrábania do nekódovaného programu cez schránku.

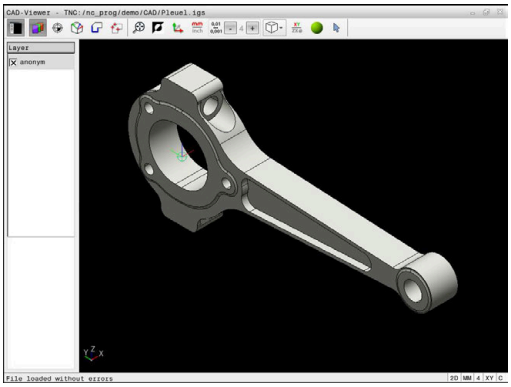
> Pri používaní TNC 640 s dotykovým ovládaním môžete v niektorých prípadoch nahradiť stláčanie tlačidiel gestami.
> **Ďalšie informácie:** "Ovládanie dotykovej obrazovky", Strana 593

Otvorenie súboru CAD

- ▶ Stlačte tlačidlo **Naprogramovať**
- ▶ Stlačte tlačidlo **PGM MGT**
- > Ovládanie otvorí správu súborov.
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **VYBRAŤ TYP**
- > Ovládanie zobrazí zvoliteľné typy súborov.
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **ZOBRAZ CAD**
- ▶ Alternatívne stlačte softvérové tlačidlo **ALLE ANZ**
- ▶ Vyberte adresár, v ktorom je súbor CAD uložený
- ▶ Vyberte požadovaný súbor CAD
- ▶ Výber prevezmite tlačidlom **ENT**
- > Ovládanie spustí aplikáciu **CAD-Viewer** zobrazí obsah súboru na obrazovke. V okne náhľadu zoznamov zobrazí ovládanie vrstvy (úrovne) a v okne grafiky výkres.

Základné nastavenia

Na výber nižšie uvedených základných nastavení použite ikony na lište v záhlaví.



Ikona	Nastavenie
	Zobrazenie alebo skrytie okna náhľadu zoznamov s cieľom zväčšiť okno grafiky
	Zobrazenie rôznych vrstiev
	Nastavenie vzťažného bodu, s voliteľným výberom roviny
	Nastavenie nulového bodu, s voliteľným výberom roviny
	Výber obrysu
	Výber polôh vŕtania
	3D mriežková sieť Vytvorenie povrchovej siete (Možnosť č. 152) **Ďalšie informácie:** "Generovanie súborov STL pomocou 3D mriežková sieť (možnosť č. 152)", Strana 517
	Nastavenie priblíženia na maximálne zobrazenie celej grafiky
	Prepínanie farby pozadia (čierna alebo biela)
	Prepínanie medzi režimom 2D a 3D. Aktívny režim je farebne zvýraznený
mm inch	Nastavenie mernej jednotky **mm** alebo **palec** pre súbor. V tejto mernej jednotke vygeneruje ovládanie aj obrysový program a polohy obrábania. Aktívna merná jednotka je zvýraznená červenou farbou
0,01 ... 0,001	Výber rozlíšenia. Rozlíšenie definuje počet desatinných miest a počet polôh pri linearizácii. Predvolené nastavenie: 4 desatinné miesta pri mernej jednotke **mm** a 5 desatinných miest pri mernej jednotke **palcoch** Aplikácia **CAD-Viewer** linearizuje všetky obrysy, ktoré neležia v rovine XY. Čím jemnejšie rozlíšenie zadefinujete, tým presnejšiu bude ovládanie zobrazovať obrysy.
	Prepínanie medzi rôznymi náhľadmi modelu napr. **Hore**

Ikona	Nastavenie
XY	Vyberte rovinu obrábania: ■ **XY** ■ **YZ** ■ **ZX** ■ **ZXØ** V obrábacej rovine **ZXØ** môžete vybrať sústružnícke obrysy (Možnosť č. 50). Ak prevezmete obrys alebo polohy, vygeneruje ovládanie program NC v zvolenej rovine obrábania. **Ďalšie informácie:** "Výber a uloženie obrysu", Strana 532
	Aktivovať drôtený model 3D výkresu
	Výber, pripojenie alebo odstránenie režimu Obrysové prvky Ikona zobrazuje aktuálny režim. Kliknutím na ikonu sa aktivuje nasledujúci režim.

Nasledovné ikony zobrazuje ovládanie len v určitých režimoch.

Ikona	Nastavenie
	Posledný naprogramovaný krok sa odmietne.
	Režim Prevzatie obrysu: Tolerancia definuje prípustnú vzájomnú vzdialenosť susedných prvkov obrysu. Pomocou tolerancie môžete vyrovnávať nepresnosti, ktoré vznikli pri vytváraní nákresu. Základné nastavenie je nastavené na 0,001 mm
C CR	Režim kruhového oblúka: Režim kruhového oblúka umožňuje definovať, či sa kruhy v programe NC budú zobrazovať vo formáte C alebo vo formáte CR, napr. na účely interpolácie plášťa valca.
	Režim Prevzatie bodu: Definuje, či ovládanie pri výbere polôh obrábania zobrazí dráhu posuvu nástroja prerušovanou čiarou
	Režim Optimalizácia dráhy: Ovládanie optimalizuje dráhu posuvu nástroja, aby medzi polohami obrábania vznikli kratšie dráhy posuvu. Opakovaným stláčaním optimalizáciu vynulujete

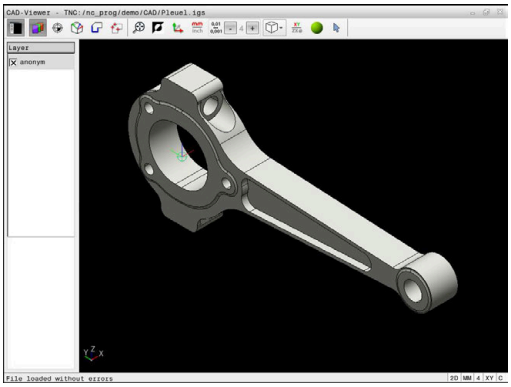
Ikona	Nastavenie
	Režim polôh vŕtania: Ovládanie otvorí prekrývacie okno, ktoré umožňuje filtrovanie otvorov (plných kruhov) podľa ich veľkosti

Pokyny na obsluhu:
- Nastavte správnu mernú jednotku, pretože súbor CAD neobsahuje o tejto vlastnosti žiadne informácie.
- Ak chcete vytvoriť programy NC pre predchádzajúce verzie, musíte obmedziť rozlíšenie na tri desatinné miesta. Navyše musíte odstrániť komentáre, ktoré do obrysového programu vložila aplikácia **CAD-Viewer**.
- Ovládanie zobrazí aktívne základné nastavenia na stavovej lište na obrazovke.

Nastavenie vrstvy

Súbory CAD spravidla obsahujú niekoľko vrstiev (úrovní). Pomocou techniky vrstiev zoskupuje konštruktér rozličné prvky, napr. samotný obrys obrobku, kótovanie, pomocné a konštrukčné priamky, šrafovania a texty.

Keď deaktivujete zobrazenie prebytočných vrstiev, grafika sa sprehľadní a potrebné informácie budete vnímať jednoduchšie.



Pokyny na obsluhu:
- Súbor CAD, ktorý chcete spracovať, musí obsahovať minimálne jednu vrstvu. Prvky, ktoré nie sú priradené žiadnej vrstve, ovládanie automaticky presunie do vrstvy anonymných.
- Obrys môžete vybrať aj vtedy, ak konštruktér čiary uložil vo vrstvách.
- Keď dvakrát kliknete na vrstvu, prejde ovládanie do režimu Prevzatie obrysu a vyberie prvý označený obrysový prvok. Ďalšie zvoliteľné prvky tohto obrysu označí ovládanie zelenou farbou. Týmto postupom predídete najmä pri obrysoch s mnohými krátkymi prvkami ručnému hľadaniu začiatku obrysu.

Keď v aplikácii **CAD-Viewer** otvoríte súbor CAD, zobrazia sa všetky dostupné vrstvy.

Deaktivovanie zobrazenia vrstvy

Pri deaktivovaní zobrazenia vrstvy postupujte nasledovne:

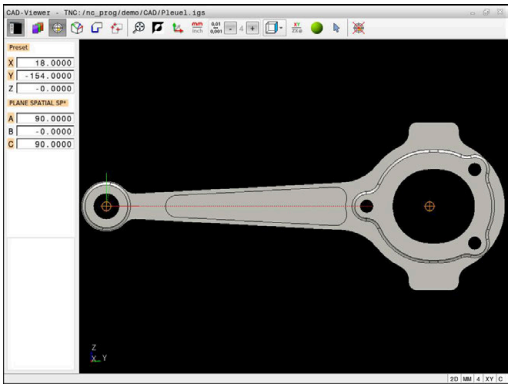
- ▶ Vyberte funkciu **NASTAVIŤ LAYER**
- > Ovládanie zobrazí v okne Náhľad zoznamu všetky vrstvy, ktoré sú v aktívnom súbore CAD obsiahnuté.
- ▶ Vyberte požadovanú vrstvu
- ▶ Kliknutím deaktivujte zaškrtávacie políčko
- ▶ Alternatívne použite medzerník
- > Ovládanie deaktivuje zobrazenie zvolenej vrstvy.

Aktivovanie zobrazenia vrstvy

Pri aktivovaní zobrazenia vrstvy postupujte nasledovne:

- ▶ Vyberte funkciu **NASTAVIŤ LAYER**
- > Ovládanie zobrazí v okne Náhľad zoznamu všetky vrstvy, ktoré sú v aktívnom súbore CAD obsiahnuté.
- ▶ Vyberte požadovanú vrstvu
- ▶ Kliknutím aktivujte zaškrtávacie políčko
- ▶ Alternatívne použite medzerník
- > Ovládanie označí zvolenú vrstvu v náhľade zoznamu symbolom ×.
- > Aktivuje sa zobrazenie zvolenej vrstvy.

Vložiť vzťažný bod



Nulový bod výkresu súboru CAD nemá vždy takú polohu, že ho možno použiť ako vzťažný bod obrobku. Ovládanie má preto k dispozícii funkciu, pomocou ktorej môžete kliknutím na príslušný prvok nastaviť vzťažný bod obrobku do účelnej polohy. Okrem toho môžete definovať vyrovnanie súradnicového systému.

Vzťažný bod môžete vložiť na nasledujúcich miestach:

- Priamym zadaním číselnej hodnoty do okna náhľadu zoznamov
- Pri priamkach:
  - Počiatočný bod
  - Stredový bod
  - Koncový bod
- Pri kruhových oblúkoch
  - Počiatočný bod
  - Stredový bod
  - Koncový bod
- Pri úplných kruhoch:
  - Na prechode kvadrantov
  - V strede
- Na priesečníku
  - dvoch priamok, aj ak sa priesečník nachádza na predĺžení príslušnej priamky
  - priamky a kruhového oblúka
  - priamky a úplného kruhu
  - dvoch kruhov, bez ohľadu na to, či ide o kruhový výrez alebo úplný kruh

> Pokyn na obsluhu:
> Vzťažný bod môžete dodatočne zmeniť aj po výbere príslušného obrysu. Ovládanie vypočíta skutočné údaje obrysu až vtedy, keď zvolený obrys uložíte do obrysového programu.

NC syntax

V programe NC sa vzťažný bod a alternatívne vyrovnanie vkladajú ako komentár začínajúci reťazcom znakov **origin**.

```
4 ;orgin = X... Y... Z...
5 ;orgin_plane_spatial = SPA... SPB... SPC...
```

Vloženie vzťažného bodu na samostatnom prvku

Pri vkladaní vzťažného bodu na samostatnom prvku postupujte nasledovne:

- ▶ Zvoľte režim vloženia vzťažného bodu
- ▶ Umiestnite myš na požadovaný prvok
- > Ovládanie zobrazí hviezdičkou zvoliteľné vzťažné body, ktoré ležia na zvoliteľnom prvku.
- ▶ Vyberte hviezdičku, ktorá zodpovedá požadovanej polohe vzťažného bodu
- ▶ V prípade potreby použite funkciu priblíženia (Zoom)
- > Ovládanie umiestni symbol vzťažného bodu na vybrané miesto.
- ▶ V prípade potreby dodatočne vyrovnajte súradnicový systém
  Ďalšie informácie: "Vyrovnanie súradnicového systému", Strana 527

Vložte vzťažný bod na priesečník dvoch prvkov

Pri vkladaní vzťažného bodu na priesečník dvoch prvkov postupujte nasledovne:

- ▶ Zvoľte režim vloženia vzťažného bodu
- ▶ Ľavým tlačidlom myši vyberte prvý prvok (priamku, úplný kruh alebo kruhový oblúk)
- > Ovládanie prvok farebne zvýrazní.
- ▶ Ľavým tlačidlom myši vyberte druhý prvok (priamku, úplný kruh alebo kruhový oblúk)
- > Ovládanie umiestni symbol vzťažného bodu na priesečník.
- ▶ V prípade potreby dodatočne vyrovnajte súradnicový systém
  Ďalšie informácie: "Vyrovnanie súradnicového systému", Strana 527

Pokyny na obsluhu:

- Pri viacerých možných priesečníkoch zvolí ovládanie priesečník, ktorý je najbližšie k bodu na druhom prvku, ktorý ste označili kliknutím myši.
- Ak dva prvky nemajú priamy priesečník, určí ovládanie priesečník automaticky v predĺžení prvkov.
- Ak ovládanie nedokáže vypočítať žiadny priesečník, zruší predtým vyznačený prvok.

Ak bol vložený vzťažný bod, zobrazí ovládanie ikonu vzťažného bodu so žltým kvadrantom .

Pomocou nasledujúcej ikony sa vložený vzťažný bod znova vymaže .

Vyrovnanie súradnicového systému

Aby bolo možne vyrovnať súradnicový systém, musia byť najprv splnené nasledujúce predpoklady:

- Vložený vzťažný bod
- Prvky hraničiace s vzťažným bodom, ktoré možno použiť na požadované vyrovnanie

Polohu súradnicového systému určíte na základe vyrovnania osí.

Pri vyrovnávaní súradnicového systému postupujte nasledovne:

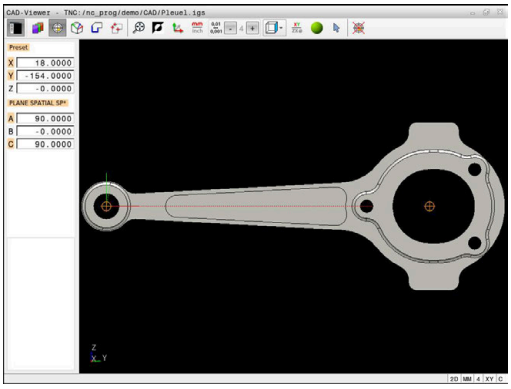
- ▶ Ľavým tlačidlom myši vyberte prvok, ktorý sa nachádza v kladnom smere X
- > Ovládanie vyrovná os X.
- > Ovládanie zmení uhol v C.
- ▶ Ľavým tlačidlom myši vyberte prvok, ktorý sa nachádza v kladnom smere Y
- > Ovládanie vyrovná osi Y a Z.
- > Ovládanie zmení uhly v A a C.

Pri uhloch nerovnajúcich sa 0 zobrazuje ovládanie náhľad zoznamu oranžovo.

Informácie o prvku

Ovládanie vľavo v okne zobrazuje informácie o prvku:

- Vzdialenosť medzi vloženým vzťažným bodom a nulovým bodom výkresu
- Orientáciu súradnicového systému voči výkresu

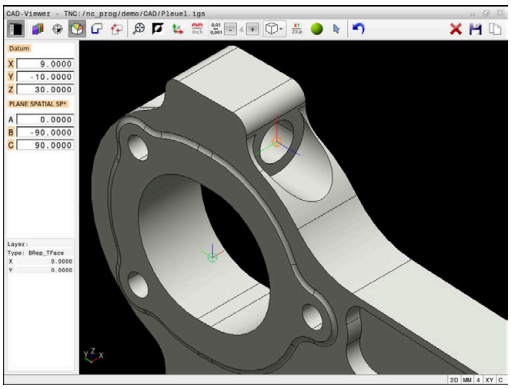


Vloženie nulového bodu

Vzťažný bod obrobku sa nenachádza vždy na takom mieste, ktoré vám umožní obrobenie celého konštrukčného dielu. Ovládanie má preto k dispozícii funkciu, pomocou ktorej môžete definovať nový nulový bod a natočenie.

Nulový bod s vyrovnaním súradnicového systému môžete vložiť na rovnakom mieste ako vzťažný bod.

Ďalšie informácie: "Vložiť vzťažný bod", Strana 525



NC syntax

V programe NC sa nulový bod vkladá ako komentár pomocou funkcie **TRANS DATUM AXIS** a jeho voliteľné vyrovnanie pomocou funkcie **PLANE VECTOR** ako blok NC alebo ako komentár.

Ak určíte len jeden nulový bod a jeho vyrovnanie, doplní ovládanie funkcie ako blok NC do programu NC.

```
4 TRANS DATUM AXIS X... Y... Z...
5 PLANE SPATIAL SPA... SPB... SPC... TURN MB MAX FMAX
```

Ak doplnkovo selektujete aj obrysy alebo body, vloží ovládanie funkcie ako komentár do programu NC.

```
4 ;TRANS DATUM AXIS X... Y... Z...
5 ;PLANE SPATIAL SPA... SPB... SPC... TURN MB MAX FMAX
```

Vloženie nulového bodu na samostatnom prvku

Pri vkladaní nulového bodu na samostatnom prvku postupujte nasledovne:

- ▶ Zvoľte režim definovania nulového bodu
- ▶ Umiestnite myš na požadovaný prvok
- > Ovládanie zobrazí hviezdičkou zvoliteľné nulové body, ktoré ležia na zvoliteľnom prvku.
- ▶ Vyberte hviezdičku, ktorá zodpovedá požadovanej polohe nulového bodu
- ▶ V prípade potreby použite funkciu priblíženia (Zoom)
- > Ovládanie vloží symbol nulového bodu na vybrané miesto.
- ▶ V prípade potreby dodatočne vyrovnajte súradnicový systém
  Ďalšie informácie: "Vyrovnanie súradnicového systému", Strana 530

Vloženie nulového bodu na priesečník dvoch prvkov

Pri vkladaní nulového bodu na priesečník dvoch prvkov postupujte nasledovne:

- ▶ Zvoľte režim definovania nulového bodu
- ▶ Ľavým tlačidlom myši vyberte prvý prvok (priamku, úplný kruh alebo kruhový oblúk)
- > Ovládanie prvok farebne zvýrazní.
- ▶ Ľavým tlačidlom myši vyberte druhý prvok (priamku, úplný kruh alebo kruhový oblúk)
- > Ovládanie umiestni symbol nulového bodu na priesečník.
- ▶ V prípade potreby dodatočne vyrovnajte súradnicový systém
  Ďalšie informácie: "Vyrovnanie súradnicového systému", Strana 530

Pokyny na obsluhu:

- Pri viacerých možných priesečníkoch zvolí ovládanie priesečník, ktorý je najbližšie k bodu na druhom prvku, ktorý ste označili kliknutím myši.
- Ak dva prvky nemajú priamy priesečník, určí ovládanie priesečník automaticky v predĺžení prvkov.
- Ak ovládanie nedokáže vypočítať žiadny priesečník, zruší predtým vyznačený prvok.

Ak bol vložený nulový bod, zobrazí ovládanie ikonu nulového bodu so žltou plochou .

Pomocou nasledujúcej ikony sa vložený nulový bod znova vymaže .

Vyrovnanie súradnicového systému

Aby bolo možne vyrovnať súradnicový systém, musia byť najprv splnené nasledujúce predpoklady:

- Vložený nulový bod
- Prvky hraničiace so vzťažným bodom, ktoré možno použiť na požadované vyrovnanie

Polohu súradnicového systému určíte na základe vyrovnania osí.

Pri vyrovnávaní súradnicového systému postupujte nasledovne:

- ▶ Ľavým tlačidlom myši vyberte prvok, ktorý sa nachádza v kladnom smere X
- > Ovládanie vyrovná os X.
- > Ovládanie zmení uhol v C.
- ▶ Ľavým tlačidlom myši vyberte prvok, ktorý sa nachádza v kladnom smere Y
- > Ovládanie vyrovná osi Y a Z.
- > Ovládanie zmení uhly v A a C.

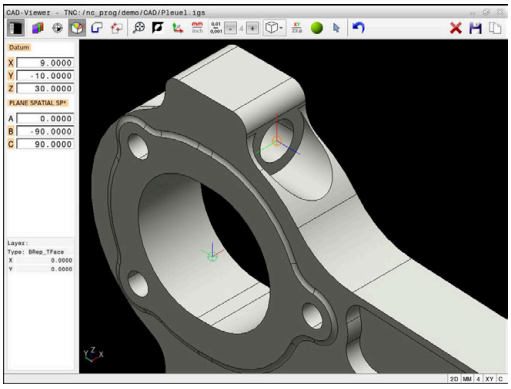
Pri uhloch nerovnajúcich sa 0 zobrazuje ovládanie náhľad zoznamu oranžovo.

Informácie o prvku

Ovládanie zobrazí v okne s informáciami o prvku, ako ďaleko sa nachádza vami vybraný nulový bod od vzťažného bodu obrobku.

Ovládanie vľavo v okne zobrazuje informácie o prvku:

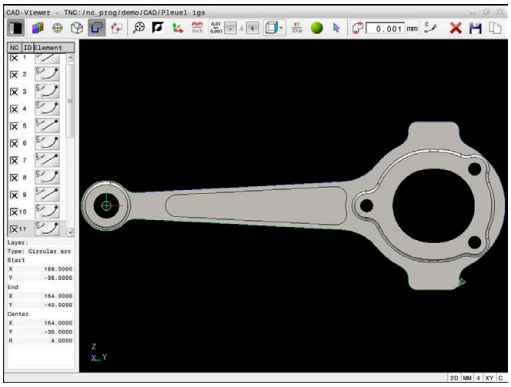
- Vzdialenosť medzi vloženým nulovým bodom a vzťažným bodom obrobku
- Orientáciu súradnicového systému



> Nulový bod môžete po vložení ďalej ručne posúvať. Na to zadajte do poľa súradníc požadované hodnoty osi.

Výber a uloženie obrysu

Pokyny na obsluhu:
- Ak nie je povolená možnosť č. 42, nemáte túto funkciu k dispozícii.
- Definujte smer obehu pri výbere obrysu tak, aby sa zhodoval s požadovaným smerom obrábania.
- Zvoľte prvý prvok obrysu tak, aby pri nábehu nedošlo ku kolízii.
- Ak sa prvky obrysu nachádzajú príliš blízko pri sebe, použite funkciu priblíženia (Zoom).



Ako obrys možno vybrať tieto prvky:
- Line segment (priamka)
- Circle (plný kruh)
- Circular arc (časť kruhu)
- Polyline (nadväzujúce úsečky)
- Ľubovoľné krivky (napr. krivky spline, elipsy)

Informácie o prvku

Ovládanie zobrazí v okne s informáciami o prvku rôzne informácie týkajúce sa obrysového prvku, ktorý ste naposledy označili v okne náhľadu zoznamov alebo v okne grafiky.
- **Layer**: zobrazuje aktívnu úroveň
- **Type**: zobrazuje typ prvku, napr. Čiara
- **Súradnice**: zobrazujú začiatočný bod, koncový bod prvku a príp. stredový bod kružnice a polomer

Dbajte na to, aby sa merná jednotka programu NC a aplikácie **CAD-Viewer** zhodovali. Prvky, ktoré sú z aplikácie **CAD-Viewer** uložené v schránke, neobsahujú informácie o mernej jednotke.

Výber obrysu

> Pokyn na obsluhu:
>
> Keď v okne náhľadu zoznamu dvakrát kliknete na vrstvu, prejde ovládanie do režimu Prevzatie obrysu a vyberie prvý označený obrysový prvok. Ďalšie zvoliteľné prvky tohto obrysu označí ovládanie zelenou farbou. Týmto postupom predídete najmä pri obrysoch s mnohými krátkymi prvkami ručnému hľadaniu začiatku obrysu.

Pri výbere obrysu pomocou dostupných prvkov obrysu postupujte nasledovne:

- ▶ Zvoľte režim na výber obrysu
- ▶ Umiestnite myš na požadovaný prvok
- > Ovládanie zobrazí navrhovaný smer obehu ako prerušovanú čiaru.
- ▶ V prípade potreby na zmenu smeru obehu posuňte kurzor myši v smere protiľahlého koncového bodu.
- ▶ Ľavým tlačidlom myši vyberte prvok
- > Ovládanie zobrazí zvolený prvok obrysu modrou farbou.
- > Ďalšie zvoliteľné prvky obrysu zobrazí ovládanie zelenou farbou.

> Pri rozvetvených obrysoch vyberie ovládanie cestu, ktorá má najmenšiu smerovú odchýlku. Na zmenu navrhovaného priebehu obrysu poskytuje ovládanie dodatočný režim.
>
> **Ďalšie informácie:** "Vytváranie ciest nezávisle od dostupných prvkov obrysu", Strana 535

- ▶ Ľavým tlačidlom myši vyberte posledný zelený prvok, požadovaného obrysu
- > Ovládanie zmení farbu všetkých vybraných prvkov na modrú.
- > V náhľade zoznamu sú všetky vybrané prvky označené krížikom v stĺpci **NC**.

Uloženie obrysu

Pokyny na obsluhu:
- Ovládanie vyexportuje definíciu polovýrobku (**BLK FORM**) do obrysového programu. Prvá definícia obsahuje rozmery celého súboru CAD, druhá – a tým účinná definícia – zahŕňa vybrané prvky obrysu, takže vznikne optimalizovaná veľkosť polovýrobku.
- Ovládanie uloží len tie prvky, ktoré sú zvolené (prvky označené modrou farbou), teda tie, ktoré sú označené krížikom v okne náhľadu zoznamov.

Pri ukladaní vybraného obrysu postupujte nasledovne:

- ▶ Vyberte uloženie
- > Ovládanie vás vyzve, aby ste vybrali cieľový adresár, ľubovoľný názov súboru, ako aj typ súboru.
- ▶ Zadajte informácie

ENT

- ▶ Potvrďte vstup
- > Ovládanie uloží obrysový program.

- ▶ Alternatívne skopírujte vybrané prvky obrysu v schránke

Dbajte na to, aby sa merná jednotka programu NC a aplikácie **CAD-Viewer** zhodovali. Prvky, ktoré sú z aplikácie **CAD-Viewer** uložené v schránke, neobsahujú informácie o mernej jednotke.

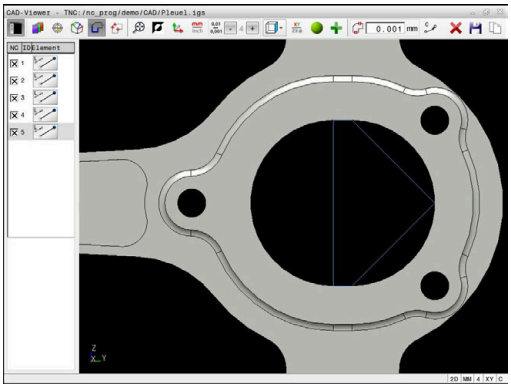
Zrušenie výberu obrysu

Pri vymazávaní zvoleného obrysu postupujte nasledovne:

- ▶ Vyberte funkciu vymazania na zrušenie výberu všetkých prvkov
- ▶ Alternatívne kliknite na jednotlivé prvky pri súčasne stlačenom tlačidle **CTRL**

Vytváranie ciest nezávisle od dostupných prvkov obrysu

Pri výbere ľubovoľných obrysov pomocou koncových, stredových alebo prechodových prvkov obrysu postupujte nasledovne:



- Zvoľte režim na výber obrysu

- Pridajte a aktivujte režim Prvky obrysu
- > Ovládanie zobrazí nasledovný symbol:

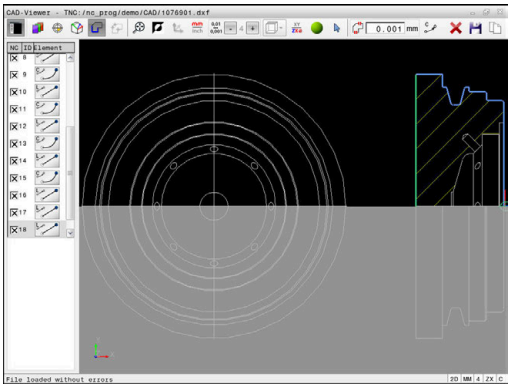
- Umiestnite myš na prvok obrysu
- > Ovládanie zobrazí zvoliteľné body.

> Zvoliteľné body:
> - Koncové alebo stredové body čiary alebo krivky
> - Prechody kvadrantov alebo stredový bod kruhu
> - Priesečníky dostupných prvkov

- V prípade potreby vyberte začiatočný bod
- Vyberte začiatočný prvok
- Vyberte následný prvok
- Alternatívne vyberte ľubovoľný zvoliteľný bod
- > Ovládanie vytvorí požadovanú cestu.

> Pokyny na obsluhu:
> - Zvoliteľné, zelenou farbou zobrazené prvky obrysu ovplyvňujú možné priebehy cesty. Bez zelených prvkov zobrazuje ovládanie všetky možnosti. Ak chcete navrhovaný priebeh obrysu odstrániť, kliknite pri súčasne stlačenom tlačidle **CTRL** na prvý zelený prvok.
> Alternatívne prejdite do režimu Odstrániť:
>
>
>
> - Ak je predlžovaný alebo skracovaný prvok obrysu priamka, ovládanie prvok obrysu predĺži alebo skráti lineárne. Ak je predlžovaný alebo skracovaný prvok obrysu kruhový oblúk, ovládanie prvok obrysu predĺži alebo skráti kruhovo.

Vyberte obrys na sústruženie



Pomocou aplikácie CAD Viewer s možnosťou č. 50 môžete vyberať obrysy na sústruženie. Ak voliteľná možnosť č. 50 nie je odblokovaná, ikona sa zobrazuje v sivej farbe. Pred výberom sústruženého obrysu musíte na os otáčania vložiť vzťažný bod. Po výbere sústruženého obrysu sa obrys uloží pomocou súradníc Z a X. Okrem toho sa všetky hodnoty súradníc X v sústružených obrysoch odošlú na výstup ako hodnoty priemeru, tzn., že rozmery z výkresu sa pre os X zdvojnásobia. Žiadne z prvkov obrysu pod osou otáčania sa nedajú vybrať a zobrazia sa na sivom podklade.

Pri výbere rotačného obrysu pomocou dostupných prvkov obrysu postupujte nasledovne:

- ▶ Zvoľte rovinu obrábania **ZXØ** na výber sústružníckeho obrysu
- > Ovládanie zobrazí výlučne zvoliteľné prvky nad stredom otáčania.
- ▶ Ľavým tlačidlom myši vyberte prvky obrysu
- > Ovládanie zobrazí zvolené prvky obrysu modrou farbou.
- > Ovládanie zobrazí zvolené prvky takisto v okne náhľadu zoznamov.

> Funkcie alebo ikony, ktoré nie sú k dispozícii pre rotačné obrysy, sa zobrazujú v sivej farbe.

Zobrazenie otočnej grafiky môžete meniť aj myšou. K dispozícii sú nasledujúce funkcie:

- Na posúvanie zobrazeného modelu podržte stredové tlačidlo myši alebo koliesko myši stlačené a pohybujte myšou
- Na zväčšenie určitej oblasti vyberte oblasť pri stlačenom ľavom tlačidle myši
- Na rýchle priblíženie alebo oddialenie otočte koliesko myši dopredu alebo dozadu
- Na obnovenie štandardného zobrazenia dvakrát kliknite na pravé tlačidlo myši

Pre definíciu polovýrobku v režime sústruženia potrebuje ovládanie uzatvorený obrys.

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Používajte výlučne uzatvorené obrysy v definícii polovýrobku. Vo všetkých ostatných prípadoch sa uzatvorené obrysy obrobia aj pozdĺž osi otáčania, čo povedie ku kolízii.

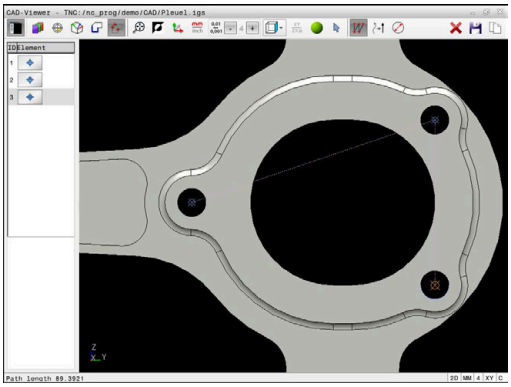
- Vyberte alebo naprogramujte výlučne potrebné obrysové prvky, napr. v rámci definície hotových dielov

Uzatvorený obrys vyberiete takto:

- Vyberte **obrys**
- Vyberte všetky potrebné prvky obrysu
- Vyberte začiatočný beh prvého prvku obrysu
> Ovládanie uzatvorí obrys.

Výber a uloženie polôh obrábania

Pokyny na obsluhu:
- Ak nie je povolená možnosť č. 42, nemáte túto funkciu k dispozícii.
- Ak sa prvky obrysu nachádzajú príliš blízko pri sebe, použite funkciu priblíženia (Zoom).
- Prípadne zvoľte základné nastavenie tak, aby ovládanie zobrazovalo dráhy nástroja. **Ďalšie informácie:** "Základné nastavenia", Strana 522



Na voľbu polôh obrábania sú k dispozícii tri možnosti:
- Samostatný výber: požadované polohy obrábania vyberiete jednotlivými kliknutiami myšou
  Ďalšie informácie: "Jednotlivý výber", Strana 538
- Viacnásobný výber označením: Viaceré polohy obrábania zvolíte potiahnutím oblasti myšou
  Ďalšie informácie: "Viacnásobný výber označením", Strana 538
- Viacnásobný výber pomocou filtra vyhľadávania: Zvolíte všetky polohy obrábania v definovateľnom rozsahu priemeru
  Ďalšie informácie: "Viacnásobný výber pomocou filtra vyhľadávania", Strana 539

Zrušenie výberu, vymazanie a uloženie polôh obrábania funguje analogicky k postupu pri prvkoch obrysu.

Výber typu súboru

Môžete zvoliť nasledujúce typy súborov:

- Tabuľka bodov (**.PNT**)
- Nekódovaný program (**.H**)

Po uložení polôh obrábania do nekódovaného programu vytvorí ovládanie pre každú polohu obrábania samostatný lineárny blok s vyvolaním cyklu (**L X ... Y ... Z ... F MAX M99**).

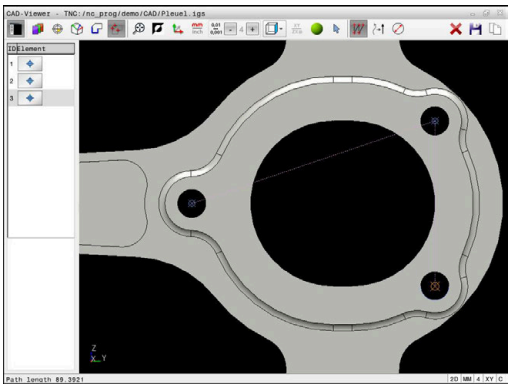
> Na zákalde používanej syntaxe NC môžete programy NC vygenerované prostredníctvom aplikácie CAD-Import exportovať aj do starších ovládaní HEIDENHAIN a pracovať tam.

> Tabuľky bodov (**.PNT**) systémov TNC 640 a iTNC 530 nie sú kompatibilné. Prenos do iného systému ovládania a pokus o vykonanie v danom systéme ovládania povedie k nepredvídateľnej prevádzke.

Jednotlivý výber

Pri výbere jednotlivých polôh obrábania postupujte nasledovne:

- ▶ Zvoľte režim na výber polohy obrábania
- ▶ Umiestnite myš na požadovaný prvok
- > Ovládanie zobrazí zvoliteľný prvok oranžovou farbou.
- ▶ Vyberte stred kruhu ako polohu obrábania
- ▶ Alternatívne vyberte kruh alebo kruhový segment
- > Ovládanie prevezme zvolenú polohu obrábania do okna náhľadu zoznamov.



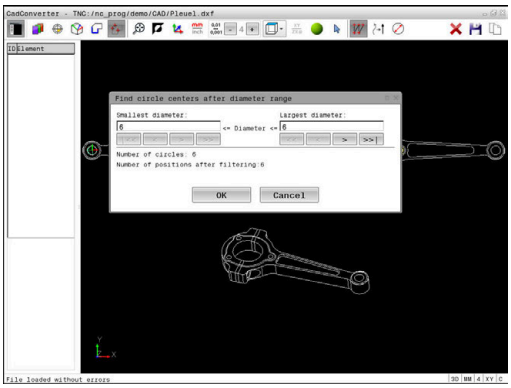
Viacnásobný výber označením

Pri výbere viacerých polôh obrábania postupujte nasledovne:

- ▶ Zvoľte režim na výber polohy obrábania

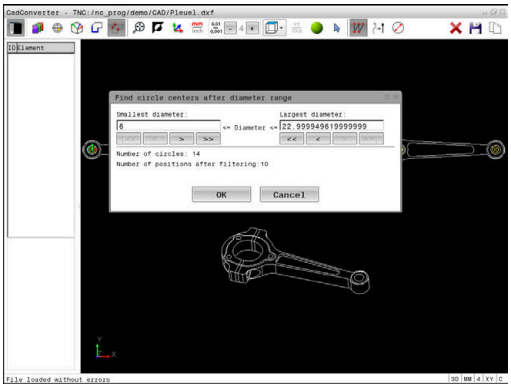
- ▶ Aktivujte pripojenie
- > Ovládanie zobrazí nasledovný symbol:

- ▶ So stlačeným ľavým tlačidlom myši potiahnite požadovanú oblasť
- > Ovládanie v prekrývacom okne zobrazí najväčší a najmenší identifikovaný priemer.
- ▶ V prípade potreby zmeňte nastavenia filtra **Ďalšie informácie:** "Nastavenia filtra", Strana 539
- ▶ Rozsah priemeru potvrďte tlačidlom **OK**
- > Ovládanie prevezme všetky polohy obrábania zvoleného rozsahu priemeru do okna náhľadu zoznamov.



Viacnásobný výber pomocou filtra vyhľadávania

Pri výbere viacerých polôh obrábania pomocou filtra vyhľadávania postupujte nasledovne:

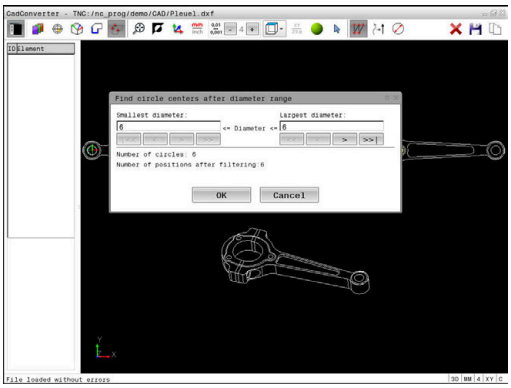


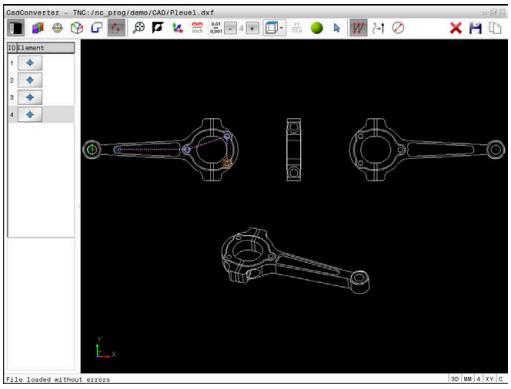
- Zvoľte režim na výber polohy obrábania

- Aktivujte filter vyhľadávania
- > Ovládanie v prekrývacom okne zobrazí najväčší a najmenší identifikovaný priemer.
- V prípade potreby zmeňte nastavenia filtra **Ďalšie informácie:** "Nastavenia filtra", Strana 539
- Rozsah priemeru potvrďte tlačidlom **OK**
- > Ovládanie prevezme všetky polohy obrábania zvoleného rozsahu priemeru do okna náhľadu zoznamov.

Nastavenia filtra

Po označení polôh vŕtania pomocou rýchlej voľby zobrazí ovládanie prekrývacie okno – v ľavej časti tohto okna sa zobrazí najmenší a v pravej časti najväčší nájdený priemer otvoru. Pomocou tlačidiel pod ukazovateľom priemeru môžete nastaviť priemer tak, aby ste mohli prevziať vami požadované priemery otvorov.





K dispozícii sú nasledujúce tlačidlá:

Ikona	Nastavenia filtrov najmenších priemerov
I<<	Zobraziť najmenší nájdený priemer (základné nastavenie)
<	Zobrazenie najbližšieho nájdeného menšieho priemeru
>	Zobrazenie najbližšieho nájdeného väčšieho priemeru
>>	Zobraziť najväčší nájdený priemer Ovládanie nastaví filter pre najmenší priemer na hodnotu, ktorá je nastavená na najväčší priemer

Ikona	Nastavenia filtrov najväčších priemerov
<<	Zobraziť najmenší nájdený priemer Ovládanie nastaví filter pre najväčší priemer na hodnotu, ktorá je nastavená na najmenší priemer
<	Zobrazenie najbližšieho nájdeného menšieho priemeru
>	Zobrazenie najbližšieho nájdeného väčšieho priemeru
>>I	Zobraziť najväčší nájdený priemer (základné nastavenie)

Dráhu nástroja môžete zobraziť pomocou ikony **NÁSTROJ DRÁHA ZOBRAZIŤ**.

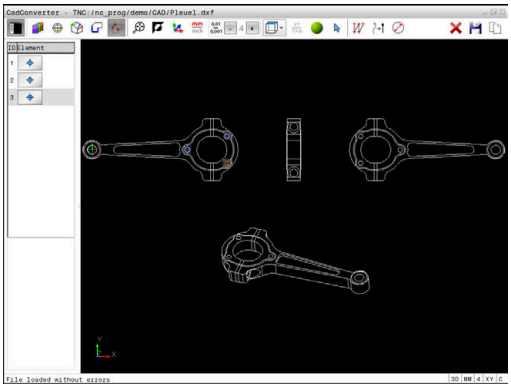
Ďalšie informácie: "Základné nastavenia", Strana 522

Informácie o prvku

Ovládanie zobrazí v okne s informáciami o prvku súradnice naposledy zvolenej polohy obrábania.

Zobrazenie otočnej grafiky môžete meniť aj myšou. K dispozícii sú nasledujúce funkcie:

- Na otočenie modelu podržte pravé tlačidlo myši stlačené a pohybujte myšou
- Na posúvanie zobrazeného modelu podržte stredové tlačidlo myši alebo koliesko myši stlačené a pohybujte myšou
- Na zväčšenie určitej oblasti vyberte oblasť pri stlačenom ľavom tlačidle myši
- Na rýchle priblíženie alebo oddialenie otočte koliesko myši dopredu alebo dozadu
- Na obnovenie štandardného zobrazenia dvakrát kliknite na pravé tlačidlo myši



13

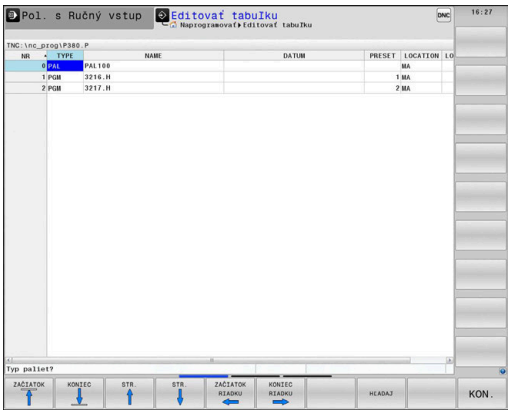
Palety

13.1 Správa paliet

Použitie

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.

Názov súboru tabuľky bodov musí začínať vždy písmenom.

Stĺpce tabuľky paliet

Výrobca stroja definuje prototyp pre tabuľku paliet, ktorý sa otvára automaticky pri vložení tabuľky paliet.

Prototyp môže obsahovať nasledujúce stĺpce:

Stĺpec	Význam	Typ poľa
Č.	Ovládanie vytvorí záznam automaticky. Záznam je potrebný pre vstupné pole **Opakovania** funkcie **CHOD BLOKU**.	Povinné pole
TYPE	Ovládanie rozlišuje nasledujúce záznamy: ■ **PAL** paleta ■ **FIX** upnutie ■ **PGM** program NC Záznamy môžete vyberať tlačidlom **ENT** a tlačidlami so šípkami alebo softvérovým tlačidlom.	Povinné pole
NAME	Názov súboru Názvy paliet definuje v prípade potreby výrobca stroja, názvy programov si definujú používatelia sami. Ak nie je program NC uložený v adresári tabuľky paliet, musíte zadať úplnú cestu.	Povinné pole
DÁTUM	Nul. bod Ak nie je tabuľka nulových bodov uložená v adresári tabuľky paliet, musíte zadať úplnú cestu. Nulové body z tabuľky nulových bodov aktivujte v programe NC pomocou cyklu **7**.	Voliteľné pole Záznam je potrebný iba pri použitia tabuľky nulových bodov.
PRESET	Vzťažný bod obrobku Zadajte číslo vzťažného bodu obrobku.	Voliteľné pole

Stĺpec	Význam	Typ poľa
LOCATION	Umiestnenie palety 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.	Voliteľné pole Pri existencii stĺpca je záznam bezpodmienečne potrebný.
LOCK	Riadok zablokovaný 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.	Voliteľné pole
PALPRES	Číslo vzťažného bodu palety	Voliteľné pole Záznam je potrebný iba pri používaní vzťažných bodov paliet.
W-STATUS	Stratégia obrábania	Voliteľné pole Záznam je potrebný iba pri obrábaní orientovanom na nástroj
METHOD	Metóda obrábania	Voliteľné pole Záznam je potrebný iba pri obrábaní orientovanom na nástroj
CTID	Identifikačné číslo pre opätovný vstup	Voliteľné pole Záznam je potrebný iba pri obrábaní orientovanom na nástroj
SP-X, SP-Y, SP-Z	Bezpečná výška v lineárnych osiach X, Y a Z	Voliteľné pole
SP-A, SP-B, SP-C	Bezpečná výška v osiach otáčania A, B a C	Voliteľné pole
SP-U, SP-V, SP-W	Bezpečná výška v paralelných osiach U, V a W	Voliteľné pole
DOC	Komentár	Voliteľné pole
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	Voliteľné pole
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.	Voliteľné pole

Stĺpec **LOCATION** môžete odstrániť, keď používate iba tabuľky paliet, pri ktorých má ovládanie spracovať všetky riadky.

Ďalšie informácie: "Vloženie alebo odstránenie stĺpcov", Strana 546

Editácia tabuľky paliet

Novovytvorená tabuľka paliet je prázdna. Pomocou softvérových tlačidiel môžete pridávať riadky a upravovať ich.

Softvérové tlačidlo	Editačné funkcie
ZAČIATOK	Výber začiatku tabuľky
KONIEC	Výber konca tabuľky
STR.	Výber predchádzajúcej strany tabuľky
STR.	Výber nasledujúcej strany tabuľky
VLOŽIŤ RIADOK	Vloženie riadka na koniec tabuľky
VYMAZAŤ RIADOK	Vymazanie riadka na konci tabuľky
VL. N R. NA K	Pridať viacero riadkov na konci tabuľky
KOPÍR. AKT. HODNOTU	Kopírovanie aktuálnej hodnoty
VLOŽIŤ KOPÍR. HODNOTU	Vloženie skopírovanej hodnoty
ZAČIATOK RIADKU	Výber začiatku riadka
KONIEC RIADKU	Výber konca riadka
HĽADAJ	Hľadať text alebo hodnotu
TRIEDIŤ/ SKRYŤ STĹPCE	Zoradenie alebo skrytie stĺpcov tabuľky
AKTUÁLNE POLE UPRAVIŤ	Editovanie aktuálneho poľa
TRIEDIŤ	Triedenie podľa obsahu stĺpcov
DODATOČ. FUNK.	Prídavné funkcie, napr. Uložiť
VYBRAŤ	Otvorenie výberu cesty k súboru

Výber tabuľky paliet

Tabuľku paliet vyberiete alebo pripojíte nasledovne:

- Prejdite do prevádzkového režimu **Programovať** alebo Chod programu
- Stlačte tlačidlo **PGM MGT**

Keď sa nezobrazia žiadne tabuľky paliet:

- Stlačte softvérové tlačidlo **VYBRAŤ TYP**
- Stlačte softvérové tlačidlo **ZOBR. VŠ.**
- Tlačidlami so šípkami vyberte tabuľku paliet alebo zadajte názov pre novú tabuľku paliet (**.p**)
- Potvrďte vstup tlačidlom **ENT**.

> Tlačidlom **Rozdelenie obrazovky** môžete prepínať medzi náhľadom zoznamov alebo formulárovým náhľadom.

Vloženie alebo odstránenie stĺpcov

> Táto funkcia sa aktivuje až po vložení číselného kľúča **555343**.

V závislosti od konfigurácie neobsahuje novovytvorená tabuľka paliet všetky stĺpce. Ak chcete napr. pracovať s orientáciou na nástroj, potrebujete stĺpce, ktoré musíte ešte len vložiť.

Pri vkladaní stĺpca do prázdnej tabuľky paliet postupujte nasledovne:

- Otvorte tabuľku paliet
- Stlačte softvérové tlačidlo **DODATOČ. FUNK.**
- Stlačte softvérové tlačidlo **EDITOVAŤ FORMÁT**
  - Ovládanie otvorí prekrývacie okno, v ktorom sa zobrazí zoznam všetkých dostupných stĺpcov.
- Tlačidlami šípok zvoľte požadovaný stĺpec
- Stlačte softvérové tlačidlo **VLOŽIŤ STĹPEC**
- Potvrďte vstup tlačidlom **ENT**.

Pomocou softvérového tlačidla **ODSTRÁNIŤ STĹPEC** môžete stĺpec znovu odstrániť.

Základy obrábania orientovaného na nástroje

Použitie

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.

Obmedzenie

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**
- Natočenie roviny obrábania

Stĺpce tabuľka paliet na obrábanie orientované na nástroj

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.

13.2 Batch Process Manager (možnosť č. 154)

Použitie

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Funkciu **Batch Process Manager** konfiguruje a povoľuje výrobca vášho stroja.

Aplikácia **Batch Process Manager** umožňuje plánovanie výrobných zadaní na obrábacom stroji.

Naplánované programy NC uložte do zoznamu zadaní. Zoznam zadaní sa otvorí pomocou **Batch Process Manager**.

Zobrazia sa nasledujúce informácie:

- Bezchybnosť programu NC
- Doba chodu programov NC
- Dostupnosť nástrojov
- Časy potrebných ručných zásahov na stroji

Na získanie všetkých informácií musí byť funkcia Skúška použitia nástroja uvoľnená a zapnutá!

Ďalšie informácie: Používateľská príručka **Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC**

Základy

Batch Process Manager je k dispozícii v nasledujúcich prevádzkových režimoch:

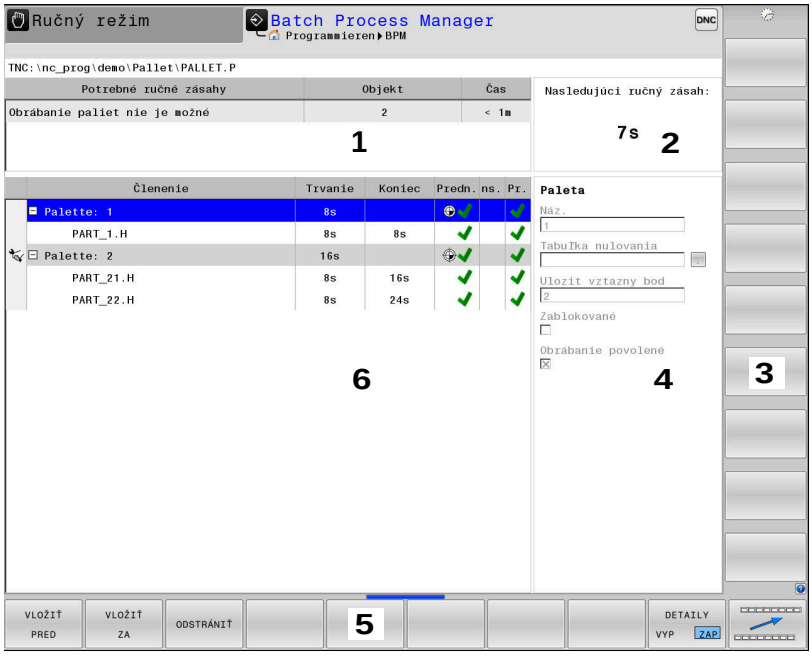
- **Programovať**
- **Krokovanie programu**
- **Beh programu - plynulý chod**

V prevádzkovom režime **Programovať** môžete vytvoriť a zmeniť zoznam zadaní.

V prevádzkových režimoch **Krokovanie programu** a **Beh programu - plynulý chod** sa spracováva zoznam zadaní. Zmena je možná len podmienene.

Zobrazenie na obrazovke

Ak otvoríte **Batch Process Manager** v prevádzkovom režime **Programovať**, máte k dispozícii nasledujúce rozdelenie obrazovky:



1 Zobrazuje všetky potrebné ručné zásahy
2 Zobrazuje nasledujúci ručný zásah
3 Zobrazuje príp. aktuálne softvérové tlačidlá výrobcu stroja
4 Zobrazuje informácie riadkov s modrým pozadím, ktoré sa dajú upraviť
5 Zobrazuje aktuálne softvérové tlačidlá
6 Zobrazuje zoznam zadaní

Stĺpce zoznamu zadaní

Stĺpec	Význam
Žiaden názov stĺpca	Stav pre **Paleta**, **Upnutie** alebo **Členenie**
Členenie	Názov alebo cesta pre **Paleta**, **Upnutie** alebo **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 Metóda obrábania: ■ Obrábanie orientované na obrobok ■ Obrábanie orientované na nástroje
Trvanie	Trvanie v sekundách Tento stĺpec sa zobrazuje na 19-palcovej obrazovke!

Stĺpec	Význam
Koniec	Koniec doby chodu ■ Čas v **Programovať** ■ Skutočný čas v **Krokovanie programu** a **Beh programu - plynulý chod**
Vzť. bod	Stav vzťažného bodu obrobku
ns.	Stav použitých nástrojov
Pgm	Stav programu NC
Sts	Stratégia obrábania

V prvom stĺpci sa stav parametrov **Paleta**, **Upnutie** a **Členenie** zobrazuje pomocou ikon.
Ikony majú nasledujúci význam:

Ikona	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

V stĺpci **Členenie** sa metóda obrábania zobrazuje pomocou ikon.
Ikony majú nasledujúci význam:

Ikona	Význam
Žiadna ikona	Obrábanie orientované na obrobok
	Obrábanie orientované na nástroje ■ Zač. ■ Koniec

V stĺpcoch **Vzť. bod**, **ns.** a **Pr.** sa stav zobrazuje pomocou ikon.
Ikony majú nasledujúci význam:

Ikona	Význam
	Kontrola je dokončená
	Kontrola je dokončená Simulácia programu s aktívnou **Dynamické monitorovanie kolízie DCM** (možnosť č. 40)
	Kontrola zlyhala, napr. uplynula životnosť nástroja, nebezpečenstvo kolízie

Ikona	Význam
	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.

Pokyny na obsluhu:

- V prevádzkovom režime **Programovať** je stĺpec **Nástr.** vždy prázdny, pretože ovládanie kontroluje stav až v prevádzkových režimoch **Krokovanie programu** a **Beh programu - plynulý chod**.
- Ak na vašom stroji nie je uvoľnená alebo zapnutá funkcia Skúška použitia nástroja, nezobrazí sa v stĺpci **Pgm** žiadna ikona

Ďalšie informácie: Používateľská príručka **Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC**

V stĺpcoch **Sts** sa zobrazuje stav obrábania pomocou ikon.
Ikony majú nasledujúci význam:

Ikona	Význam
	Polovýrobok, je potrebné obrábanie
	Neúplné obrobenie, je potrebné ďalšie obrábanie
	Úplné obrobenie, už nie je potrebné žiadne ďalšie obrábanie
	Preskočiť obrábanie

Pokyny na obsluhu:

- Stav obrábania sa prispôsobuje automaticky počas obrábania
- Len ak je stĺpec **W-STATUS** k dispozícii v tabuľke paliet, je stĺpec **Sts** viditeľný v **Batch Process Manager**

Ďalšie informácie: Používateľská príručka **Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC**

Otvoriť správcu Batch Process Manager

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
Pomocou parametra stroja **standardEditor** (č. 102902) určí váš výrobca stroja, aký štandardný editor používa ovládanie.

Prevádzkový režim Programovať

Ak ovládanie neotvorí tabuľku paliet (.p) v Batch Process Manager ako zoznam zadaní, postupujte takto:

- Vyberte požadovaný zoznam zadaní

▷
- Prepnutie lišty softvérových tlačidiel

DODATOČ. FUNK.
- Stlačte softvérové tlačidlo **DODATOČ. FUNK.**

BRAŤ EDITOR
- Stlačte softvérové tlačidlo **BRAŤ EDITOR**
> Ovládanie otvorí prekrývacie okno **Vybrať editor**.

↓
- Vyberte **BPM-EDITOR**

ENT
- Potvrďte vstup tlačidlom **ENT**.

OK
- Alternatívne stlačte softvérové tlačidlo **OK**
> Ovládanie otvorí zoznam zadaní v **Batch Process Manager**.

Prevádzkový režim Krokovanie programu a Beh programu - plynulý chod

Ak ovládanie neotvorí tabuľku paliet (.p) v Batch Process Manager ako zoznam zadaní, postupujte takto:

- Stlačte tlačidlo **Rozdelenie obrazovky**

BPM
- Stlačte tlačidlo **BPM**
> Ovládanie otvorí zoznam zadaní v **Batch Process Manager**.

Softvérové tlačidlá

K dispozícii sú nasledujúce softvérové tlačidlá:

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
Výrobca stroja môže konfigurovať vlastné softvérové tlačidlá.

Softvérové tlačidlo	Funkcia
DETAILY VYP ZAP	Otvoriť alebo zatvoriť stromovú štruktúru
EDITOVAŤ VYP ZAP	Upraviť zoznam zadaní

Softvérové tlačidlo	Funkcia
VLOŽIŤ ODSTRÁNIŤ	Zobrazí softvérové tlačidlá **VLOŽIŤ PRED**, **VLOŽIŤ ZA** a **ODSTRÁNIŤ**
PRESUNÚŤ	Posunúť riadok
SÚBORY	Označiť riadok
ZRUŠIŤ OZNAČENIE	Zrušiť# označenie
VLOŽIŤ PRED	Pred polohu kurzora vložte nový parameter **Paleta**, **Upnutie** alebo **Členenie**
VLOŽIŤ ZA	Za polohu kurzora vložte nový parameter **Paleta**, **Upnutie** alebo **Členenie**
ODSTRÁNIŤ	Vymazať riadok alebo blok
	Prepnúť aktívne okno
VYBRAŤ	Voľba možných vstupov z prekrývacieho okna
VYNULOVAŤ ST-AV	Resetovať stav obrábania na polovýrobok
METÓDA OBR.	Vybrať obrábanie orientované na obrobok alebo orientované na nástroje
KONTROLA KOLÍZIE	Vykonanie testu kolízie (možnosť č. 40) **Ďalšie informácie:** "Dynamická kontrola kolízie (možnosť #40)", Strana 379
PRERUŠIŤ KONTROLU KOLÍZIE	Prerušenie testu kolízie (možnosť č. 40)
ZÁSAHY VYP ZAP	Otvorenie alebo zatvorenie potrebných ručných zásahov
NÁSTROJ SPRÁVA	Otvorenie rozšírenej správy nástrojov
INTERNÝ STOP	Prerušiť obrábanie

Pokyny na obsluhu:

- Softvérové tlačidlá **NÁSTROJ SPRÁVA**, **KONTROLA KOLÍZIE**, **PRERUŠIŤ KONTROLU KOLÍZIE** a **INTERNÝ STOP** sú k dispozícii len v prevádzkových režimoch **Krokovanie programu** a **Beh programu - plynulý chod**.
- Ak je v tabuľke paliet k dispozícii stĺpec **W-STATUS**, je k dispozícii softvérové tlačidlo **VYNULOVAŤ STAV**.
- Ak sú v tabuľke paliet k dispozícii stĺpce **W-STATUS**, **METHOD** a **CTID**, je k dispozícii softvérové tlačidlo **METÓDA OBR.**.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka **Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC**

Pripojiť zoznam zadaní

Nový zoznam zadaní môžete vytvoriť len v správe súborov.

> Názov súboru zoznamu zadaní musí začínať vždy písmenom.

- Stlačte tlačidlo **Programovať**
- Stlačte tlačidlo **PGM MGT**
- > Ovládanie otvorí správu súborov.
- Stlačte softvérové tlačidlo **NOVÝ SÚBOR**
- Zadajte názov súboru s príponou (.**p**)
- Potvrďte vstup tlačidlom **ENT**.
- > Ovládanie otvorí prázdny zoznam zadaní v **Batch Process Manager**.
- Stlačte softvérové tlačidlo **VLOŽIŤ ODSTRÁNIŤ**
- Stlačte softvérové tlačidlo **VLOŽIŤ ZA**
- > Ovládanie zobrazí na pravej strane rôzne typy.
- Vyberte požadovaný typ
  - **Paleta**
  - **Upnutie**
  - **Členenie**
- > Ovládanie pripojí do zoznamu zadaní prázdny riadok
- > Ovládanie zobrazí na pravej strane zvolený typ.
- Definovanie vstupov
  - **Náz.**: Názov zadajte priamo alebo ho zvoľte pomocou prekrývacieho okna, keď je dostupné
  - **Tabuľka nulovania**: Tabuľku nulových bodov zadajte priamo alebo ju zvoľte pomocou prekrývacieho okna, keď je dostupné
  - **Ulozit vztazny bod**: Príp. zadajte priamo vzťažný bod obrobku
  - **Zablokované**: Zvolený riadok je z obrábania vybratý
  - **Obrábanie povolené**: Uvoľniť zvolený riadok pre obrábanie
- Vstup potvrďte tlačidlom **ENT**
- Príp. zopakujte kroky
- Stlačte softvérové tlačidlo **EDITOVAŤ**

Zmeniť zoznam zadaní

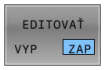
Zoznam zadaní môžete zmeniť v prevádzkovom režime **Programovať**, **Krokovanie programu** a **Beh programu - plynulý chod**.

Pokyny na obsluhu:

- Ak je vybraný zoznam zadaní v prevádzkových režimoch **Krokovanie programu** a **Beh programu - plynulý chod**, nie je možné zmeniť zoznam zadaní v prevádzkovom režime **Programovať**.
- Zmena zoznamu zadaní počas obrábania je možná len podmienene, pretože ovládanie určuje zabezpečenú oblasť.
- Programy NC v zabezpečenej zóne sa zobrazia svetlosivo.
- Zmenou zoznamu zadaní sa stav Kontrola kolízie je dokončená nastaví späť na stav Kontrola je dokončená.

V **Batch Process Manager** zmeníte riadok v zozname zadaní takto:

- Otvorte požadovaný zoznam zadaní



- Stlačte softvérové tlačidlo **EDITOVAŤ**

- Presuňte kurzor na požadovaný riadok, napr. **Paleta**
  - > Ovládanie zobrazí zvolený riadok modrou farbou.
  - > Ovládanie zobrazí na pravej strane vstupy, ktoré sa dajú zmeniť.

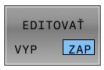
- Príp. stlačte softvérové tlačidlo **PREPNÚŤ OKNO**
  - > Ovládanie prejde do aktívneho okna.
- Môžete meniť nasledujúce vstupy:
  - **Náz.**
  - **Tabuľka nulovania**
  - **Ulozit vztazny bod**
  - **Zablokované**
  - **Obrábanie povolené**

- Zmenené vstupy potvrďte tlačidlom **ENT**
  - > Ovládanie prevezme zmeny.

- Stlačte softvérové tlačidlo **EDITOVAŤ**

V **Batch Process Manager** presuniete riadok v zozname zadaní takto:

- Otvorte požadovaný zoznam zadaní



- Stlačte softvérové tlačidlo **EDITOVAŤ**

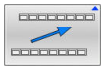
- Presuňte kurzor na požadovaný riadok, napr. **Členenie**
  - > Ovládanie zobrazí zvolený riadok modrou farbou.

- Stlačte softvérové tlačidlo **PRESUNÚŤ**

- Stlačte softvérové tlačidlo **SÚBORY**
  - > Ovládanie označí riadok, na ktorom sa nachádza kurzor.

- Presuňte kurzor na požadovanú položku
  - > Keď sa kurzor nachádza na vhodnom mieste, aktivuje ovládanie zobrazenie softvérových tlačidiel **VLOŽIŤ PRED** a **VLOŽIŤ ZA**.

- Stlačte softvérové tlačidlo **VLOŽIŤ PRED**
  - > Ovládanie pripojí na nové miesto riadok.



- Stlačte softvérové tlačidlo **SPÄŤ**

- Stlačte softvérové tlačidlo **EDITOVAŤ**

14

Obrábanie sústružením

14.1 Obrábanie sústružením na frézach (možnosť #50)

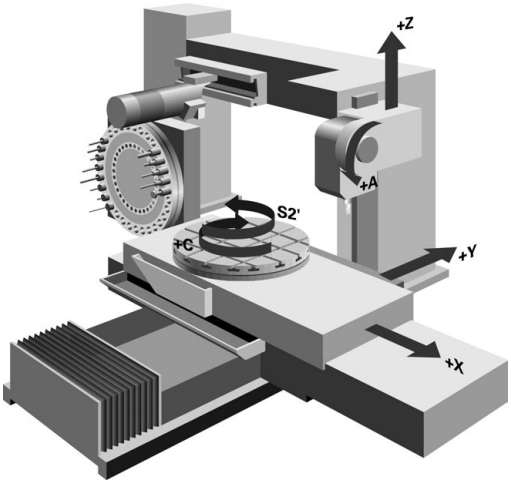
Úvod

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.

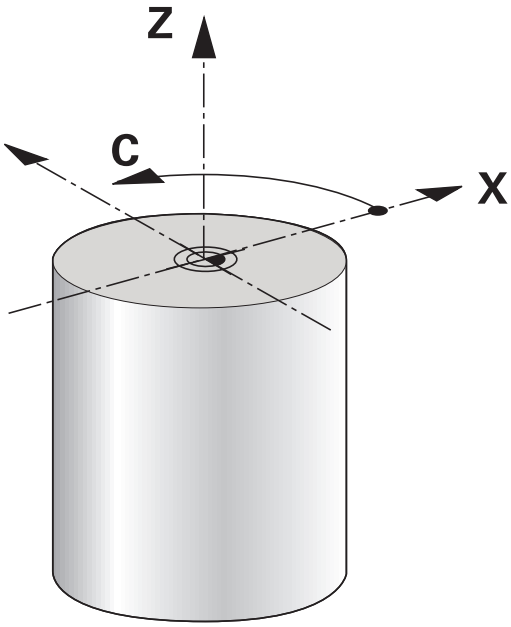
Pri sústružení sa nástroj nachádza v pevnej polohe, kým sústružnícky stôl a upnutý obrobok vykonávajú rotačné pohyby.

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 **Programovanie obrábacích cyklov**



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.

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, testovanie a priebeh programov NC**

Na obrábanie sú k dispozícii rôzne cykly. Môžete ich využívať aj s dodatočne nastavenými osami otáčania.

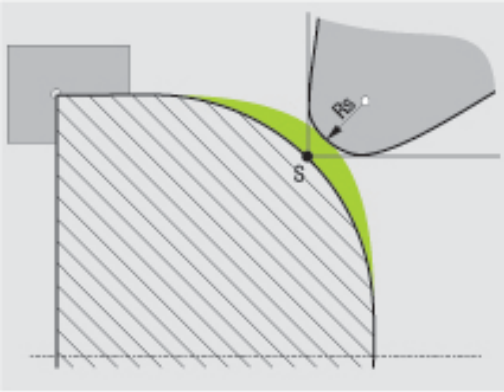
Ďalšie informácie: "Nastavené sústruženie", Strana 572

Rovina súradníc na sústruženie

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.

Korekcia polomeru reznej hrany SRK

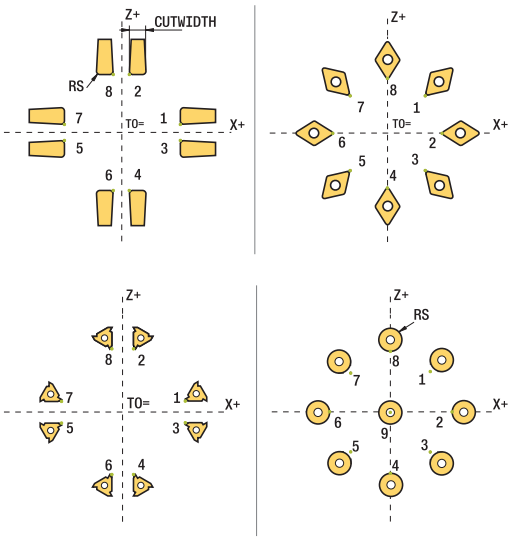


Sústružnícke nástroje majú na hrote nástroja polomer reznej hrany (**RS**). Na základe toho vznikajú pri obrábaní kužeľov, skosení a zaoblení deformácie obrysu, pretože naprogramované dráhy posuvu sa vzťahujú na teoretický hrot reznej hrany S. SRK eliminuje takto vznikajúce odchýlky.

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**.

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.

Ak sa zvyšný materiál zastaví na základe uhla vedľajšieho orezávania, vygeneruje ovládanie výstrahu. Pomocou parametra stroja **suppressResMatlWar** (č. 201010) môžete deaktivovať výstrahu.



Pokyny na programovanie:

- 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.

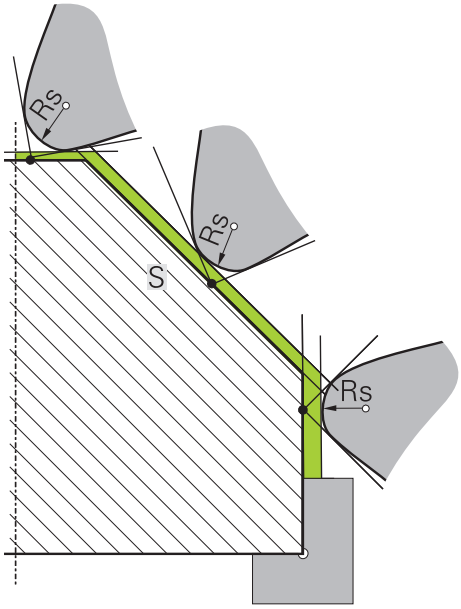
  Korekcia polomeru reznej hrany je možná aj nastavenom obrábaní.

  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**

Teoretický hrot nástroja

Teoretický hrot nástroja je aktívny v súradnicovom systéme nástroja. Po nastavení nástroja sa poloha hrotu nástroja otáča s nástrojom.



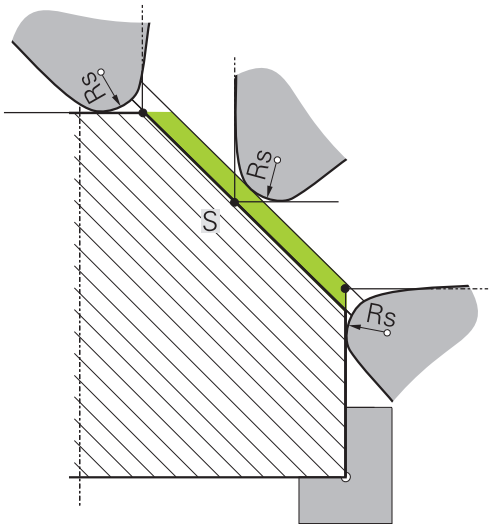
Virtuálny hrot nástroja

Virtuálny hrot nástroja môžete aktivovať pomocou funkcie **FUNCTION TCPM** a výberom možnosti **REFPNT TIP-CENTER**. Predpokladom na výpočet virtuálneho hrotu nástroja sú korektné parametre nástroja.

Virtuálny hrot nástroja je aktívny v súradnicovom systéme obrobku. Po nastavení nástroja sa virtuálny hrot nástroja nemení, kým si nástroj zachováva svoju rovnakú orientáciu **TO**. Ovládanie prepne zobrazenie stavu **TO**, a tým aj virtuálny hrot nástroja automaticky, keď sa nástroj napr. ocitne mimo rozsahu uhlov platných pre **TO 1**.

Virtuálny hrot nástroja umožňuje obrysovo presné nastavené pozdĺžne a čelné obrábania v rovnobežných osiach aj bez korekcie polomeru.

Ďalšie informácie: "Simultánne sústruženie", Strana 574



14.2 Základné funkcie (možnosť #50)

Prepínanie medzi frézovaním a sústružením

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Sústruženie a prepínanie obrábacích režimov konfiguruje a uvoľňuje výrobca stroja.

Na zmenu z frézovania na sústruženie musíte vykonať prepnutie do príslušného režimu.

Na prepínanie obrábacích režimov používajte funkcie **FUNCTION MODE TURN** a **FUNCTION MODE MILL**.

Ak je aktívny režim sústruženia, zobrazí ovládanie v zobrazení stavu symbol.

Symbol	Obrábací režim
	Aktívny režim sústruženia: **FUNCTION MODE TURN**
Žiaden symbol	Aktívny režim frézovania: **FUNCTION MODE MILL**

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.

VÝSTRAHA

Pozor, nebezpečenstvo vážnych vecných škôd!

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)

Pokyny na programovanie:

- Pri aktívnej funkcii **Natočenie obrábacej roviny** alebo **TCPM** sa obrábací režim nedá prepnúť.
- Pri sústružení nie sú okrem posunutia nulového bodu povolené žiadne cykly na prepočet súradníc.
- 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.
- 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.
- Pomocou funkcie M138 môžete vybrať zapojené osi otáčania pre M128 a TCMP.

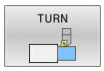
Pokyny na obsluhu:

- V režime sústruženia sa vzťažný bod musí nachádzať v strede vretena sústruhu.
- V režime sústruženia sa v zobrazení polohy osi X zobrazujú hodnoty priemeru. Ovládanie zobrazí následne prídavný symbol priemeru.
- V režime sústruženia je potenciometer vretena aktívny pre vreteno sústruhu (otočný stôl).
- V režime sústruženia môžete použiť všetky ručné funkcie snímacieho systému, okrem **Snímanie rohu** a **Snímanie roviny**. V režime sústruženia zodpovedajú hodnoty namerané v osi X hodnotám priemeru.
- Na definovanie sústružníckych funkcií môžete použiť aj funkciu smartSelect.
  Ďalšie informácie: "Prehľad špeciálnych funkcií", Strana 374
- 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**.

Zadanie obrábacieho režimu

- Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami

- Stlačte softvérové tlačidlo **FUNCTION MODE**



- Vyberte funkciu pre obrábací režim: Stlačte softvérové tlačidlo **TURN** (sústruženie) alebo **MILL** (frézovanie)

Ak výrobca stroja umožnil výber kinematiky, postupujte nasledovne:

- Stlačte softvérové tlačidlo **KINEMATIKA ZVOLIŤ**
- Vyberte kinematiku

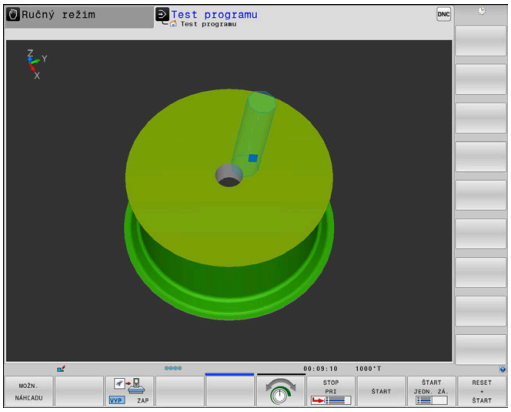
Príklad

11 FUNCTION MODE TURN "AC_TABLE"	Aktivujte prevádzku sústruženia
12 FUNCTION MODE TURN	Aktivujte prevádzku sústruženia
13 FUNCTION MODE MILL "B_HEAD"	Aktivujte prevádzku frézovania

Grafické zobrazenie sústruženia

Sústruženia môžete simulovať v prevádzkovom režime **Test programu**. Predpokladom je definícia polotovaru vhodná na sústruženie a voliteľná možnosť č. 20.

> Obrábacie časy určené pomocou grafickej simulácie sa nezhodujú so skutočnými obrábacími časmi. Pri kombinovaných frézovaniach a sústruženiach je dôvodom okrem iného prepnutie obrábacích režimov.



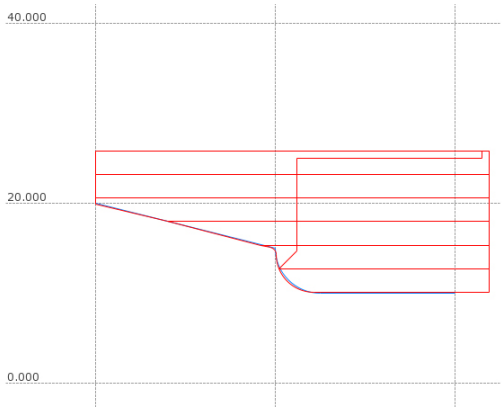
Grafické zobrazenie v prevádzkovom režime Programovanie

Sústruženie môžete v prevádzkovom režime **Naprogramovať** graficky simulovať čiarovou grafikou. Na zobrazenie pojazdových pohybov v režime sústruženia v rámci prevádzkového režimu **Naprogramovať** môžete meniť náhľad pomocou softvérových tlačidiel.

Ďalšie informácie: "Vytvorenie programovacej grafiky pre existujúci program NC", Strana 220

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

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



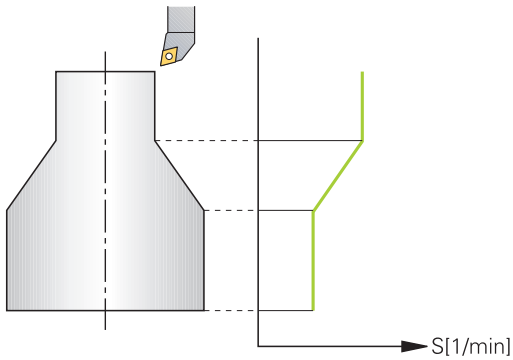
Príklad: pravouhlý polovýrobok

0 BEGIN PGM BLK MM	
1 BLK FORM 0.1Y X+0 Y-1 Z-50	Definícia polovýrobku
2 BLK FORM 0.2 X+87 Y+1 Z+2	
3 TOOL CALL 12	Vyvolanie nástroja
4 M140 MB MAX	Odsunutie nástroja
5 FUNCTION MODE TURN	Aktivovanie režimu sústruženia

Programovanie otáčok

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Pri práci s konštantnou reznou rýchlosťou obmedzí nastavený prevodový stupeň možný rozsah otáčok. Či a aké prevodové stupne sú možné, závisí od vášho stroja.



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

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.

Na definíciu otáčok použite funkciu **FUNCTION TURNDATA SPIN**. Ovládanie poskytne na tomto mieste nasledujúce prvky na vstupy:

- VCONST: vyp./zap. konštantnú reznú rýchlosť (voliteľné)
- VC: rezná rýchlosť (alternatívne)
- S: Menovité otáčky, ak nie je aktívna žiadna konštantná rezná rýchlosť (voliteľné)
- S MAX: Maximálne otáčky pri konštantnej reznej rýchlosti (alternatívne), vynulovanie pomocou S MAX 0
- GEARRANGE: prevodový stupeň pre vreteno sústruhu (alternatívne)

Definovanie otáčok

Cyklus **800** obmedzuje pri sústružení vačky maximálne otáčky. Po sústružení vačky sa obnoví naprogramované obmedzenie otáčok vretena.

Na vynulovanie obmedzenia otáčok naprogramujte **FUNCTION TURNDATA SPIN SMAX0**.

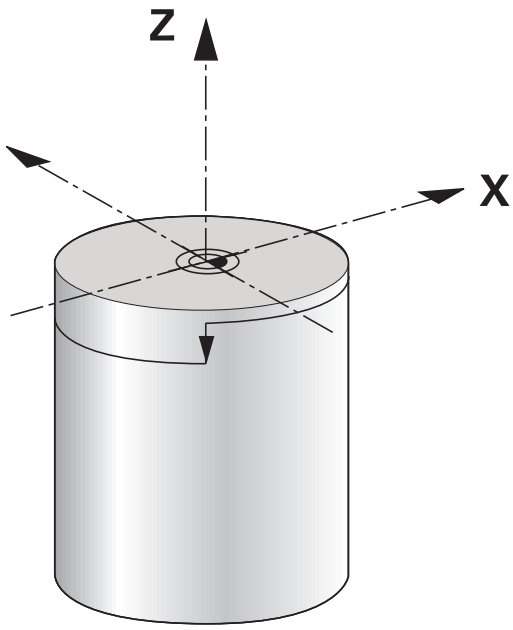
Po dosiahnutí maximálnych otáčok zobrazí ovládanie v zobrazení stavu **SMAX** namiesto **S**.

Príklad

3 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:ON VC:100 GEARRANGE:2	Definícia konštantnej reznej rýchlosti pri prevodovom stupni 2
3 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S550	Definícia konštantných otáčok
...	

Rýchlosť posuvu

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.



> 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.

Ovládanie štandardne interpretuje naprogramovaný posuv v milimetroch za minútu (mm/min.). Ak chcete definovať posuv v milimetroch na otáčku (mm/1), musíte naprogramovať funkciu **M136**. Ovládanie bude potom interpretovať všetky nasledujúce vstupy pre posuv v mm/1 až do deaktivovania funkcie **M136**.

M136 má na začiatku bloku modálny účinok a dá sa znovu deaktivovať funkciou **M137**.

Príklad

10 L X+102 Z+2 R0 FMAX	Pohyb rýchloposuvom
...	
15 L Z-10 F200	Pohyb s posuvom 200 mm/min.
...	
19 M136	Posuv v milimetroch na otáčku
20 L X+154 F0.2	Pohyb s posuvom 0,2 mm/1
...	

14.3 Funkcie programu Sústruženie (možnosť #50)

Korekcia nástroja v programe NC

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.

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**.

FUNCTION TURNDATA CORR má vždy vplyv na aktívny nástroj. Pri opakovanom vyvolaní nástroja **TOOL CALL** sa korekcia znovu deaktivuje. Po zatvorení programu NC (napr. PGM MGT), ovládanie automaticky obnoví pôvodný stav korekčných hodnôt.

Pri zadaní funkcie **FUNCTION TURNDATA CORR** môžete softvérovými tlačidlami určiť spôsob fungovania korekcie nástroja:

- **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS**: Korekcia nástroja je aktívna v súradnicovom systéme nástroja
- **FUNCTION TURNDATA CORR-WPL**: korekcia nástroja je aktívna v súradnicovom systéme obrobku

Korekcia nástroja **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** je aktívna vždy v súradnicovom systéme nástroja, aj počas nastaveného obrábania.

Pri interpolačnom sústružení nemajú funkcie **FUNCTION TURNDATA CORR** a **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** žiadny účinok.

Ak chcete v cykle **292 OBRYS, SUSTRUZ. IPO.** korigovať sústružnícky nástroj, musíte to vykonať v cykle alebo v tabuľke nástrojov.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka **Programovanie obrábacích cyklov**

Definovanie korekcie nástroja

Pri definovaní korekcie nástroja v programe NC postupujte nasledovne:

SPEC FCT

- Stlačte tlačidlo **SPEC FCT**

FUNKCIE PROGRAMU OTOČIŤ

- Stlačte softvérové tlačidlo **FUNKCIE PROGRAMU OTOČIŤ**

FUNCTION TURNDATA

- Stlačte softvérové tlačidlo **FUNCTION TUNRNDATA**

TURNDATA CORR

- Stlačte softvérové tlačidlo **TURNDATA CORR**

> Alternatívne ku korekcii nástroja pomocou funkcie **TURNDATA CORR** môžete pracovať s tabuľkami korekcií.
> **Ďalšie informácie:** "Tabuľka korektúr", Strana 422

Príklad

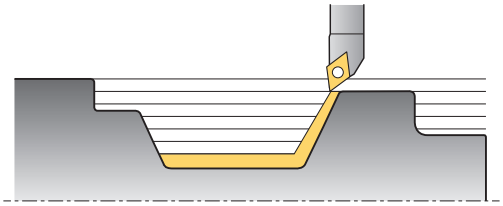
```
21 FUNCTION TURNDATA CORR-TCS:Z/X DZL:0.1 DXL:0.05
...
```

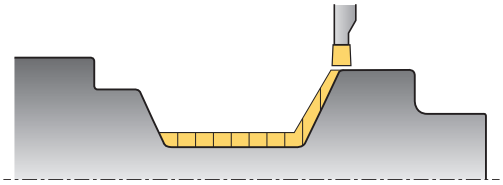
Sledovanie polovýrobkov TURNDATA BLANK

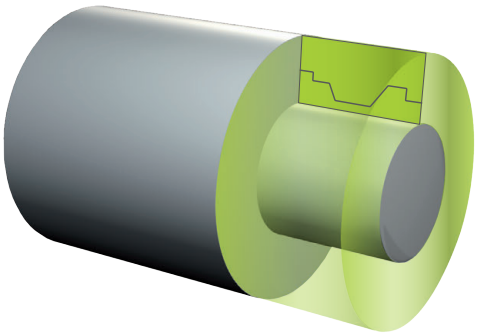
Pomocou funkcie **TURNDATA BLANK** máte možnosť pracovať so sledovaním polovýrobkov.

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.

Pomocou funkcie **TURNDATA BLANK** vyvoláte popis obrysu, ktorý ovládanie použije ako sledovaný polovýrobok.







Pokyny na programovanie:

- Sledovanie polovýrobkov je možné iba pri obrábaní cyklami v režime sústruženia (**FUNCTION MODE TURN**).
- Na sledovanie polovýrobkov musíte definovať uzatvorený obrys ako polovýrobok (začiatočná poloha = koncová poloha). Polovýrobok zodpovedá prierezu rotačne symetrického telesa.

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Sledovaním polovýrobkov optimalizuje ovládanie oblasti obrábania a pohyby nábehu. Ovládanie zohľadňuje pre pohyby nábehu a odsunu aktuálne sledovaný polovýrobok. Ak prečnievajú časti hotového dielu cez polovýrobok, môže to viesť k poškodeniu obrobku a nástroja.

- Definovanie polovýrobku väčšieho ako hotový diel

Funkciu TURNDATA BLANK definujete nasledovne:

SPEC FCT
- Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami

FUNKCIE PROGRAMU OTOČIŤ
- Stlačte softvérové tlačidlo **FUNKCIE PROGRAMU OTOČIŤ**

FUNCTION TURNDATA
- Stlačte softvérové tlačidlo **FUNCTION TURNDATA**

TURNDATA BLANK
- Stlačte softvérové tlačidlo **TURNDATA BLANK**
- Stlačte softvérové tlačidlo požadovaného vyvolania obrysu

Máte nasledovné možnosti pre vyvolanie popisu obrysu:

Softvérové tlačidlo	Funkcia
BLANK <FILE>	Popis obrysu v externom programe NC Vyvolanie prostredníctvom názvu súboru
BLANK <FILE>=QS	Popis obrysu v externom programe NC Vyvolanie prostredníctvom parametra reťazca
BLANK LBL NR	Popis obrysu v podprograme Vyvolanie prostredníctvom čísla návestí

Softvérové tlačidlo	Funkcia
BLANK LBL NAME	Popis obrysu v podprograme Vyvolanie prostredníctvom názvu návestí
BLANK LBL QS	Popis obrysu v podprograme Vyvolanie prostredníctvom parametra reťazca

Vypnutie sledovania polovýrobkov

Sledovanie polovýrobkov vypnete nasledovne:

SPEC FCT
- Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami

FUNKCIE PROGRAMU OTOČIŤ
- Stlačte softvérové tlačidlo **FUNKCIE PROGRAMU OTOČIŤ**

FUNCTION TURNDATA
- Stlačte softvérové tlačidlo **FUNCTION TURNDATA**

TURNDATA BLANK
- Stlačte softvérové tlačidlo **TURNDATA BLANK**

BLANK OFF
- Stlačte softvérové tlačidlo **BLANK OFF**

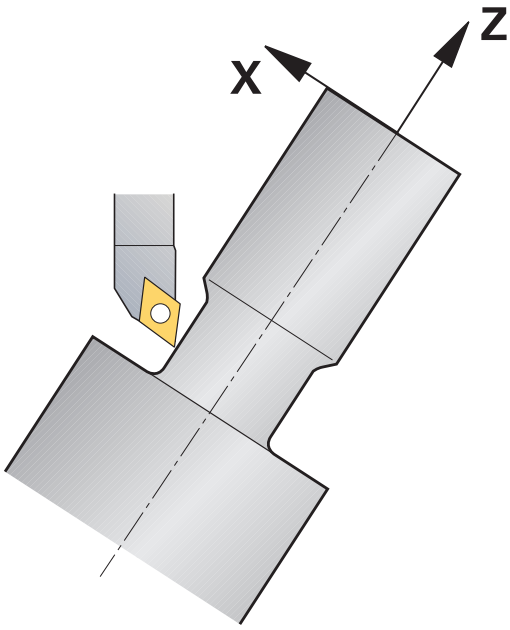
Nastavené sústruženie

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

Ovládanie poskytuje nasledujúce možnosti na nastavené obrábanie:

- **M144**
- **M128**
- Funkcia **FUNCTION TCPM** s možnosťou **REFPNT TIP-CENTER**
- Cyklus **800 PRISPOS. OT. SYSTEM**
  Ďalšie informácie: Používateľská príručka **Programovanie 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.



Pokyny na programovanie:
- 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.

M144

Nastavením osi natočenia vznikne presadenie obrobku voči nástroju. Funkcia **M144** zohľadňuje polohu nastavených osí a kompenzuje toto presadenie. Okrem toho funkcia **M144** orientuje smer Z súradnicového systému obrobku smerom k stredovej osi obrobku. Ak je nastavenou osou otočný stôl, teda ak je obrobok v šikmej polohe, vykoná ovládanie pojazdové pohyby v natočenom súradnicovom systéme obrobku. Ak je nastavenou osou otočná hlava (nástroj je v šikmej polohe), nevykoná sa natočenie súradnicového systému obrobku.

Po nastavení osi natočenia musíte príp. znovu predpolohovať nástroj v súradnici Y a orientovať polohu reznej hrany cyklom **800**.

Príklad

...	
12 M144	Aktivovanie nastaveného obrábania
13 L A-25 R0 FMAX	Polohovanie osi natočenia
14 CYCL DEF 800 PRISPOS. OT. SYSTEM	Vyrovnanie súradnicového systému obrobku a nástroja
Q497=+90 ;PRECESNY UHOL	
Q498=+0 ;OBRATIT NASTROJ	
Q530=+2 ;NAKLONENE OBRAB.	
Q531=-25 ;UHOL NAKLONENIA	
Q532=750 ;POSUV	
Q533=+1 ;PREFEROVANY SMER	
Q535=3 ;EXCENTRICKE OTACANIE	
Q536=0 ;SUSTR. VAC. BEZ ZAS.	
15 L X+165 Y+0 R0 FMAX	Predpolohovanie nástroja
16 L Z+2 R0 FMAX	Nástroj na začiatočnú polohu
...	Obrábanie s nastavenou osou

M128

Alternatívne môžete použiť aj funkciu **M128**. Účinok je identický, no platí nasledujúce obmedzenie: Ak aktivujete nastavené obrábanie funkciou M128, nie je korekcia polomeru reznej hrany možná bez cyklu, teda v blokoch posuvu s **RL**/**RR**. Ak aktivujete nastavené obrábanie pomocou funkcie **M144** alebo **FUNCTION TCPM** s **REFPNT TIP-CENTER** , toto obmedzenie neplatí.

Funkcia FUNCTION TCPM s možnosťou REFPNT TIP-CENTER

Pomocou funkcie **FUNCTION TCPM** a výberom možnosti**REFPNT TIP-CENTER** aktivujte virtuálny hrot nástroja. Ak aktivujete nastavené obrábanie pomocou funkcie **FUNCTION TCPM** s možnosťou **REFPNT TIP-CENTER**, je korekcia polomeru reznej hrany možná aj bez cyklu, teda v blokoch posuvu s **RL**/**RR**.

Je možné nastaviť ho aj v prevádzkovom režime **Ručný režim**, keď aktivujete funkciu **FUNCTION TCPM** výberom možnosti **REFPNT TIP-CENTER**, napr. v prevádzkovom režime **Ručné polohovanie**.

Obrábanie so zalomenými zapichovacími nástrojmi

Keď pracujete so zalomeným zapichovacím nástrojom, musíte nastaviť osi. Zohľadňujte pri tom kinematiku stroja.

Príklad stroja s kinematikou AC

...	
8 TOOL CALL "RECESS_25"	Zalomený zapichovací nástroj 25 °
...	
12 M144	Aktivovanie nastaveného obrábania
13 L A+25 R0 FMAX	Polohovanie osi natočenia
14 CYCL DEF 800 PRISPOS. OT. SYSTEM	
Q497=+90 ;PRECESNY UHOL	Vyrovnanie súradnicového systému obrobku a nástroja
Q498=+0 ;OBRATIT NASTROJ	
Q530=+0 ;NAKLONENE OBRAB.	
Q531=+0 ;UHOL NAKLONENIA	
Q532=750 ;POSUV	
Q533=+1 ;PREFEROVANY SMER	
Q535=3 ;EXCENTRICKE OTACANIE	
Q536=0 ;SUSTR. VAC. BEZ ZAS.	
15 L X+165 Y+0 Z+2 R0 FMAX	Nástroj v prípade potreby predpolohujte
16 CYCL DEF ...	Definujte cyklus zapichovania alebo cyklus zapichovacieho sústruženia
...	Obrábanie

Simultánne sústruženie

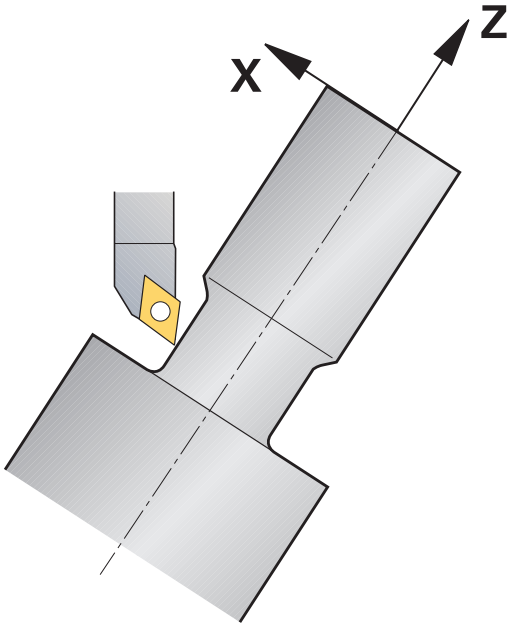
Sústruženie môžete spojiť s funkciou **M128** alebo **FUNCTION TCPM** a **REFPNT TIP-CENTER**. Umožní vám to obrobenie obrysov jedným rezom, pri ktorom budete musieť meniť približovací uhol (simultánne obrábanie).

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.



Postup

Pri vytváraní simultánneho sústruženia postupujte takto:

- Aktivujte prevádzku sústruženia
- Vymeňte sústružnícky nástroj.
- Upravte súradnicový systém pomocou cyklu **800**
- Aktivujte funkciu **FUNCTION TCPM** s možnosťou **REFPNT TIP-CENTER**
- Aktivujte korekciu polomeru pomocou RL/RRG41/G42
- Naprogramujte simultánne sústružený obrys
- Ukončite korekciu polomeru pomocou bloku Departure alebo R0
- Zrušenie funkcie **FUNCTION TCPM**

Príklad

0 BEGIN PGM TURNSIMULTAN MM	
...	
12 FUNCTION MODE TURN	Aktivujte prevádzku sústruženia
13 TOOL CALL "TURN_FINISH"	Vymeňte sústružnícky nástroj.
14 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S500	
15 M140 MB MAX	
16 CYCL DEF 800 PRISPOS. OT. SYSTEM	Upravte súradnicový systém
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	Aktivujte funkciu 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	Aktivujte korekciu polomeru pomocou RR
...	
26 L Z-12.5 A-75	Naprogramujte simultánne sústružený obrys
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 pomocou R0
48 FUNCTION RESET TCPM	Zrušenie funkcie FUNCTION TCPM
49 FUNCTION MODE MILL	
...	
71 END PGM TURNSIMULTAN MM	

M128

Alternatívne môžete na simultánne sústruženie použiť aj funkciu **M128**.

Pri použití funkcie M128 platia nasledujúce obmedzenia:

- Len pre programy NC vytvorené na dráhe stredového bodu nástroja
- Len pre polguľové nástroje s TO 9
- Nástroj sa musí premerať v strede polomeru reznej hrany

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.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka **Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC**

Predpoklady

- 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.
- Voliteľný softvér č. 50 Sústruženie frézovaním
- Popis kinematiky

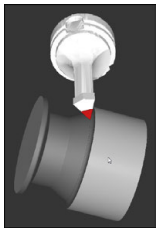
  Popis kinematiky vyhotoví výrobca stroja. Pomocou popisu kinematiky môže ovládanie zohľadniť napr. geometriu nástroja.
- Makrá výrobcu stroja pre simultánne obrábanie sústružením s nástrojmi FreeTurn
- Nástroj FreeTurn s vhodným nosičom nástroja
- Definícia nástroja

  Nástroj FreeTurn vždy pozostáva z troch rezných hrán jedného indikovaného nástroja.

Opis funkcie

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

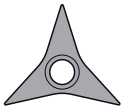
Ďalšie informácie: Používateľská príručka **Programovanie obrábacích cyklov**



Nástroj FreeTurn v simulácii

Nástroje FreeTurn

Rezná platničkaFree-Turn na hrubovanie



Rezná platničkaFre-eTurn na obrábanie načisto

Rezná platničkaFree-Turn 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, testovanie a priebeh programov NC**

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, testovanie a priebeh programov NC**

Nosič nástroja 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, testovanie a priebeh programov NC**

Šablóna nosiča nástrojov pre nástroj FreeTurn

Upozornenia

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

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

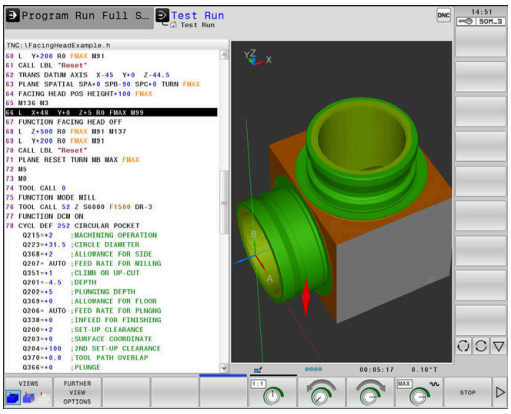
▶ Skontrolujte priebeh pomocou simulácie

- 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.

Použitie priečneho suportu

Použitie

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
Túto funkciu musí povoliť a upraviť výrobca vášho stroja.



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.

Obrábanie funguje aj pri naklonenej rovine obrábania a na rotačne nesymetrických obrobkoch.

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny

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**
- Nie je možné monitorovanie kolízie **DCM**
- Nie sú možné cykly **800**, **801** a **880**

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.
- Spoločnosť HEIDENHAIN odporúča použiť polohovaciu stratégiu **TURN**. Polohovacia stratégia **MOVE** je v spojení s priečnym posuvom vhodné len relatívne.

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 **Naklápanie roviny obrábania**, vždy dávajte pozor na stav 3D-Rot

Zadanie parametrov nástroja

Parametre nástroja zodpovedajú parametrom z tabuľky sústružníckych nástrojov

Ďalšie informácie: Používateľská príručka **Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC**

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**

Na obmedzenie otáčok môžete použiť nielen hodnotu **NMAX** z tabuľky nástrojov, ale aj **SMAX** z funkcie **FUNCTION TURNDATA SPIN**.

Aktivovanie a polohovanie funkcie Priečny suport

Pred aktivovaním funkcie Priečny suport musíte pomocou funkcie **FUNCTION MODE TURN** zvoliť kinematiku priečneho suportu. Poskytuje ju výrobca stroja.

Príklad

5 FUNCTION MODE TURN „FACINGHEAD“	Prepnutie na režim sústruženia s priečnym suportom

> Pri aktivovaní sa priečny suport presunie automaticky v smere X a Y na nulový bod. Polohujte os vretena buď predtým na bezpečnú výšku, alebo zadajte bezpečnú výšku v bloku NC **FACING HEAD POS**.

Funkciu Priečny suport aktivujte nasledovne:

- Stlačte tlačidlo **SPEC FCT**

- Stlačte softvérové tlačidlo **FUNKCIE PROGRAMU OTOČIŤ**

- Stlačte softvérové tlačidlo **PRIEČNY SUPORT**

- Stlačte softvérové tlačidlo **FACING HEAD POS**
- Príp. zadajte bezpečnú výšku.
- Príp. zadajte posuv

Príklad

7 FACING HEAD POS	Aktivovanie bez bezpečnej výšky
7 FACING HEAD POS HEIGHT+100 FMAX	Aktivovanie s polohovaním na bezpečnú výšku Z+100 rýchloposuvom

Práca s priečnym suportom

> 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.

Váš výrobca stroja vám môže poskytnúť funkciu, pomocou ktorej zadáte polohu priečneho suportu s presadením v smere X. V zásade však platí, že nulový bod sa musí nachádzať na osi vretena.

Odporúčaná štruktúra programu:

1. Aktivujte funkciu **FUNCTION MODE TURN** s priečnym posuvom
2. Príp. vykonajte nábeh do bezpečnej polohy
3. Posuňte nulový bod na os vretena
4. Aktivujte priečny suport a polohujte pomocou funkcie **FACING HEAD POS**
5. Obrábajte v rovine súradníc ZX a s cyklami sústruženia
6. Uvoľnite priečny suport a polohujte do základnej polohy
7. Deaktivujte priečny suport
8. Prepnite obrábací režim pomocou funkcie **FUNCTION MODE TURN** alebo **FUNCTION MODE MILL**

Rovina súradníc je definovaná tak, že súradnice X popisujú priemer obrobku a súradnice Z dĺžkové polohy.

Deaktivovanie funkcie Priečny suport

Funkciu Priečny suport deaktivujte nasledovne:

SPEC FCT
- Stlačte tlačidlo **SPEC FCT**

FUNKCIE PROGRAMU OTOČIŤ
- Stlačte softvérové tlačidlo **FUNKCIE PROGRAMU OTOČIŤ**

PRIEČNY SUPORT
- Stlačte softvérové tlačidlo **PRIEČNY SUPORT**

FUNCTION FACING HEAD
- Stlačte softvérové tlačidlo **FUNCTION FACING HEAD**

ENT
- Potvrďte vstup tlačidlom **ENT**.

Príklad

7 FUNCTION FACING HEAD OFF	Deaktivovanie priečneho suportu

Monitorovanie reznej sily pomocou funkcie AFC

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
Túto funkciu musí povoliť a upraviť výrobca vášho stroja.

Funkciu **AFC** (možnosť č. 45) môžete použiť aj v režime sústruženia a monitorovať tak celú operáciu obrábania V režime sústruženia monitoruje ovládanie opotrebenie a zlomenie nástroja. Regulácia posuvu je počas režimu sústruženia deaktivovaná.

Ovládanie na to používa referenčné zaťaženie **Pref**, minimálne zaťaženie **Pmin** a maximálne zaznamenané zaťaženie **Pmax**.

Monitorovanie reznej sily pomocou **AFC** funguje principiálne ako Adaptívna regulácia posuvu v režime frézovania. Ovládanie potrebuje mierne odlišné údaje, ktoré sú dostupné pomocou tabuľky AFC.TAB.

Naučené referenčné zaťaženia **Pref**< 5 % sa pri tom automaticky zvýšia na dolnú hranicu 5 %.

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.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka **Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC**

Definícia základných nastavení AFC

Tabuľka AFC.TAB platí pre režim frézovania a sústruženia. Pre režim sústruženia pripojte samostatné nastavenie monitorovania (riadok v tabuľke).

Zadajte do tabuľky nasledujúce údaje:

Stĺpec	Funkcia
Č.	Priebežné číslo riadka v tabuľke
AFC	Názov monitorovacieho nastavenia. Tento názov musíte vložiť do stĺpca **AFC** v tabuľke nástrojov. Určuje priradenie k nástroju
FMIN	Posuv, pri ktorom má ovládanie vykonať reakciu pri preťažení. Hodnota zadania v režime sústruženia: 0 (nie je potrebná v režime sústruženia)
FMAX	Maximálny posuv v materiáli, po ktorý môže ovládanie posuv zvyšovať automaticky. Hodnota zadania v režime sústruženia: 0 (nie je potrebná v režime sústruženia)
FIDL	Posuv, ktorým má ovládanie presúvať, ak nástroj nie je v zábere (posuv vo vzduchu). Hodnota zadania v režime sústruženia: 0 (nie je potrebná v režime sústruženia)
FENT	Posuv, ktorým má ovládanie presúvať, ak sa nástroj posúva do a z materiálu. Hodnota zadania v režime sústruženia: 0 (nie je potrebná v režime sústruženia)
OVLD	Reakcia, ktorú má ovládanie vykonať pri preťažení: ■ **E**: Zobrazenie chybového hlásenia na obrazovke ■ **L**: zablokovanie aktuálneho nástroja ■ **-**: Nevykonať žiadnu reakciu pri preťažení Zamenenie sesterského nástroja nie je v režime sústruženia možné. Ak zadefinujete reakciu pri preťažení **M**, vygeneruje ovládanie chybové hlásenie.
POUT	Zadajte minimálne zaťaženie **Pmin** na monitorovanie zlomenia nástroja
SENS	Citlivosť regulácie Hodnota zadania v režime sústruženia: 0 alebo 1 na monitorovanie minimálneho zaťaženia **Pmin** ■ SENS 1: Pmin sa vyhodnotí ■ SENS 0: Pmin sa nevyhodnotí
PLC	Hodnota, ktorú má ovládanie preniesť na začiatku úseku obrábania do PLC. Funkciu definuje výrobca stroja, rešpektujte príručku pre stroj

Určenie nastavenia monitorovania pre sústružnícke nástroje

Nastavenie monitorovania definujte pre každý sústružnícky nástroj samostatne. Postupujte pritom nasledovne:

- Otvorte tabuľku nástrojov TOOL.T
- Vyhľadajte sústružnícky nástroj.
- V stĺpci AFC prevezmite požadovanú stratégiu AFC

Keď budete pracovať s rozšírenou správou nástrojov, môžete zadať nastavenie monitorovania aj priamo vo formulári nástroja.

Vykonanie výukového rezu

V režime sústruženia musí prebehnúť celá výuková fáza. Ovládanie vygeneruje chybové hlásenie, keď zadáte možnosti **TIME** alebo **DIST** vo funkcii **AFC CUT BEGIN**.

Prerušenie pomocou softvérového tlačidla **UČIŤ SA UKONČIŤ** nie je povolené.

Zrušenie referenčného zaťaženia nie je povolené, softvérové tlačidlo **PREF RESET** je zobrazené sivou farbou.

Aktivácia a deaktivácia AFC

Reguláciu posuvu aktivujte ako v režime frézovania.

Monitorovanie opotrebenia a zlomenia nástroja

V režime sústruženia môže ovládanie monitorovať opotrebenie a zlomenie nástroja.

Dôsledkom zlomenia nástroja je prudký pokles výkonu. Aby ovládanie monitorovalo pokles výkonu, zadajte v stĺpci SENS hodnotu 1.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka **Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC**

15

Brúsenie

15.1 Brúsenie na frézach (možnosť č 156)

Úvod

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Obrábanie brúsením konfiguruje a povoľuje výrobca stroja. Nemusíte mať napríklad k dispozícii všetky opísané funkcie a cykly.

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.

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

- Súradnicové brúsenie
- Brúsenie valcových plôch
- Rovinné brúsenie

Na TNC 640 máte momentálne k dispozícii súradnicové brúsenie.

Nástroje pri brúsení

Pri správe brúsneho nástroja sa vyžadujú iné geometrické opisy ako pri frézovacích alebo vŕtacích nástrojoch. Ovládanie ponúka na tento účel špeciálnu správu nástrojov pre brúsne a orovnávacie nástroje založenú na formulároch.

Keď je na vašej fréze aktivované brúsenie (možnosť č. 156), máte k dispozícii aj funkciu orovnávania. Tým môžete brúsny kotúč v stroji uviesť do príslušného tvaru alebo ho naostriť.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka **Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC**

Súradnicové brúsenie

Ovládanie ponúka rôzne cykly na špeciálne priebehy pohybov pri súradnicovom brúsení a orovnávaní.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka **Programovanie obrábacích cyklov**

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

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.

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**.

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.

Pokiaľ je výkyvný zdvih aktívny v spustenom programe NC, nemôžete prejsť do prevádzkového režimu **Ručný režim** alebo **Ručné polohovanie**.

Pokyny na obsluhu:

- Pri naprogramovanom zastavení pomocou funkcie **M0**, ako aj v prevádzkovom režime **Krokovanie programu** beží výkyvný zdvih aj po skončení bloku NC.
- Ovládanie nepodporuje počas aktívneho výkyvného zdvihu prechod na blok.

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Váš výrobca stroja môže definovať, ktorý override má účinok na pohyb výkyvného zdvihu.

Grafické zobrazenie výkyvného zdvihu

Simulačná grafika v prevádzkových režimoch **Krokovanie programu** a **Beh programu - plynulý chod** znázorňuje prekrytý zdvihový pohyb.

Štruktúra programu NC

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.

Ovládanie sa pri brúsnom nástroji správa ako pri frézovacom nástroji:

- 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.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka **Programovanie obrábacích cyklov**

Korekcie v procese brúsenia

Na dosiahnutie požadovanej presnosti môžete počas súradnicového brúsenia vykonávať korekcie pomocou tabuliek korekcií.

Ďalšie informácie: "Tabuľka korektúr", Strana 422

15.2 Orovnávanie (voliteľná možnosť #156)

Základy funkcie orovnávania

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
Výrobca stroja musí stroj pripraviť na orovnávanie. Príp. poskytne stroju vlastné cykly.

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.

Orovnávací nástroj uberá materiál a mení tak rozmery brúsneho kotúča. Keď napr. orovnáte priemer, zmenší sa polomer brúsneho kotúča.

Orovnávať sa nemusí každý brúsny nástroj. Rešpektujte pokyny od výrobcu vášho nástroja.

Rovina súradníc na orovnávanie

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

Zjednodušené orovnávanie

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
Výrobca stroja musí stroj pripraviť na orovnávanie. Príp. poskytne stroju vlastné cykly.

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

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

Programovanie funkcie **FUNCTION DRESS BEGIN** nie je potrebné.

V takomto prípade určuje priebeh orovnávania výrobca stroja.

Programovanie orovnávania FUNCTION DRESS

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Orovnávací režim je funkcia, ktorá závisí od vyhotovenia daného stroja. Príp. vám váš výrobca stroja poskytne zjednodušený postup.

Ďalšie informácie: "Zjednodušené orovnávanie", Strana 589

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 **Krokovanie programu** alebo **Beh programu - plynulý chod**
- 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

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Orovnávacie cykly polohujú orovnávací nástroj na naprogramovanú hranu brúsneho kotúča. Polohovanie sa vykonáva súčasne v troch osiach. Počas pohybu nevykonáva ovládanie žiadnu kontrolu kolízií.

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

Pokyny na obsluhu

- Brúsnemu nástroju nesmie byť priradená žiadna kinematika nosiča nástrojov.
- Ovládanie nezobrazuje orovnávanie graficky. Obrábacie časy určené pomocou simulácie sa nezhodujú so skutočnými obrábacími časmi. Dôvodom je okrem iného potrebné prepnutie kinematiky.
- 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.

Pripomienky k programovaniu

- Funkcia **FUNCTION DRESS BEGIN** je povolená, len keď sa brúsny nástroj nachádza vo vretene.
- Pri aktívnych funkciách Naklápanie roviny obrábania alebo **TCPM** nie je prepnutie do orovnávacieho režimu možné.
- V orovnávacom režime nie sú povolené žiadne cykly na prepočet súradníc.
- Funkcia **M140** nie je v orovnávacom režime povolená.
- Pri orovnávaní sa rezná hrana orovnávacieho nástroja a stred brúsneho kotúča musia nachádzať v rovnakej výške. Naprogramovaná súradnica Y musí mať hodnotu 0.

Prepínanie medzi normálnym režimom a orovnávacím režimom

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

Pri aktívnom orovnávacom režime zobrazí ovládanie v stavovom zobrazení symbol.

Symbol	Obrábací režim
	Aktívny orovnávací režim: **FUNCTION DRESS BEGIN**
Žiaden symbol	Normálny režim frézovania alebo súradnicového brúsenia

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.

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

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

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

Aktivovanie orovnávacieho režimu

Pri aktivovaní orovnávacieho režimu postupujte takto:

- Stlačte tlačidlo **SPEC FCT**

- Stlačte softvérové tlačidlo **PROGRAMOVÉ FUNKCIE**

- Stlačte softvérové tlačidlo **FUNCTION DRESS**

- Stlačte softvérové tlačidlo **FUNCTION DRESS BEGIN**

Ak výrobca stroja umožnil výber kinematiky, postupujte nasledovne:

- Stlačte softvérové tlačidlo **KINEMATIKA ZVOLIŤ**
- Zaistite vzájomne vhodné predpolohovanie orovnávacieho nástroja a stredu brúsneho nástroja v súradnici Y

Príklad

11 FUNCTION DRESS BEGIN	Aktivovanie orovnávacieho režimu
12 FUNCTION DRESS BEGIN "KINE_DRESS"	Aktivovanie orovnávacieho režimu s výberom kinematiky

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

Príklad

18 FUNCTION DRESS END	Deaktivovanie orovnávacieho režimu

16

Ovládanie dotykovej obrazovky

16.1 Obrazovka a ovládanie

Dotyková obrazovka

> Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
> Túto funkciu musí povoliť a upraviť výrobca vášho stroja.

Dotyková obrazovka sa vizuálne líši čiernym rámikom a chýbajúcimi softvérovými tlačidlami voľby

Alternatívne má TNC 640 ovládací panel integrovaný do obrazovky.

1 Hlavička

Pri zapnutom ovládaní zobrazuje obrazovka v hlavičke zvolené prevádzkové režimy.

2 Lišta softvérových tlačidiel pre výrobcu stroja

3 Lišta softvérových tlačidiel

Ovládanie zobrazuje na lište softvérových tlačidiel ďalšie funkcie. Aktívna lišta softvérových tlačidiel sa zobrazí ako modrý pás.

4 Integrovaný ovládací panel

5 Určenie rozdelenia obrazovky

6 Prepínanie medzi prevádzkovými režimami stroja prevádzkovými režimami programovania a treťou pracovnou plochou

Obsluha a čistenie

Obsluha dotykových obrazoviek pri elektrostatickom náboji

Dotykové obrazovky sú založené na kapacitnom funkčnom princípe, čo spôsobuje ich citlivosť na elektrostatické náboje od personálu obsluhy.

V rámci odstraňovania problémov sa odvod elektrostatického náboja vykonáva dotykom kovových, uzemnených predmetov. Riešením sú odevy ESD.

Kapacitné snímače rozpoznajú dotyk, len čo sa prst personálu dotkne dotykovej obrazovky. Dotykovú obrazovku môžete ovládať aj znečistenými rukami, pokiaľ dotykové snímače rozpoznajú odpor pokožky. Kým malé množstvá tekutín nespôsobujú žiadne poruchy, väčšie množstvá tekutín môžu spôsobiť nesprávne vstupné zadania.

Zabráňte znečisteniu používaním pracovných rukavíc. Špeciálne pracovné rukavice určené na dotykový displej majú v gumenom materiáli kovové ióny, ktoré prenášajú odpor pokožky na displej.

Funkčnosť dotykovej obrazovky dosiahnete, ak budete používať výlučne nasledujúce čistiace prostriedky:

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

Nenanášajte čistiace prostriedky priamo na obrazovku, ale navlhčite nimi vhodnú handru na čistenie.

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

Ďalšie informácie: Používateľská príručka **Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC**

Zabráňte poškodeniam dotykovej obrazovky nepoužívaním nasledujúcich čistiacich alebo pomocných prostriedkov:

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

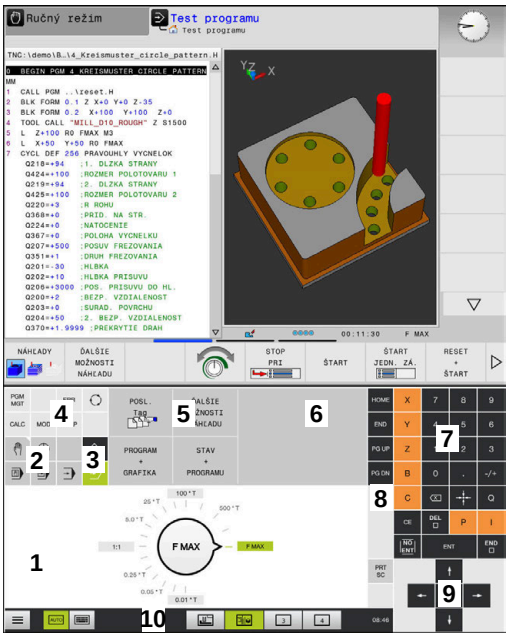
Ovládací panel

Podľa verzie sa dá ovládanie ovládať, ako doteraz, pomocou externého ovládacieho panela. Dodatočne potom funguje dotykové ovládanie gestami.

Ak máte ovládanie s integrovaným ovládacím panelom, platí nasledujúci opis.

Integrovaný ovládací panel

Ovládací panel je integrovaný v obrazovke. Obsah ovládacieho panela sa mení v závislosti od aktívneho prevádzkového režimu.



Ovládací panel v prevádzkovom režime Test programu

Ovládací panel v prevádzkovom režime Ručná prevádzka

1 Sekcie, v ktorej môžete zobraziť nasledovné:
- Znaková klávesnica
- **Ponuka HEROS**
- Potenciometer pre rýchlosť simulácie (len v prevádzkovom režime **Test programu**)

2 Prevádzkové režimy stroja

3 Prevádzkové režimy programovania

Aktívny prevádzkový režim, v ktorom je obrazovka zapnutá, zobrazuje ovládanie so zeleným pozadím.

Prevádzkový režim na pozadí signalizuje ovládanie malým bielym trojuholníkom.

4
- Správa súborov
- Vrecková kalkulačka
- Funkcia MOD
- Funkcia HELP
- Zobrazenie chybových hlásení

5 Menu na rýchly prístup

V závislosti od prevádzkového režimu sa na tomto mieste zobrazuje prehľad najdôležitejších funkcií.

6 Otvorenie dialógových okien na programovanie (len v prevádzkových režimoch **Naprogramovať** a **Ručné polohovanie**)

7 Zadanie čísiel a voľba osi

8 Navigácia

9 Šípky a pokyn na skok **GOTO**

10 Lišta úloh

Ďalšie informácie: Používateľská príručka **Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC**

Dodatočne dodáva výrobca stroja ovládací panel stroja.

> Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
> Tlačidlá, ako napr. **Štart NC** alebo **Stop NC**, sú opísané v príručke k stroju.

Všeobecná obsluha

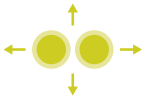
Nasledujúce tlačidla sa dajú komfortne nahradiť napr. gestami:

Tlačidlo	Funkcia	Gesto
	Prepnutie prevádzkového režimu	Ťuknutie na prevádzkový režim v hlavičke
	Prepnutie lišty softvérových tlačidiel	Vodorovný stierací pohyb nad lištou softvérových tlačidiel
	Softvérové tlačidlá voľby	Ťuknutie na funkciu na dotykovej obrazovke

16.2 Gestá

Prehľad možných gest

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

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

Navigovanie v tabuľkách a programoch NC

V programe NC alebo tabuľke môžete navigovať nasledovne:

Symbol	Gesto	Funkcia
	Ťuknutie	Označenie bloku NC alebo riadka tabuľky Pozastavenie rolovania
	Dvojité ťuknutie	Aktivovanie riadka tabuľky
	Stierací pohyb	Rolovanie v programe NC alebo tabuľke

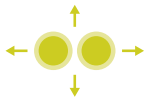
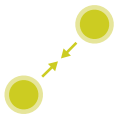
Ovládanie simulácie

Ovládanie poskytuje dotykové ovládanie s nasledujúcich grafických zobrazeniach:

- Programovacia grafika v prevádzkovom režime **Naprogramovať**
- 3D zobrazenie v prevádzkovom režime **Test programu**.
- 3D zobrazenie v prevádzkovom režime **Chod programu Po blokoch**.
- 3D zobrazenie v prevádzkovom režime **Chod programu Plynule**.
- Zobrazenie kinematiky

Otáčanie, približovanie, posúvanie grafiky

Ovládanie ponúka nasledujúce gestá:

Symbol	Gesto	Funkcia
	Dvojité ťuknutie	Obnovenie pôvodnej veľkosti grafiky
	Potiahnutie	Otáčanie grafiky (len 3D grafika)
	Potiahnutie dvomi prstami	Presunutie grafiky
	Roztiahnutie	Zväčšenie grafiky
	Stiahnutie	Zmenšenie grafiky

Meranie grafiky

Ak ste v prevádzkovom režime **Test programu** aktivovali meranie, získate nasledujúcu prídavnú funkciu:

Symbol	Gesto	Funkcia
	Ťuknutie	Výber meraného bodu

Ovládanie aplikácie CAD-Viewer

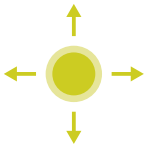
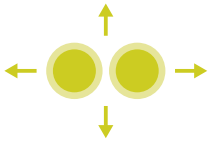
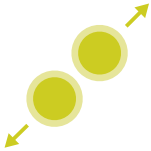
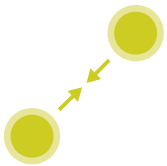
Ovládanie podporuje dotykové ovládanie aj pri práci s aplikáciou **CAD-Viewer**. V závislosti od režimu máte k dispozícii rôzne gestá.

Aby ste dokázali využiť všetky aplikácie, použite najskôr ikonu na výber požadovanej funkcie:

Ikona	Funkcia
	Základné nastavenie
	Pridať V režime výberu ako stlačené tlačidlo **Shift**
	Odstrániť V režime výberu ako stlačené tlačidlo **CTRL**

Nastavenie režimu Vrstvy a určenie vzťažného bodu

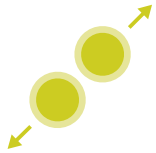
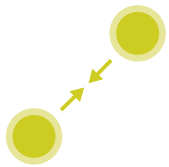
Ovládanie ponúka nasledujúce gestá:

Symbol	Gesto	Funkcia
	Ťuknutie na prvok	Zobrazenie informácie o prvku Definovanie vzťažného bodu
	Dvojité ťuknutie na pozadie	Obnovenie pôvodnej veľkosti grafiky alebo 3D modelu
	Stlačte **Pridať** a ťuknite dvakrát na pozadie	Obnovenie pôvodnej veľkosti a uhla grafiky alebo 3D modelu
	Potiahnutie	Otočenie grafiky alebo 3D modelu (nastavenie len v režime Vrstvy)
	Potiahnutie dvomi prstami	Presunutie grafiky alebo 3D modelu
	Roztiahnutie	Zväčšenie grafiky alebo 3D modelu
	Stiahnutie	Zmenšenie grafiky alebo 3D modelu

Zvoliť obrys

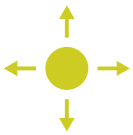
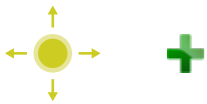
Ovládanie ponúka nasledujúce gestá:

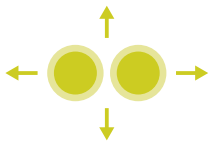
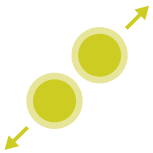
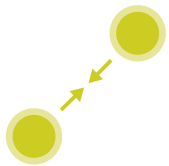
Symbol	Gesto	Funkcia
	Ťuknutie na prvok	Výber prvku
	Ťuknutie na prvok v okne náhľadu zoznamov	Aktivovanie alebo deaktivovanie prvkov
	Stlačte **Pridať** a ťuknite na prvok	Rozdelenie, skrátenie, predĺženie prvku
	Stlačte **Odstrániť** a ťuknite na prvok	Deaktivovanie prvku
	Dvojité ťuknutie na pozadie	Obnovenie pôvodnej veľkosti grafiky
	Stierací pohyb cez prvok	Zobraziť náhľad zvoliteľných prvkov Zobrazenie informácie o prvku
	Potiahnutie dvomi prstami	Presunutie grafiky

Symbol	Gesto	Funkcia
	Roztiahnutie	Zväčšenie grafiky
	Stiahnutie	Zmenšenie grafiky

Zvoľte polohy opracovania

Ovládanie ponúka nasledujúce gestá:

Symbol	Gesto	Funkcia
	Ťuknutie na prvok	Výber prvku Výber priesečníka
	Dvojité ťuknutie na pozadie	Obnovenie pôvodnej veľkosti grafiky
	Stierací pohyb cez prvok	Zobraziť náhľad zvoliteľných prvkov Zobrazenie informácie o prvku
	Stlačte **Pridať** a potiahnite	Roztiahnutie sekcie rýchlej voľby
	Stlačte **Odstrániť** a potiahnite	Roztiahnite sekciu na deaktivovanie prvkov

Symbol	Gesto	Funkcia
	Potiahnutie dvomi prstami	Presunutie grafiky
	Roztiahnutie	Zväčšenie grafiky
	Stiahnutie	Zmenšenie grafiky

Uloženie prvkov a prechod do programu NC

Ovládanie uloží zvolené prvky po ťuknutí na príslušnú ikonu.

Do prevádzkového režimu **Naprogramovať** sa môžete vrátiť nasledujúcimi spôsobmi:

- Stlačte tlačidlo **Naprogramovať**

  Ovládanie sa prepne do prevádzkového režimu **Naprogramovať**.
- Zatvorte aplikáciu **CAD-Viewer**

  Ovládanie sa automaticky prepne do prevádzkového režimu **Naprogramovať**.
- Pomocou lišty úloh na spustenie aplikácie **CAD-Viewer** na tretej pracovnej ploche

  Tretia pracovná plocha zostáva aktívna na pozadí.

17

Tabuľky a prehľady

17.1 Systémové údaje

Zoznam funkcií FN 18

Pomocou funkcie **FN 18: SYSREAD** môžete čítať systémové údaje a ukladať ich v parametroch Q. Výber systémových údajov sa vykoná pomocou čísla skupiny (ID č.), čísla systému a prípadne pomocou indexu.

Hodnoty načítané funkciou **FN 18: SYSREAD** odosiela ovládanie na výstup bez ohľadu na jednotku programu NC v **metrických** jednotkách.

Nižšie nájdete úplný zoznam funkcií **FN 18: SYSREAD**. Nezabúdajte, že v závislosti od typu vášho ovládania, nie sú dostupné všetky funkcie.

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
		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.

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémových údajov NR...	Index IDX...	Opis
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
		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

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémo-vých údajov NR...	Index IDX...	Opis
		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

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémových údajov NR...	Index IDX...	Opis
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
		21	-	Snímací uhol
		22	-	Snímacia dráha
		23	-	Snímací posuv
		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)

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémo-vých údajov NR...	Index IDX...	Opis
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
		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

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémo-vých údajov NR...	Index IDX...	Opis
		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
		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)

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémo-vých údajov NR...	Index IDX...	Opis
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
		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

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémových údajov NR...	Index IDX...	Opis
		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

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémových údajov NR...	Index IDX...	Opis
Hodnoty programované pomocou N TURNDATA				
	62	1	-	Prídavok na dĺžku nástroja DXL
		2	-	Prídavok na dĺžku nástroja DYL
		3	-	Prídavok na dĺžku nástroja DZL
			-	Prídavok na polomer ostria DRS
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 [kgm^2] (pri kruhových osiach A/B/C), resp. celková hmotnosť v [kg] (pri lineárnych osiach X/Y/Z)
		1	0	Cyklus 957 odsunutie zo závitu
		2	0	Číslo posledného vyvolaného cyklu VSC
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
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

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémových údajov NR...	Index IDX...	Opis
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
		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

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémo-vých údajov NR...	Index IDX...	Opis
		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 súrad-nicového 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)

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémo-vých údajov NR...	Index IDX...	Opis
Aktívny súradnicový systém				
	211	–	-	1 = systém vstupov (predvolené) 2 = systém REF 3 = systém na výmenu nástrojov
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
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 korekciou 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.)				

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémo-vých údajov NR...	Index IDX...	Opis
	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
		7	-	KinematicsComp: 0: Kompenzácie prostredníctvom Kinematics-Comp neaktívne 1: Kompenzácie prostredníctvom Kinematics-Comp aktívne
		10	-	Index kinematiky stroja naprogramovanej v FUNCTION MODE MILL, resp. FUNCTION MODE TURN z Channels/ChannelSet-tings/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)
		7	Os	Uhlová hlava: Smerový vektor nástroja v základnom súradnicovom systéme B-CS Index: 1, 2, 3 (X, Y, Z)

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémo-vých údajov NR...	Index IDX...	Opis
		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)

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémo-vých údajov NR...	Index IDX...	Opis
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
			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

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémových údajov NR...	Index IDX...	Opis
		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
			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

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémových údajov NR...	Index IDX...	Opis
		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
			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

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémových údajov NR...	Index IDX...	Opis
		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.
		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.

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémových údajov NR...	Index IDX...	Opis
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)
		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

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémových údajov NR...	Index IDX...	Opis
Snímací systém stola na premeranie nástroja TT				
	350	70	1	TT: typ snímacieho systému
			2	TT: riadok v tabuľke 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
		80	-	TT: zastavenie pri vychýlení snímacieho systému

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémových údajov NR...	Index IDX...	Opis
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 súradnicový 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

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémo-vých údajov NR...	Index IDX...	Opis
Načítanie, resp. zapísanie hodnôt z aktívnej tabuľky nulových bodov				
	500	Row number	Stĺpec	Načítanie,
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

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémových údajov NR...	Index IDX...	Opis
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				
	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/s³
		5	-	Max. ráz pri vysokej rýchlosti (**MP_maxPathJerkHi**) v m/s³
		6	-	Tolerancia pri nízkej rýchlosti (**MP_pathTolerance**) v mm

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémových údajov NR...	Index IDX...	Opis
		7	-	Tolerancia pri vysokej rýchlosti (**MP_pathToleranceHi**) v mm
		8	-	Max. odvedenie rázu (**MP_maxPathYank**) v m/s^4
		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**)

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémových údajov NR...	Index IDX...	Opis
		31	Index fyzickej osi	Tvar (**MP_shape**) filtra **axisCutterLoc** 0: Off 1: Average 2: Triangle 3: HSC 4: Advanced HSC
		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**)

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémových údajov NR...	Index IDX...	Opis
		47	-	Typ profilu zrýchlenia (**CfgLaPath/profileType**) 0 = Bellshaped 1 = Trapezoidal 2 = Advanced Trapezoidal
		48	-	Typ profilu zrýchlenia, rýchloposuv (**CfgLaPath/profileTypeHi**) 0 = Bellshaped 1 = Trapezoidal 2 = Advanced Trapezoidal
		51	Index fyzickej osi	Kompenzácia vlečnej chyby v rázovej fáze (**MP_IpcJerkFact**)
		52	Index fyzickej osi	Faktor kv regulátora polohy v 1/s (**MP_kvFactor**)

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémo-vých údajov NR...	Index IDX...	Opis
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
		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	15	-	Celková dĺžka brúsneho kotúča
		16	-	Dĺžka vnútornej hrany brúsneho kotúča
		19	-	Číslo nástroja
		21	-	Maximálna povolená rezná rýchlosť
		27	-	Kotúč základného typu potiahnutý dozadu
		28	-	Uhol zadného ťahu na vonkajšej strane
		29	-	Uhol zadného ťahu na vnútornej strane
		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

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémo-vých údajov NR...	Index IDX...	Opis
		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
		101	-	Polomer brúsneho kotúča

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémo-vých údajov NR...	Index IDX...	Opis
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				
	850	10	-	Aktivácia a deaktivácia monitorovania nevyvá-ženosti 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

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémo-vých údajov NR...	Index IDX...	Opis
		18	-	TT: smer otáčania DIRECT 0 = Kladný, –1 = Záporný
		19	-	TT: presadenie roviny R-OFFS R = 99999,9999
		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)

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémo-vých údajov NR...	Index IDX...	Opis
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
		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 súradnico-vom 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

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémo-vých údajov NR...	Index IDX...	Opis
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

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémo-vých údajov NR...	Index IDX...	Opis
Voľne dostupná oblasť pamäte na správu nástrojov				
	956	0-9	-	Voľne dostupná dátová oblasť na správu nástrojov. Údaje sa pri prerušení programu neresetujú.
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
Zdvihnutie nástroja pri zastavení NC				
	980	3	-	(Táto funkcia je zastaraná – HEIDENHAIN odporúča: Už nepoužívať. ID980 NR3 = 1 je ekvivalentná k ID980 NR1 = –1, ID980 NR3 = 0 účinkuje ekvivalentne k ID980 NR1 = 0. Iné hodnoty sú neprípustné.) Povoliť zdvihnutie na hodnotu definovanú v CfgLiftOff: 0 = zablokovať zdvihnutie 1 = uvoľniť zdvihnutie
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.

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémových údajov NR...	Index IDX...	Opis
				Ak je nástroj vybraný podľa pravidiel zablokovaný, poskytne sa sesterský nástroj. –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)

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémo-vých údajov NR...	Index IDX...	Opis
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
		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
		30	-	Je povolená interpolácia viacerých osí? 0 = nie (napr. pri riadení dráhy) 1 = ja

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémo-vých údajov NR...	Index IDX...	Opis
		31	-	R+/R– v režime MDI možné/povolené? 0 = nie 1 = áno
		32	0	Vyvolanie cyklu možné/povolené? 0 = nie 1 = áno
			Číslo cyklu	Jednotlivý cyklus je voľne zapnutý: 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
		101	-	M101 aktívna (viditeľný stav)? 0 = nie 1 = áno
		136	-	M136 aktívna? 0 = nie 1 = áno

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémových údajov NR...	Index IDX...	Opis
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
			-	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
		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 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

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémo-vých údajov NR...	Index IDX...	Opis
Načítanie programových informácií (systémový reťazec)				
	10010	1	-	Cesta do aktívneho hlavného programu alebo programu paliet.
		2	-	Cesta programu NC viditeľného na zobrazení bloku.
		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
		3	-	Symbolický názov tabuľky vzťažných bodov paliet.
		10	-	Symbolický názov tabuľky nástrojov.
		11	-	Symbolický názov tabuľky miest.
		12	-	Symbolický názov tabuľky sústružníckych nástrojov

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémo-vých údajov NR...	Index IDX...	Opis
Hodnoty naprogramované vo vyvolaní nástroja (systémový reťazec)				
	10060	1	-	Názov nástroja
Načítanie kinematiky stroja (Systemstring)				
	10290	10	-	Symbolický názov pomocou **FUNCTIONMODE 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	1 - 16	-	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)				
	10350	50	-	Typ snímacieho systému TS zo stĺpca TYPE tabuľky snímacieho systému (**tchprobe.tp**).
		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				

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémo-vých údajov NR...	Index IDX...	Opis
	10780	1	-	Názov brúsneho kotúča
Načítať informáciu pre cyklus nevyváženia (Systemstring)				
	10855	1	-	Cesta do kalibračnej tabuľky pre nevyváženie, ktorá patrí k aktívnej kinematike
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
Načítanie údajov FUNCTION MODE SET (systémový reťazec)				
	11031	10	-	Poskytuje výber makra FUNCTION MODE SET <OEM-Mode> ako reťazec.

Porovnanie: funkcie FN 18

V nasledujúcej tabuľke nájdete funkcie FN 18 z predchádzajúcich ovládaní, ktoré tak neboli aplikované pri TNC 640.

Vo väčšine prípadov je táto funkcia potom nahradená inou.

Č.	IDX	Obsah	Náhradná funkcia
ID 10 Programová informácia			
1	-	Stav mm/palce	Q113
2	-	Faktor prekrytia pri frézovaní výrezu	CfgRead
4	-	Číslo aktívneho obrábacieho cyklu	ID 10 č 3
ID 20 Stav stroja			
15	Log. os	Priradenie medzi logickou a geometrickou osou	
16	-	Posuv, prechodové kruhy	
17	-	Aktuálne zvolený rozsah posuvu	SYSTRING 10300
19	-	Maximálne otáčky vretena pri aktuálnou prevodovom stupni a vretene	Maximálny prevádzkový stupeň: ID 90 č. 2
ID 50 Údaje z tabuľky nástrojov			
23	Č. nástr.	Hodn. PLC	1)
24	Č. nástr.	Presadenie stredu dotykového hrotu v hlavnej osi CAL-OF1	ID 350 NR 53 IDX 1
25	Č. nástr.	Presadenie stredu dotykového hrotu vo vedľajšej osi CAL-OF2	ID 350 NR 53 IDX 2
26	Č. nástr.	Uhol vretena pri kalibrácii CAL-ANG	ID 350 NR 54
27	Č. nástr.	Typ nástroja pre tabuľku miest PTYP	2)
29	Č. nástr.	Poloha P1	1)

Č.	IDX	Obsah	Náhradná funkcia
30	Č. nástr.	Poloha P2	1)
31	Č. nástr.	Poloha P3	1)
33	Č. nástr.	Stúpanie závitu Pitch	ID 50 NR 40
ID 51 Údaje z tabuľky miest			
6	Č. miesta	Typ nástroja	2)
7	Č. miesta	P1	2)
8	Č. miesta	P2	2)
9	Č. miesta	P3	2)
10	Č. miesta	P4	2)
11	Č. miesta	P5	2)
12	Č. miesta	Rezervácia miesta: 0 = nie, 1 = áno	2)
13	Č. miesta	Zásobník s plochami: Miesto nad tým obsadené: 0 = nie, 1 = áno	2)
14	Č. miesta	Zásobník s plochami: Miesto pod tým obsadené: 0 = nie, 1 = áno	2)
15	Č. miesta	Zásobník s plochami: Miesto vľavo obsadené: 0 = nie, 1 = áno	2)
16	Č. miesta	Zásobník s plochami: Miesto vpravo obsadené: 0 = nie, 1 = áno	2)
ID 56 informácia o súbore			
1	-	Počet riadkov tabuľky nástrojov	
2	-	Počet riadkov aktívnej tabuľky nulových bodov	
3	Parametre Q	Počet aktívnych osí, ktoré sú naprogramované v aktívnej tabuľke nulových bodov	
4	-	Počet riadkov voľne definovateľnej tabuľky, ktorá bola otvorená pomocou funkcie FN 26: TABOPEN	
ID 214 Aktuálne údaje obrysu			
1	-	Režim prechodu obrysu	
2	-	max. chyba linearizácie	
3	-	režim pre M112	
4	-	režim kreslenia	
5	-	režim pre M124	1)
6	-	špecifikácia pre obrábanie obrysových výrezov	
7	-	filtračný stupeň pre regulačný kruh	
8	-	Tolerancia naprogramovaná pomocou cyklu 32, resp. MP1096	ID 30 č. 48
ID 240 požadované polohy v systéme REF			
8	-	SKUTOČNÁ poloha v systéme REF	

Č.	IDX	Obsah	Náhradná funkcia
ID 280 informácie k M128			
2	-	Posuv naprogramovaný funkciou M128	ID 280 č. 3
ID 290 Prepínanie kinematiky			
1	-	Riadok aktívnej tabuľky kinematiky	SYSSTRING 10290
2	Č. bitu	Zisťovanie bytov v MP7500	Cfgread
3	-	Stav monitorovania kolízie starý	Možnosť zapnutia a vypnutia v programe NC
4	-	Stav monitorovania kolízie nový	Možnosť zapnutia a vypnutia v programe NC
ID 310 modifikácie geometrického správania			
116	-	M116: -1=zap, 0=vyp	
126	-	M126: -1=zap, 0=vyp	
ID 350 údaje snímacieho systému			
10	-	TS: snímací systém osi	ID 20 č. 3
11	-	TS: Účinný polomer guľôčky	ID 350 NR 52
12	-	TS: Účinná dĺžka	ID 350 NR 51
13	-	TS: Polomer kalibračného prstenca	
14	1/2	TS: Presadenie hlavnej osi/vedľajšej osi	ID 350 NR 53
15	-	TS: Smer presadenia stredu voči polohe 0°	ID 350 NR 54
20	1/2/3	TT: Stredový bod X/Y/Z	ID 350 NR 71
21	-	TT: Polomer taniera	ID 350 NR 72
22	1/2/3	TT: 1. Snímacia poloha X/Y/Z	Cfgread
23	1/2/3	TT: 2. Snímacia poloha X/Y/Z	Cfgread
24	1/2/3	TT: 3. Snímacia poloha X/Y/Z	Cfgread
25	1/2/3	TT: 4. Snímacia poloha X/Y/Z	Cfgread
ID 370 Nastavenia cyklu snímacieho systému			
1	-	Bezpečnostná vzdialenosť pri cykle 0.0 a 1.0 nevysunuté (analogicky k ID990 NR1)	ID 990 č. 1
2	-	MP 6150 Merací rýchloposuv	ID 350 NR 55 IDX 1
3	-	MP 6151 Rýchloposuv stroj ako merací rýchloposuv	ID 350 NR 55 IDX 3
4	-	MP 6120 Merací rýchloposuv	ID 350 NR 55 IDX 2
5	-	MP 6165 Sledovanie uhla zap/vyp	ID 350 NR 57
ID 501 Tabuľka nulových bodov (systém REF)			
Riadok	Stĺpec	Hodnota v tabuľke nulových bodov	Tabuľka vzťažných bodov
ID 502 Tabuľka referenčných bodov			
Riadok	Stĺpec	Načítať hodnotu z tabuľky referenčných bodov po zohľadnení aktívneho obrábacieho systému	
ID 503 Tabuľka vzťažných bodov			

Č.	IDX	Obsah	Náhradná funkcia
Riadok	Stĺpec	Načítať hodnotu priamo z tabuľky vzťažných bodov	ID 507
ID 504 Tabuľka vzťažných bodov			
Riadok	Stĺpec	Načítať základné natočenie z tabuľky vzťažných bodov	ID 507 IDX 4-6
ID 505 Tabuľka nulových bodov			
1	-	0=Nie je zvolená žiadna tabuľka nulových bodov 1= Zvolená tabuľka nulových bodov	
ID 510 Údaje na obrábanie paliet			
7	-	Testuj zavesenie upnutia z riadka PAL	
ID 530 Aktívny vzťažný bod			
2	Riadok	Riadok v aktívnej tabuľke vzťažných bodov s ochranou proti zápisu: 0 = nie, 1 = áno	FN 26 und FN 28 Načítať stĺpec Locked
ID 990 Reakcia pri nábehu			
2	10	0 = Spracovanie nie je v prechode na blok 1 = Spracovanie v prechode na blok	ID 992 NR 10 / NR 11
3	Parametre Q	Počet osí, ktoré sú naprogramované v zvolenej tabuľke nulových bodov	
ID 1000 Parametre stroja			
Číslo MP	Index MP	Hodnota parametra stroja	CfgRead
ID 1010 Parametre stroja definované			
Číslo MP	Index MP	0 = parametre stroja nie sú k dispozícii 1 = parametre stroja sú k dispozícii	CfgRead

1) Funkcia alebo stĺpec tabuľky už nie sú k dispozícii

2) Načítať bunku tabuľky pomocou funkcie FN 26 a FN 28 alebo SQL

17.2 Prehľadné tabuľky

Prídavné funkcie

M	Účinok Vplyv na blok –	Začiatok	Koniec	Strana
M0	ZASTAVIŤ beh programu/ZASTAVIŤ otáčanie vretena/VYP. chladiacu kvapalinu		■	239
M1	Voliteľné ZASTAVENIE chodu programu/ZASTAVENIE vretena/chladiaca kvapalina VYP.		■	239
M2	ZASTAVENIE chodu programu/ZASTAVENIE vretena/chladiaca kvapalina VYP./príp. Vymazanie stavového zobrazenia (závisí od parametrov stroja)/ návrat do bloku 1		■	239
M3 M4 M5	Vreteno ZAP. v smere hodinových ručičiek Vreteno ZAP. proti smeru hodinových ručičiek ZASTAVENIE vretena	■ ■ 	 ■	239
M6	Výmena nástroja/ZASTAVIŤ beh programu (závisí od parametrov stroja)/ ZASTAVIŤ vreteno		■	239
M8 M9	Chladiaca kvapalina ZAP. Chladiaca kvapalina VYP.	■ 	 ■	239
M13 M14	Vreteno ZAP. v smere hodinových ručičiek/Chladiaca kvapalina ZAP. Vreteno ZAP. proti smeru hodinových ručičiek/Chladiaca kvapalina zap.	■ ■		239
M30	Rovnaká funkcia ako M2		■	239
M89	Voľná prídavná funkcia **alebo** Vyvolanie cyklu, modálne účinná (závisí od parametrov stroja)	■ 	 ■	Príručka-cyklov
M91	V polohovacom bloku: Súradnice sa vzťahujú na nulový bod stroja	■		240
M92	V polohovacom bloku: Súradnice sa vzťahujú na polohu definovanú výrobcom stroja, napr. na polohu na výmenu nástroja	■		240
M94	Znížiť zobrazenie osi otáčania na menej ako 360°	■		487
M97	Obrábanie malých obrysových stupňov		■	243
M98	Úplné obrábanie otvorených obrysov		■	244
M99	Vyvolanie cyklu po blokoch		■	Príručka-cyklov
M101 M102	Automatická výmena nástroja za sesterský nástroj po uplynutí životnosti Odmietnuť funkciu M101		■ ■	141
M103	Faktor posuvu pre zanáracie pohyby	■		245
M107 M108	Potlačiť chybové hlásenie pri sesterských nástrojoch s prídavkom Odmietnuť funkciu M107		■ ■	499
M109 **M110** M111	Konštantná dráhová rýchlosť na reznej hrane nástroja (zvýšenie a zníženie posuvu) Konštantná dráhová rýchlosť na reznej hrane nástroja (len zníženie posuvu) Odmietnuť funkcie M109/M110	■ ■ 	 ■	247
M116 M117	Posuv pri otočných osiach v mm/min. Odmietnuť funkciu M116	■ 	 ■	485
M118	Interpolácia polohy ručného kolieska počas vykonávania programu	■		250
M120	Vopred vypočítať obrys s korekciou polomeru (LOOK AHEAD)	■		248

M	Účinok	Vplyv na blok – Začiatok	Koniec	Strana
M126	Posúvať osi otáčania optimálnou dráhou	■		486
M127	Odmietnuť funkciu M126		■	
M128	Zachovať polohu hrotu nástroja pri polohovaní osí natočenia (TCPM)	■		488
M129	Odmietnuť funkciu M128		■	
M130	V polohovacom bloku: Body sa vzťahujú na nenatočený súradnicový systém	■		242
M136	Posuv F v milimetroch na otáčku vretena	■		246
M137	Odmietnuť funkciu M136			
M138	Výber osí natáčania	■		490
M140	Odsun od obrysu v smere osí nástroja	■		252
M141	Potlačenie monitorovania snímacím systémom	■		254
M143	Vymazať základné otočenie	■		254
M144	Zohľadnenie kinematiky stroja v SKUTOČNÝCH/POŽADOVANÝCH polohách na konci bloku	■		491
M145	Odmietnuť funkciu M144		■	
M148	Automatické zdvihnutie nástroja od obrysu pri zastavení Stop NC	■		255
M149	Odmietnuť funkciu M148		■	
M197	Zaobliť rohy	■	■	256

Používateľské funkcie

Používateľské funkcie		
Krátky popis	■	Základné vyhotovenie: 3 osi plus riadené vreteno
	□	Celkom 14 ďalších osí NC alebo 13 ďalších osí NC plus 2. Vreteno
	■	Digitálna regulácia prúdu a otáčok
Zadávanie programu	■	V nekódovanom texte HEIDENHAIN a DIN/ISO
	x	Obrysy alebo obrábacie polohy načítajte zo súborov CAD (STP, IGS, DXF) a uložte ich ako obrysový program s nekódovaným textom alebo tabuľku bodov s nekódovaným textom
Údaje o polohe	■	Požadované polohy priamok a kruhov v pravouhlých súradniciach alebo v polárnych súradniciach
	■	Údaje rozmerov absolútne alebo inkrementálne
	■	Zobrazenie a zadanie v mm alebo palcoch
Korekcie nástrojov	■	Polomer nástroja v rovine obrábania a dĺžka nástroja
	■	Vopred vypočítať polomerom korigovaný obrys až do 99 blokov NC (M120)
	2	Trojrozmerná korektúra polomeru nástroja pre dodatočnú zmenu údajov nástroja, bez toho, aby sa musel program NC znovu prepočítať
Tabuľky nástrojov	Viaceré tabuľky nástrojov s ľubovoľným množstvom nástrojov	
Konštantná dráhová rýchlosť	■	Vztiahnuté na dráhu stredového bodu nástroja
	■	Vztiahnuté na reznú hranu nástroja
Paralelná prevádzka	Vyhotoviť program NC s grafickou podporou počas chodu iného programu NC	
3D obrábania	■	Pohyb vedený mimoriadne hladko bez trhania
	2	Korekcia nástroja 3D pomocou vektora normály plochy
	2	Zmena polohy otočnej hlavy pomocou elektronického ručného kolieska počas priebehu programu; poloha vodiaceho bodu nástroja (hrot nástroja alebo stredový bod nástroja) zostáva nezmenená (TCPM = tool center point management)
	2	Udržanie nástroja kolmo k obrysu
	2	Korekcia polomeru nástroja kolmo na smer pohybu a smer nástroja
	x	3D korekcia polomeru v závislosti od uhla záberu
Obrábanie na kruhovom stole (Advanced Function Set 1)	**1**	Programovanie obrysov na rozvinutom valci
	1	Posuv v mm/min.

Používateľské funkcie		
Obrysové prvky	■	Priamka
	■	Skosenie
	■	Kruhová dráha
	■	Stred kruhu
	■	Polomer kruhu
	■	Tangenciálne pripojená kruhová dráha
	■	Zaobľovanie rohov
Nabehnutie a opustenie obrysu	■	Po priamke: tangenciálne alebo kolmo
	■	Po kruhu
Voľné programovanie obrysu FK	■	Voľné programovanie obrysu FK v popisnom dialógu HEIDENHAIN s grafickou podporou pre obrobky nemerané podľa NC
Programové skoky	■	Podprogramy
	■	Opakovania častí programu
	■	Spustenie ľubovoľného programu NC
Obrábacie cykly	■	Vŕtacie cykly na vŕtanie, rezanie vnútorných závitov a bez vyrovnávacej hlavy
	■	Vŕtacie cykly na hĺbkové vŕtanie, vystruhovanie, vyvrtávanie a zahĺbenie
	■	Cykly na frézovanie vnútorných a vonkajších závitov
	■	Hrubovanie a dokončovanie pravouhlého a kruhového výrezu
	■	Hrubovanie a dokončovanie pravouhlého a kruhového výčnelku
	■	Bodový raster na kruhu, línie a kód DataMatrix
	■	Cykly na riadkovanie rovných a šikmouhlých plôch
	■	Cykly na frézovanie priamych a kruhových drážok
	■	Gravírovanie
	■	Obrysový výrez
	■	Obrys
	x	Cykly na obrábanie sústružením
	x	Cykly pre súradnicové brúsenie a orovnávanie
	■	Okrem toho sa môžu cykly výrobcu, špeciálne výrobcom stroja vytvorené cykly obrábania, integrovať
Prepočet súradníc	■	Posunúť, točiť, zrkadliť
	■	Faktor mierky (špecifický podľa osi)
	1	Otáčanie roviny obrábania (Advanced Function Set 1)

Používateľské funkcie		
Parametre Q Programovanie s premennými	■	Matematické funkcie =, +, –, *, /, sin α, cos α, výpočet odmocniny
	■	Logické väzby (=, ≠, <, >)
	■	Výpočet v zátvorke
	■	tan α , arcus sin, arcus cos, arcus tan, a^n, e^n, ln, log, absolútna hodnota čísla, konštanta π, negácia, orezanie miest za desatinnou čiarkou alebo pred desatinnou čiarkou
	■	Funkcie pre výpočet kruhu
	■	Funkcie pre spracovanie textu
Programovacie pomôcky	■	Vrecková kalkulačka
	■	Farebné zvýraznenie prvkov syntaxe
	■	Úplný zoznam všetkých nevybavených chybových hlásení
	■	Kontextový pomocník
	■	Grafická podpora pri programovaní cyklov
	■	Bloky komentárov a členiace bloky v NC programe
Teach-In	■	Skutočné polohy sa prevezmú priamo do programu NC
Testovacia grafika Druhy zobrazenia	■	Grafická simulácia priebehu obrábania aj počas chodu iného programu NC
	■	Pôdorys/zobrazenie v 3 rovinách/3D zobrazenie/súradnicová grafika 3D
	■	Zväčšenie výrezu
Programovacia grafika	■	V prevádzkovom režime Programovanie sa vložené bloky NC budú vykresľovať paralelne (2D čiarová grafika) aj počas spracovania iného programu NC
Grafika obrábania Druhy zobrazenia	■	Grafické zobrazenie prebiehajúceho programu NC v pôdoryse/zobrazenie v 3 rovinách/3D zobrazenie
Čas obrábania	■	Výpočet času obrábania v prevádzkovom režime **Test programu**
	■	Zobrazenie aktuálnej doby obrábania v prevádzkových režimoch Chod programu
Správa vzťažných bodov	■	Na uloženie ľubovolných vzťažných bodov
Opätovný nábeh na obrys	■	Prechod na ľubovoľný blok NC v programe NC a nábeh do vypočítanej požadovanej polohy na pokračovanie obrábania
	■	Prerušiť program NC, opustiť obrys a opätovný nábeh
Tabuľky nulových bodov	■	Viaceré tabuľky nulových bodov na uloženie nulových bodov platných pre obrobky
Cykly snímacieho systému	■	Kalibrácia sním. systému
	■	Ručná alebo automatická kompenzácia šikmej polohy obrobku
	■	Ručné a automatické vloženie vzťažného bodu
	■	Automatické premeranie obrobkov
	■	Cykly na automatické premeranie nástroja
	■	Cykly na automatické kinematické meranie

Index

3

3D korekcia..... 498
Čelné frézovanie..... 502
hodnoty delta..... 501
normovaný vektor..... 500
Obvodové frézovanie..... 504
orientácia nástroja..... 501
Tvary nástrojov..... 500

A

Adaptívna regulácia posuvu..... 383
ADP..... 514
Adresár..... 120
kopírovať..... 124
vymazať..... 125
vytvorenie..... 120
AFC..... 383
programovanie..... 386
v režime sústruženia..... 581
základné nastavenia..... 384

B

Batch Process Manager..... 549
otvoriť..... 553
použitie..... 549
pripojiť zoznam zadaní..... 556
základy..... 549
zmeniť zoznam zadaní..... 557
zoznam zadaní..... 550
Blok..... 109
vloženie, zmena..... 109
vymazanie..... 109
Blok NC..... 109
Brúsenie..... 586
orovnávanie..... 590
súradnicové brúsenie..... 587

C

CAD-Import..... 520
CAD-Viewer..... 520
Filter pre polohy vŕtania..... 539
nastavenie vrstvy..... 524
určenie roviny..... 528
vložiť vzťažný bod..... 525
Výber obrysu..... 532
základné nastavenia..... 522
Cesta..... 116
Component Monitoring..... 430

Č

Čas zotrvania
cyklicky..... 446
jednorazovo..... 448
reset..... 447
Číslo nástroja..... 134
Čítanie systémových údajov..... **320**, 330
Členenie programov NC..... 210

D

DCM..... 379
Definícia polovýrobku..... 103
Definovanie lokálnych parametrov Q..... 286
Definovanie zvyškových parametrov Q..... 286
Dialóg..... 105
Dĺžka nástroja..... 134
DNC
Informácie z programu NC.... 324
Dotyková obrazovka..... 594
Dotykové gestá..... 597
Dotykový ovládací panel..... 595
Dráhové funkcie
základy..... 150
kruhy a kruhové oblúky..... 153
predpolohovanie..... 154
Dráhové pohyby
polárne súradnice..... 180
Kruhová dráha s tangenciálnym napojením 182
Prehľad..... 180
Priamka..... 181
pravouhlé súradnice
prehľad..... 166
Dráhový pohyb..... 166
pravouhlé súradnice..... 166
Dynamická kontrola kolízie..... 379

E

Extended Workspace..... 77

F

Faktor posuvu pre zanorovací pohyb M103..... 245
Filter pre polohy vŕtania pri prevzatí údajov CAD..... 539
FN 14: ERROR: Generovanie chybového hlásenia..... 305
FN 16: F-PRINT: Formátový výstup textov..... 311
FN 18: SYSREAD: Čítanie systémových údajov..... 320
FN19: PLC: Prenos hodnôt do PLC..... 321
FN20: WAIT FOR: Synchronizácia NC a PLC..... 322
FN 23: ÚDAJE KRUHU: Vypočítať kruh z 3 bodovFN 23..... 293
FN 24: ÚDAJE KRUHU: Vypočítať kruh zo 4 bodovFN 24..... 293
FN26: TABOPEN: Otvoriť voľne definovateľnú tabuľku..... 440
FN 27: TABWRITE: Zapísať údaje do voľne definovateľnej tabuľky..... 440
FN28: TABREAD: Načítať voľne definovateľnú tabuľku..... 442, 442
FN 29: PLC: Prenos hodnôt do PLC..... 323
FN 37: EXPORT..... 323
FN38: SEND: Odoslanie informácií.... 324
Formulárový náhľad..... 439
FreeTurn..... 576
FUNCTION COUNT..... 431
FUNCTION DWELL..... 448
FUNCTION FEED DWELL..... 446
FUNCTION TCPM..... 492
Funkcia FCL..... 42
Funkcia PLANE..... 455
automatické natočenie..... 474
Definícia bodov..... 468
Definícia Eulerovho uhla..... 464
Definícia priemetového uhla.. 462
Definícia priestorového uhla.. 460
Definícia uhla osi..... 471
definícia vektora..... 466
inkrementálna definícia..... 470
prehľad..... 457
Priebeh polohovania..... 473
spôsob transformácie..... 480
výber možných riešení..... 477
vynulovanie..... 459
Funkcie súborov..... 404

G

Generovanie chybového hlásenia..... 305
Gestá..... 597
GOTO..... 204
Grafiky
pri programovaní..... 219
zväčšenie výrezu..... 221

H

Heatmap..... 430
Hlavné osi..... 96
Chybové hlásenie..... 222
filtrovať..... 224
pomoc pri..... 222
vymazať..... 225
Chybové hlásenie NC..... 222

I

Import
tabuľka z iTNC 530..... 442
Interpolácia Helix..... 183
Interpolácia polohovania ručným kolieskom M118..... 250
iTNC 530..... 72

K

Kalkulačka..... 212
Kolísajúce otáčky..... 443
Kompenzácia sklonu nástroja.... 492
Kontextová pomoc..... 229
Kontrola
kolízia..... 379
Kontrola dotykovou sondou..... 254
Kontrola kolízie..... 379
Konvertor DXF
výber polôh obrábania..... 537
Kopírovanie častí programu..... 111, 111
Korekcia nástroja..... 144
dĺžka..... 144
polomer..... 145
trojdimenzionálna..... 498
Korekcia polomeru..... 145
vloženie..... 146, 147
vonkajšie rohy, vnútorné rohy..... 147
korektúr nástroja
tabuľka..... 422
Kruhová dráha..... 182
Lineárne prekrývanie..... 176
okolo pólu..... 182
okolo stredu kruhu CC..... 171
s pevným polomerom..... 173
s tangenciálnym napojením.. 175

L

Liftoff..... 255, **449**
Look ahead..... 248

M

M91, M92..... 240
Monitorovanie komponentov..... 430
Monitorovanie reznej sily
v režime sústruženia..... 581
Možnosť..... 38

N

Načítanie parametra stroja..... 335
Nahradenie textov..... 113
Nastavené sústruženie..... 572
Nastavné obrábanie..... 483
Natáčanie bez osí otáčania..... 482
Natočenie
vynulovanie..... 459
Natočenie roviny obrábania..... **455**
naprogramované..... 455
Názov nástroja..... 134
Nekódovaný text..... 105

O

Obmedzenie posuvu
TCPM..... 497
Obrábanie orientované na
nástroje..... 547
Obrábanie sústružením..... 560
FreeTurn..... 576
programovanie otáčok..... 567
Obrábanie vo viacerých osiach.. 454
Obrazovka..... 73
Dotyková obrazovka..... 594
Obrys
nábeh..... 156
opustiť..... 156
Odsun od obrysu..... 252
Opakovanie časti programu..... 261
Optimalizácia súboru STL..... 517
Orovnávanie..... 590
základy..... 589
Osi natáčania..... 488
Os otáčania..... 485
posuv po optimalizovanej dráhe: M126..... 486
znížiť zobrazenie M94..... 487
Otáčky vretena
Zadanie..... 138
O tejto príručke..... 34
Otočenie
Funkcia NC..... 412
Otvorené rohy obrysu M98..... 244
Ovládací panel..... 74

P

Paralelné osi..... 388
Parameter Q
prenos hodnôt do PLC..... 321
vydať formátovane..... 311
Parameter reťazca
čítanie systémových údajov.. 330
kontrola..... 332
kopírovanie čiastkového reťazca.. 329
priradenie..... 327
transformovať..... 331
určenie dĺžky..... 333
Parametre Q..... 282, 283
kontrola..... 302
lokálne parametre QL..... 282, 283
parametre reťazca QS..... 326
programovanie..... 282, 326
trvalo účinné parametre QR... 282
vopred obsadené..... 338
zvyškové parametre QR..... 283
Parametre reťazca..... 326
združenie..... 327
Paraxcomp..... 388
Paraxmode..... 388
Pevný disk..... 114
Počítadlo..... 431
Podmienka skoku..... 295
Podprogram..... 259
Polárna kinematika..... 397
Polárne súradnice..... 96
Kruhová dráha okolo pólu CC 182
programovanie..... 180
základy..... 96
Polohovanie
pri natočenej rovine obrábania..... 242, 491
Polohy obrobku..... 97
Polomer nástroja..... 136
Pomoc pri chybovom hlásení..... 222
Postprocesor..... 510
Posunutie nulového bodu..... 408
prostredníctvom tabuľky nulových bodov..... 408
vloženie súradníc..... 408
Posuv
možnosti vkladania..... 106
pri osiach otáčania, M116..... 485
Posuv v milimetroch/jedno otočenie vretena M136..... 246
Použitie priečneho suportu..... 578
Povrchová sieť..... 517
Pravouhlé súradnice
kruhová dráha okolo stredu kruhu CC..... 171
kruhová dráha s definovaným polomerom..... 173
kruhová dráha s tangenciálnym napojením..... 175
Lineárne prekrývanie kruhovej dráhy..... 176
priamka..... 167
Predvoľby programu..... 376
Prevádzkové režimy..... 80
Prevzatie skutočnej polohy..... 107
Priamka..... **167**, 181
Prídavná funkcia..... 238
na zadávanie súradníc..... 240
pre dráhové správanie..... 243
pre vreteno a chladiacu kvapalinu..... 239
vkladanie..... 238
Prídavné funkcie
na kontrolu chodu programu. 239
pre osi otáčania..... 485
Prídavné osi..... 96
Prídavok pre nástroj
potlačenie chyby: M107..... 499
Príkaz SQL..... 344
Prístup do tabuliek
TABDATA..... 426
TABWRITE..... 440
Prístup do tabuľky
SQL..... 344
Procesný reťazec..... 509
Program..... 99
členenie..... 210

otvoriť nový..... 103
štruktúra..... 99
Program NC..... 99
členenie..... 210
editovanie..... 108
Programovacia grafika..... 189
Programovanie CAM..... 509
Programovanie FK..... 187
koncový bod..... 193
otvoriť dialóg..... 190
rovina obrábania..... 188
Programovanie obrysov CAM.... 498
Programovanie parametrov Q
pokyny na programovanie..... 285
prídavné funkcie..... 304
rozhodnutie ak/potom..... 294
uhlové funkcie..... 291
výpočet kruhu..... 293
základné matematické funkcie..... 288
Programovanie pohybov nástroja..... 105

Q

Q parameter
Prenos hodnôt do PLC..... 323
Q-Parameter
Export..... 323

R

Regulácia posuvu automatická. 383
Rezonančné kmitanie..... 443
Riadenie pohybov..... 514
Rozdelenie obrazovky..... 73
aplikácia CAD-Viewer..... 516
Rýchloposuv..... 132

S

SEL TABLE..... 421
Simultánne sústruženie..... 574
Sklonené frézy..... 483
skok
s GOTO..... 204
Skosenie..... 168
Skrytý súbor..... 129
Skupiny dielov..... 287
SPEC FCT..... 374
Správa súborov
AdresárAdresár..... 116
adresáre
kopírovať..... 124
vytvoriť..... 120
externé typy súborov..... 116
prehľad funkcií..... 117
premenovať súbor..... 127
Skrytý súbor..... 129
typ súboru..... 114
vybrať súbor..... 119
vymazať súbor..... 125
vyvolať..... 118
Správa súboru
kopírovanie tabuľky..... 123
Stav súboru..... 118
Stav vývoja..... 42
Stiahnutie súborov pomocníka.. 234
Stred kruhu..... 170
Stúpajúce otáčky..... 443
Súbor
chrániť..... 128
kopírovať..... 121
označenie..... 126
prepísať..... 122
triedenie..... 127
vytvoriť..... 121
Súbory ASCII..... 433
Súradnicové brúsenie..... 587
Sústruženie
Korekcia polomeru reznej hrany..... 561
nastavené..... 572
prepínanie..... 563
priečny suport..... 578
Rýchlosť posuvu..... 568
simultánne..... 574
Synchronizácia NC a PLC... 322, 322
Systémové údaje
zoznam..... 606
Systém pomocníka..... 229

Š

Škálovanie..... 413
Špeciálne funkcie..... 374

T

TABDATA..... 426
Tabuľka bodov..... 268
Tabuľka korektúr
typ..... 422
vytvorenie..... 423
Tabuľka nulových bodov..... 418
Stĺpce..... 418
Výber..... 421
Vytvorenie..... 419
Tabuľka paliet..... 542
editácia..... 545
orientovaná na nástroje..... 547
použitie..... 542
stĺpce..... 542
vloženie stĺpca..... 546
výber a zatvorenie..... 546
TCPM..... **492**
reset..... 497
Teach In..... **107**, 167
Textové premenné..... 326
Textový editor..... 208
Textový súbor..... 433
formátový výstup..... 311
funkcie mazania..... 434
otvorenie a zatvorenie..... 433
vyhľadanie častí textu..... 436
vytvorenie..... 311
Tlač hlásenia..... 320
TNCguide..... 229
TOOL CALL..... 138
TOOL DEF..... 137
TRANS DATUM..... 408
Transformácia
Otočenie..... 412
Posunutie nulového bodu..... 408
Škálovanie..... 413
Zrkadlenie..... 409
Transformácia súradníc..... 407
Otočenie..... 412
Posunutie nulového bodu..... 408
Škálovanie..... 413
Zrkadlenie..... 409
Trigonometria..... 291

Ú

Údaje nástroja..... 134
nahradiť..... 123
Údaje nástrojov
hodnoty delta..... 136
Zobrazenie..... 138
Údaje o nástroji
vloženie do programu..... 137

U

Uhlové funkcie..... 291
Ukladanie servisných súborov... 228
Úplný kruh..... 171

V

Vektor..... 466
Vektor normály plochy..... 466, 484, 498, **500**
Vektor T..... 500
Virtuálna os nástroja..... 251
Vloženie komentára..... **206**
Vložiť komentár..... 205
Vnárania..... 272
Voľba mernej jednotky..... 103
Voliteľný softvér..... 38
Voľne definovateľná tabuľka
otvoriť..... 440
zapísať..... 440
Voľné programovanie obrysov (FK)
Grafika..... 189
Kruhové dráhy..... 192
Možnosti zadávania
Pomocné body..... 196
Relatívne vzťahy..... 197
Smer a dĺžka obrysových prvkov..... 193

Údaje kruhu..... 194
Zatvorené obrysy..... 195
Priamky..... 191
Základy..... 187
Výber obrysu zo súboru DXF..... 532
Výber polohy vŕtania
ikona..... 539
jednotlivý výber..... 538
Oblasť označená myšou..... 538
Výber polôh obrábania z DXF..... 537
Výber sústruženia..... 563
Vyhľadávacia funkcia..... 112
Výmena nástroja..... 141
Výpočet kruhu..... 293
Výpočet v zátvorke..... 297
Vyrovnanie osi nástroja..... 482
Výstup údajov
na obrazovke..... 319
na server..... 319
Vyvolanie programu
vyvolanie ľubovoľného programu NC..... 263
Vzťažný bod
výber..... 98
Vzťažný systém..... 84, 96
nástroj..... 94
obrobok..... 89
rovina obrábania..... 91
stroj..... 85
vstup..... 93
základ..... 88

Z

Základy..... 83
Zameranie klávesnice..... 78
Zaoblenie rohov M197..... 256
Zaobľovanie rohov..... 169
Zaokrúhľovanie hodnôt..... 365
Zapichovací nástroj
zalomený..... 574
Zápis do prevádzkového denníka..... 324
Závitnica..... 183
Zobrazenie programu NC..... 205
Zobrazovanie hlásenia na obrazovke..... 319
Zrkadlenie
Funkcia NC..... 409
Zrušenie posunutia nulového bodu..... 408

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH
Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5
83301 Traunreut, Germany
☏ +49 8669 31-0
FAX +49 8669 32-5061
E-mail: info@heidenhain.de

Technical support FAX +49 8669 32-1000
Measuring systems ☏ +49 8669 31-3104
E-mail: service.ms-support@heidenhain.de
NC support ☏ +49 8669 31-3101
E-mail: service.nc-support@heidenhain.de
NC programming ☏ +49 8669 31-3103
E-mail: service.nc-pgm@heidenhain.de
PLC programming ☏ +49 8669 31-3102
E-mail: service.plc@heidenhain.de
APP programming ☏ +49 8669 31-3106
E-mail: service.app@heidenhain.de

www.heidenhain.de

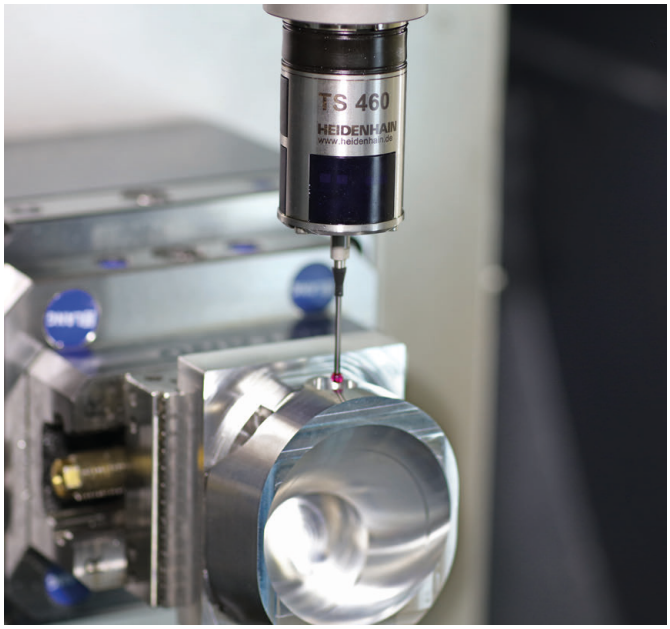
Snímacie systémy od spoločnosti HEIDENHAIN

vám pomáhajú skrátiť vedľajšie časy a zlepšiť rozmerovú stálosť vyrobených obrobkov.

Snímacie systémy obrobku

TS 150, TS 260, TS 750	Káblový prenos signálov
TS 460, TS 760	Bezdrôtový alebo infračervený prenos
TS 642, TS 740	Infračervený prenos

- Vyrovnať obrobky
- Nastavenie vzťažných bodov
- Meranie obrobkov



Snímacie systémy nástroja

TT 160	Káblový prenos signálov
TT 460	Infračervený prenos

- Merať nástroje
- Kontrolovať opotrebovanie
- Zaznamenávať zlomenie nástroja

Originálna dokumentácia
892903-W9 · Ver09 · SW16 · 01/2022 · H · Printed in Germany