HEIDENHAIN

TNC 620

Příručka pro uživatele programování s popisným dialogem

NC-software
817600-16
817601-16
817605-16

Česky (cs)
01/2022

Ovládací prvky řízení

Klávesy

Používáte-li TNC 620 s dotykovým ovládáním, tak můžete některá tlačítka nahradit gesty.

Další informace: "Použití dotykové obrazovky", Stránka 529

Ovládací prvky na obrazovce

Klávesa	Funkce
	Volba rozdělení obrazovky
	Přepínání obrazovky mezi strojním provozním režimem, režimem programovacího pracoviště a třetím desktopem.
	Softtlačítka: volba funkce na obrazovce
◁ ▷ △	Přepínání lišt softtlačítek

Strojní provozní režimy

Klávesa	Funkce
	Ruční provoz
	Elektronické ruční kolečko
	Polohování s ručním zadáváním
	Provádění programu po bloku
	Provádění programu plynule

Programovací provozní režimy

Klávesa	Funkce
	Programování
	Testování programu

Zadávání souřadných os a čísel a editace

Klávesa	Funkce
X . . . V	Volba souřadných os nebo jejich zadání do NC-programu
0 . . . 9	Číslice
. −/+	Zaměnit desetinný oddělovací znak / znaménko
P I	Zadání polárních souřadnic / Přírůstkové hodnoty
Q	Programování Q-parametrů / Stav Q-parametrů
	Převzít aktuální polohu
NO ENT	Přeskočení dialogových otázek a mazání slov
ENT	Ukončení zadání a pokračování v dialogu
END	Uzavření NC-bloku, ukončení zadávání
CE	Zrušení zadání nebo smazání chybového hlášení
DEL	Zrušení dialogu, smazání části programu

Údaje k nástrojům

Klávesa	Funkce
TOOL DEF	Definování dat nástrojů v NC-programu
TOOL CALL	Vyvolání dat nástroje

Správa NC-programů a souborů, Funkce řídicího systému

Klávesa	Funkce
PGM MGT	Volba a mazání NC-programů nebo souborů, externí přenos dat
PGM CALL	Definice vyvolání programů, volba tabulek nulových bodů a bodů
MOD	Volba funkce MOD
HELP	Zobrazení nápovědy při chybových hlášeních NC, vyvolání TNCguide
ERR	Zobrazit všechna stávající chybová hlášení
CALC	Zobrazit kalkulátor
SPEC FCT	Zobrazení speciálních funkcí
	Momentálně bez funkce

Navigační klávesy

Klávesa	Funkce
↑ ←	Polohování kurzoru
GOTO	Přímá volba NC-bloků, cyklů a parametrických funkcí
HOME	Přejít na začátek programu nebo na začátek tabulky
END	Přejít na konec programu nebo na konec řádku tabulky
PG UP	Listovat po stránkách směrem nahoru
PG DN	Listovat po stránkách směrem dolů
	Volba další karty ve formulářích
	O dialogové políčko nebo tlačítko dále/zpět

Cykly, podprogramy a opakování části programu

Klávesa	Funkce
TOUCH PROBE	Definování cyklů dotykové sondy
CYCL DEF / CYCL CALL	Definice a vyvolání cyklu
LBL SET / LBL CALL	Zadání a vyvolání podprogramů a opakování částí programů
STOP	Zadání Zastavení programu do NC-programu

Programování dráhových pohybů

Klávesa	Funkce
APPR DEP	Najetí na obrys/opuštění obrysu
FK	Volné programování obrysů FK
L	Přímka
CC	Střed kružnice/pól pro polární souřadnice
C	Kruhová dráha kolem středu kružnice
CR	Kruhová dráha s poloměrem
CT	Kruhová dráha s tangenciálním napojením
CHF / RND	Zkosení/ zaoblené rohy

Potenciometr posuvu a otáček vřetena

Posuv	Otáčky vřetena

Obsah

1 Základy ... 31
2 První kroky ... 49
3 Základy ... 65
4 Nástroje ... 121
5 Programování obrysů ... 139
6 Programovací pomůcky ... 193
7 Přídavné funkce ... 227
8 Podprogramy a opakování částí programu ... 245
9 Programování Q-parametrů ... 267
10 Speciální funkce ... 357
11 Víceosové obrábění ... 425
12 Převzít data z CAD-souboru ... 487
13 Palety ... 511
14 Použití dotykové obrazovky ... 529
15 Tabulky a přehledy ... 541

1 Základy ... 31

1.1 O této příručce ... 32

1.2 Typ řídicího systému, software a funkce ... 34

Opční software ... 36

Nové funkce 81760x-16 ... 40

2 První kroky ... 49

2.1 Přehled ... 50

2.2 Zapněte stroj ... 51

Potvrzení přerušení napájení ... 51

2.3 Programování prvního dílce ... 52

Volba provozního režimu ... 52
Důležité ovládací prvky řízení ... 52
Otevření nového NC-programu/Správy souborů ... 53
Definování neobrobeného polotovaru ... 54
Struktura programu ... 55
Programování jednoduchého obrysu ... 56
Vytvoření programu cyklů ... 61

3 Základy ... 65

3.1 TNC 620 ... 66

Popisný dialog HEIDENHAIN a DIN/ISO ... 66
Kompatibilita ... 66

3.2 Obrazovka a ovládací pult ... 67

Obrazovka ... 67
Definice rozložení obrazovky ... 68
Ovládací panel ... 68
Klávesnice na obrazovce ... 70

3.3 Provozní režimy ... 72

Ruční provoz a Ruční kolečko ... 72
Polohování s ručním zadáváním ... 72
Programování ... 73
Test programu ... 73
Provádění programu plynule a provádění programu po bloku ... 74

3.4 NC-základy ... 75

Odměřovací zařízení a referenční značky ... 75
Programovatelné osy ... 75
Vztažné soustavy ... 76
Označení os u frézek ... 87
Polární souřadnice ... 87
Absolutní a inkrementální polohy obrobku ... 88
Volba vztažného bodu ... 89

3.5 Otevírání a zadávání NC-programů ... 90

Struktura NC-programu ve formátu HEIDENHAIN Klartext ... 90
Definice polotovaru: BLK FORM ... 91
Otevřít nový NC-program ... 94
Programování pohybů nástroje v popisném dialogu ... 96
Převzetí aktuální pozice ... 98
Editace NC-programu ... 99
Funkce hledání řídicího systému ... 103

3.6 Správa souborů ... 105

Soubory ... 105
Zobrazit externě vytvořené soubory v řízení ... 107
Adresáře ... 107
Cesty ... 107
Přehled: Funkce správy souborů ... 108
Vyvolání správy souborů ... 109
Zvolte jednotky, adresáře a soubory ... 110
Založení nového adresáře ... 112
Vytvořit nový soubor ... 112

Kopírování jednotlivých souborů....112
Kopírování souborů do jiného adresáře....113
Kopírování tabulek....114
Kopírování adresářů....115
Volba jednoho z posledních zvolených souborů....115
Smazání souboru....116
Smazat adresář....116
Označení souborů....117
Přejmenování souboru....118
Třídění souborů....118
Přídavné funkce....119

4 Nástroje ... 121

4.1 Zadání vztahující se k nástroji ... 122

Posuv F ... 122
Otáčky vřetena S ... 123

4.2 Nástrojová data ... 124

Předpoklady pro korekci nástroje ... 124
Číslo nástroje, název nástroje ... 124
Délka nástroje L ... 124
Rádius nástroje R ... 125
Delta-hodnoty pro délky a rádiusy ... 126
Zadání dat nástroje do NC-programu ... 127
Vyvolání nástrojových dat ... 128
Výměna nástroje ... 131

4.3 Korekce nástroje ... 134

Úvod ... 134
Korekce délky nástroje ... 134
Korekce rádiusu nástroje ... 135

5 Programování obrysů ... 139

5.1 Pohyby nástrojů ... 140
Dráhové funkce ... 140
Volné programování obrysu FK (opce #19) ... 140
Přídavné funkce M ... 140
Podprogramy a opakování částí programu ... 141
Programování s Q-parametry ... 141

5.2 Základy k dráhovým funkcím ... 142
Programování pohybu nástroje pro obrábění ... 142

5.3 Najetí a opuštění obrysu ... 146
Výchozí a koncový bod ... 146
Přehled: Tvary dráhy k najetí a opuštění obrysu ... 148
Důležité polohy při najetí a odjetí ... 149
Najetí po přímce s tangenciálním napojením: APPR LT ... 151
Najetí po přímce kolmo k prvnímu bodu obrysu: APPR LN ... 151
Najetí po kruhové dráze s tangenciálním napojením: APPR CT ... 152
Najetí po kruhové dráze s tangenciálním napojením na obrys a přímkový úsek: APPR LCT ... 153
Odjetí po přímce s tangenciálním napojením: DEP LT ... 154
Odjetí po přímce kolmo od posledního bodu obrysu: DEP LN ... 154
Odjetí po kruhové dráze s tangenciálním napojením: DEP CT ... 155
Odjetí po kruhové dráze s tangenciálním napojením na obrys a přímý úsek: DEP LCT ... 155

5.4 Dráhové pohyby - pravoúhlé souřadnice ... 156
Přehled dráhových funkcí ... 156
Přímka L ... 156
Vložení zkosení mezi dvě přímky ... 158
Zaoblení rohů RND ... 159
Střed kruhu CC ... 160
Kruhová dráha Ckolem středu CC ... 161
Kruhová dráha CR s definovaným rádiusem ... 163
Kruhová dráha CT s tangenciálním napojením ... 165
Lineární superpozice kruhové dráhy ... 166
Příklad: Přímková dráha a zkosení kartézsky ... 167
Příklad: Kruhový pohyb kartézsky ... 168
Příklad: Úplný kruh kartézsky ... 169

5.5 Dráhové pohyby – polární souřadnice ... 170
Přehled ... 170
Počátek polárních souřadnic: Pól CC ... 171
Přímka LP ... 171
Kruhová dráha CP kolem pólu CC ... 172
Kruhová dráha CTP s tangenciálním napojením ... 172
Šroubovice (Helix) ... 173

Příklad: Přímkový pohyb polárně....175
Příklad: Helix....176

5.6 Dráhové pohyby – volné programování obrysů FK (opce #19)....177

Základy....177
Definování obráběcí roviny....178
Grafika FK-programování....179
Otevření FK-dialogu....180
Pól pro FK-programování....180
Volné programování přímek....181
Volné programování kruhových drah....181
Možnosti zadávání....182
Pomocné body....185
Relativní vztahy....186
Příklad: FK-programování 1....188
Příklad: FK-programování 2....189
Příklad: FK-programování 3....190

6 Programovací pomůcky ... 193

6.1 Funkce GOTO ... 194
Použijte tlačítko GOTO ... 194

6.2 Klávesnice na obrazovce ... 195
Zadávání textu klávesnicí na obrazovce ... 195

6.3 Znázornění NC-programů ... 196
Zvýraznění syntaxe ... 196
Posuvník ... 196

6.4 Vložení komentářů ... 197
Použití ... 197
Komentář během zadávání programu ... 197
Dodatečné vložení komentáře ... 197
Komentáře v samostatném NC-bloku ... 197
Dodatečný komentář k NC-bloku ... 197
Funkce při editaci komentářů ... 198

6.5 Editace NC-programu ... 199

6.6 Přeskočení NC-bloků ... 200
Vložte znak / ... 200
Vymazat znak / ... 200

6.7 Členění NC-programů ... 201
Definice, možnosti používání ... 201
Zobrazení členicího okna / změna aktivního okna ... 201
Vložení členicího bloku v okně programu ... 201
Zvolte bloky v okně členění ... 202

6.8 Kalkulátor ... 203
Ovládání ... 203

6.9 Kalkulačka řezných dat ... 206
Použití ... 206
Práce s tabulkami řezných podmínek ... 207

6.10 Programovací grafika ... 210
Souběžné provádění / neprovádění programovací grafiky ... 210
Vytvoření programovací grafiky pro existující NC-program ... 211
Zobrazení / skrytí čísel bloků ... 211
Vymazat grafiku ... 211
Zobrazit mřížkování ... 212
Zmenšení nebo zvětšení výřezu ... 212

6.11 Chybová hlášení ... 213
Zobrazování chyb ... 213
Otevřete okno chyb ... 213
Podrobná chybová hlášení ... 214
Softtlačítko INTERNÍ INFO ... 214
Softtlačítko SESKUPOVANI ... 215
Softtlačítko AKTIVUJTE AUTOMAT. UKLADANI ... 215
Smazání chyby ... 216
Chybový protokol ... 217
Protokol tlačítek ... 218
Text upozornění ... 218
Uložení servisních souborů ... 219
Zavření okna chyb ... 219

6.12 Kontextová nápověda TNCguide ... 220
Použití ... 220
Práce s TNCguide ... 221
Stáhnout aktuální soubory nápovědy ... 224

7 Přídavné funkce ... 227

7.1 Zadejte přídavné funkce M a STOP ... 228
Základy ... 228

7.2 Přídavné funkce pro kontrolu chodu programu, vřeteno a chladicí kapalinu ... 229
Přehled ... 229

7.3 Přídavné funkce pro zadání souřadnic ... 230
Programování souřadnic vztažených ke stroji: M91/M92 ... 230
Najetí do poloh v nenaklopeném, zadávaném, souřadném systému při naklopené rovině obrábění: M130 ... 232

7.4 Přídavné funkce pro dráhové chování ... 233
Obrábění malých obrysových stupňů: M97 ... 233
Úplné obrobení otevřených rohů obrysu: M98 ... 234
Koeficient posuvu pro zanořovací pohyby: M103 ... 235
Posuv v milimetrech/otáčku vřetena: M136 ... 236
Rychlost posuvu u kruhových oblouků: M109/M110/M111 ... 237
Předběžný výpočet obrysu s korigovaným rádiusem (LOOK AHEAD): M120 (opce #21) ... 238
Překrývání polohováním s ručním kolečkem během chodu programu: M118 (opce #21) ... 240
Odjetí od obrysu ve směru osy nástroje: M140 ... 241
Potlačení monitorování dotykové sondy: M141 ... 242
Smazání základního natočení: M143 ... 242
Automaticky zdvihnout nástroj z obrysu při NC-stop: M148 ... 243
Zaoblení rohů: M197 ... 244

8 Podprogramy a opakování částí programu....245

8.1 Označování podprogramů a částí programu....246
Návěští (label)....246

8.2 Podprogramy....247
Funkční princip....247
Připomínky pro programování....247
Programování podprogramu....248
Vyvolání podprogramu....248

8.3 Opakování částí programu....249
Návěští....249
Funkční princip....249
Připomínky pro programování....249
Programování opakování částí programu....249
Vyvolání opakování části programu....249

8.4 Vyvolání externího NC-programu....250
Přehled softkláves....250
Funkční princip....251
Připomínky pro programování....251
Vyvolání externího NC-programu....253

8.5 Tabulky bodů....255
Vytvoření tabulky bodů....255
Potlačení jednotlivých bodů pro obrábění....256
Zvolení tabulky bodů v NC-programu....257
Používání tabulek bodů....258
Definice....258

8.6 Vnořování....259
Druhy vnořování....259
Hloubka vnoření....259
Podprogram v podprogramu....260
Opakování částí programu....261
Opakování podprogramu....262

8.7 Příklady programů....263
Příklad: Frézování obrysu v několika přísuvech....263
Příklad: Skupiny děr....264
Příklad: Skupina děr několika nástroji....265

9 Programování Q-parametrů....267

9.1 Princip a přehled funkcí.... 268
Typy Q-parametrů....269
Pokyny pro programování.... 271
Vyvolání funkcí Q-parametrů....272

9.2 Skupiny součástí – Q-parametry místo číselných hodnot.... 273
Použití....273

9.3 Popis obrysů pomocí matematických funkcí.... 274
Použití....274
Přehled.... 274
Programování základních aritmetických operací.... 275

9.4 Úhlové funkce.... 277
Definice.... 277
Programování úhlových funkcí.... 277

9.5 Výpočet kružnice....278
Použití....278

9.6 Rozhodování když/pak s Q-parametry....279
Použití....279
Použité zkratky a pojmy....279
Podmínky skoku....280
Programování rozhodnutí Když/pak....281

9.7 Přímé zadání vzorce....282
Zadání vzorce.... 282
Výpočetní pravidla.... 282
Přehled.... 284
Příklad: Funkce úhlu....286

9.8 Kontrola a změna Q-parametrů.... 287
Postup.... 287

9.9 Přídavné funkce.... 289
Přehled.... 289
FN 14: ERROR – Výpis chybových hlášení....290
FN 16: F-PRINT – Formátovaný výpis textů a hodnot Q-parametrů.... 297
FN 18: SYSREAD – čtení systémových dat....305
FN 19: PLC – Předání hodnot do PLC....305
FN 20: WAIT FOR – Synchronizace NC a PLC.... 306
FN 29: PLC – Předání hodnot do PLC....307
FN 37: EXPORT....307
FN 38: SEND – Odeslat informace z NC-programu.... 308

9.10 Řetězcový parametr....310

Funkce pro zpracování řetězců....310
Přiřazení parametru s textovým řetězcem....311
Řetězení parametrů s textem....312
Převod číselné hodnoty do řetězcového parametru....313
Kopírovat část řetězcového parametru....314
Číst systémová data....315
Převod řetězcového parametru na číselnou hodnotu....316
Prověření řetězcového parametru....317
Zjištění délky řetězcového parametru....318
Porovnání abecedního pořadí....319
Čtení strojních parametrů....320

9.11 Předobsazené Q-parametry....323

Hodnoty z PLC: Q100 až Q107....323
Aktivní rádius nástroje: Q108....323
Osa nástroje: Q109....324
Stav vřetena: Q110....324
Přívod chladicí kapaliny: Q111....324
Koeficient přesahu: Q112....324
Rozměrové údaje v NC-programu: Q113....324
Délka nástroje: Q114....325
Souřadnice po snímání během chodu programu....325
Odchylka aktuální a cílové hodnoty při automatickém proměřování nástrojů, například sondou TT 160....325
Naklopení roviny obrábění s úhly obrobku: v řídicím systému vypočtené souřadnice pro rotační osy....325
Výsledky měření z cyklů dotykové sondy....326

9.12 Přístupy k tabulce pomocí SQL-příkazů....329

Úvod....329
Programování SQL-příkazů....331
Přehled funkcí....332
SQL BIND....333
SQL EXECUTE....334
SQL FETCH....338
SQL UPDATE....340
SQL INSERT....342
SQL COMMIT....343
SQL ROLLBACK....344
SQL SELECT....346
Příklady....348

9.13 Příklady programů....350

Příklad: Zaokrouhlení hodnoty....350
Příklad: Elipsa....351

Příklad: Vydutý (konkávní) válec s Kulový nástroj.....353
Příklad: Vypouklá (konvexní) koule stopkovou frézou.....355

10 Speciální funkce ... 357

10.1 Přehled speciálních funkcí ... 358
Hlavní nabídka Speciálních funkcí SPEC FCT ... 358
Nabídka Programových předvoleb ... 359
Nabídka funkcí pro obrábění obrysu a bodů ... 359
Definování menu různých funkcí popisného dialogu ... 360

10.2 Function Mode ... 361
Programování Function Mode (Funkčního režimu) ... 361
Funkce Mode Set (Nastavit režim) ... 361

10.3 Obrábění s paralelními osami U, V a W ... 362
Přehled ... 362
FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY ... 364
FUNCTION PARAXCOMP MOVE ... 365
Vypnutí FUNCTION PARAXCOMP ... 366
FUNCTION PARAXMODE ... 367
Vypnutí FUNCTION PARAXMODE ... 369
Příklad: vrtání s osou W ... 370

10.4 Obrábění s polární kinematikou ... 371
Přehled ... 371
Aktivovat FUNKCTION POLARKIN ... 372
Deaktivovat FUNCTION POLARKIN ... 374
Příklad: SL-cykly v polární kinematice ... 376

10.5 Souborové funkce ... 378
Použití ... 378
Definování operací se soubory ... 378
OPEN FILE ... 379

10.6 NC-funkce pro transformaci souřadnic ... 381
Přehled ... 381
Posun nulového bodu s **TRANS DATUM** ... 381
Zrcadlení s TRANS MIRROR ... 383
Natočení s TRANS ROTATION ... 385
Změna měřítka s TRANS SCALE ... 386
Volba funkce TRANS ... 388

10.7 Ovlivnění vztažných bodů ... 389
Aktivace vztažného bodu ... 389
Kopírovat vztažný bod ... 390
Korigovat vztažný bod ... 391

10.8 Tabulka nulových bodů ... 392
Aplikace ... 392

Popis funkce....392
Vytvoření tabulky nulových bodů....393
Otevření a editace tabulky nulových bodů....393
Aktivovat tabulku nulových bodů v NC-programu....395
Ruční aktivace tabulky nulových bodů....395

10.9 Tabulka korekcí....396

Použití....396
Typy tabulek korekcí....396
Vytvoření korekční tabulku....397
Aktivování tabulky korekcí....397
Editování tabulky korekcí za chodu programu....398

10.10 Přístup k hodnotám v tabulce....399

Aplikace....399
Čtení hodnoty z tabulek....399
Zapsat hodnotu z tabulky....400
Přidat hodnotu z tabulky....401

10.11 Monitorování konfigurovaných komponent stroje (opce #155)....403

Aplikace....403
Spustit monitorování....403

10.12 Definování čítače....404

Použití....404
Definování FUNCTION COUNT....405

10.13 Vytvoření textových souborů....406

Použití....406
Otevření a opuštění textového souboru....406
Editace textů....407
Mazání a opětné vkládání znaků, slov a řádků....407
Zpracování textových bloků....408
Nalezení částí textu....409

10.14 Volně definovatelné tabulky....410

Základy....410
Založení volně definovatelné tabulky....410
Změna formátu tabulky....411
Přepínání mezi tabulkovým a formulářovým náhledem....413
FN 26: TABOPEN – Otevřít volně definovatelnou tabulku....413
FN 27:TABWRITE – Zapsat do volně definovatelné tabulky....414
FN 28: TABREAD – Čtení volně definovatelné tabulky....415
Přizpůsobení formátu tabulek....415

10.15 Pulzující otáčky FUNCTION S-PULSE....416
Programování pulzujících otáček....416
Zrušení pulzujících otáček....418

10.16 Doba prodlevy FUNCTION FEED.... 419
Programování doby setrvání....419
Resetovat dobu setrvání....420

10.17 Doba prodlevy FUNCTION DWELL.... 421
Programování doby setrvání....421

10.18 Odjet nástrojem při NC-stop: FUNCTION LIFTOFF.... 422
Programování s FUNCTION LIFTOFF....422
Reset funkce Liftoff....424

11 Víceosové obrábění ... 425

11.1 Funkce pro víceosové obrábění ... 426

11.2 Funkce PLANE: Naklopení roviny obrábění (opce #8) ... 427

Úvod ... 427
Přehled ... 429
Definování funkce PLANE ... 430
Indikace polohy ... 430
Vynulovat funkci PLANE ... 431
Definování roviny obrábění pomocí prostorového úhlu: PLANE SPATIAL ... 432
Definování roviny obrábění pomocí průmětového úhlu: PLANE PROJECTED ... 434
Definování roviny obrábění pomocí Eulerova úhlu: PLANE EULER ... 436
Definování obráběcí roviny pomocí dvou vektorů: PLANE VECTOR ... 438
Definování roviny obrábění pomocí tří bodů: PLANE POINTS ... 440
Definování roviny obrábění jediným inkrementálním prostorovým úhlem: PLANE RELATIV ... 442
Rovina obrábění pomocí osového úhlu: PLANE AXIAL ... 443
Definování postupu při polohování funkcí PLANE ... 445
Automatické naklopení MOVE/TURN/STAY ... 446
Výběr možností naklopení SYM (SEQ) +/– ... 449
Výběr způsobu transformace ... 452
Naklopit rovinu obrábění bez rotačních os ... 454

11.3 Obrábění s naklopenými souřadnicemi (opce #9) ... 455

Funkce ... 455
Obrábění s naklopenými souřadnicemi pomocí inkrementálního pojezdu rotační osy ... 455
Obrábění s naklopenými souřadnicemi s normálovými vektory ... 456

11.4 Přídavné funkce pro rotační osy ... 457

Posuv v mm/min u rotačních os A, B, C: M116 (opce #8) ... 457
Dráhově optimalizované pojíždění rotačními osami: M126 ... 458
Redukování indikace rotační osy na hodnoty pod 360°: M94 ... 459
Zachování polohy hrotu nástroje při polohování os natočení (TCPM): M128 (opce #9) ... 460
Výběr os natočení: M138 ... 462
Ohled na kinematiku stroje v polohách AKTUÁLNÍ/ŽÁDANÁ na konci bloku: M144 (opce #9) ... 463

11.5 Kompenzace postavení nástroje s FUNCTION TCPM (opce #9) ... 464

Funkce ... 464
Definice FUNKCE TCPM ... 464
Působení programovaného posuvu ... 465
Interpretace programovaných souřadnic rotačních os ... 466
Interpolace orientace mezi startovní a koncovou polohou ... 467
Výběr vztažného bodu nástroje a středu otáčení ... 468
Limit posuvu hlavní osy ... 469
Reset FUNCTION TCPM ... 469

11.6 Trojrozměrná korekce nástroje(opce #9) ... 470

Úvod ... 470
Potlačit chybové hlášení při kladném přídavku nástroje: M107 ... 471
Definice normovaného vektoru ... 472
Dovolené tvary nástroje ... 473
Použití jiných nástrojů: Delta hodnoty ... 473
3D-korekce bez TCPM ... 474
Face Milling (Čelní frézování): 3D-korekce s TCPM ... 475
Peripheral Milling (Obvodové frézování): 3D-korekce rádiusu s TCPM a korekcí rádiusu (RL/RR) ... 477
Interpretace programované dráhy ... 478

11.7 Zpracování CAM-programů ... 480

Od 3D-modelu k NC-programu ... 480
Při konfiguraci postprocesoru dbejte ... 481
Při CAM programování respektujte ... 483
Možnosti zásahu u řízení ... 485
Vedení pohybu ADP ... 485

12 Převzít data z CAD-souboru....487

12.1 Rozdělení obrazovky a CAD-Viewer....488

Základy CAD-Viewer....488

12.2 Generování STL-souborů s 3D síť (opce #152)....489

Polohování 3D-modelu pro obrábění zadní strany....491

12.3 CAD Import (opce #42)....492

Použití....492
Práce s CAD-Viewer....493
Otevřít soubor CAD....493
Základní nastavení....494
Nastavení vrstev....496
Nastavit vztažný bod....497
Nastavit nulový bod....499
Volba a uložení obrysu....503
Volba obráběcích pozic a uložení....507

13 Palety ... 511

13.1 Správa palet (opce #22) ... 512

Použití ... 512
Volba tabulky palet ... 515
Vložit nebo odstranit sloupce ... 515
Základy obrábění orientovaného na nástroj ... 516

13.2 Batch Process Manager (opce #154) ... 518

Aplikace ... 518
Základy ... 518
Otevřít Batch Process Manager ... 522
Vytvoření seznamu prací ... 525
Změna seznamu prací ... 526

14 Použití dotykové obrazovky 529

14.1 Obrazovka a ovládání 530

Touchscreen 530
Ovládací panel 532

14.2 Gesta 533

Přehled možných gest 533
Pohyb v tabulkách a NC-programech 534
Ovládání simulace 535
Ovládání CAD-Viewer (Prohlížeče) 536

15 Tabulky a přehledy ... 541

15.1 Systémová data ... 542

Seznam FN 18-funkcí ... 542

Porovnání: FN 18-funkce ... 577

15.2 Přehledové tabulky ... 581

Pomocné funkce ... 581

Uživatelské funkce ... 583

1

Základy

1.1 O této příručce

Bezpečnostní pokyny

Dbejte na všechny bezpečnostní pokyny v této dokumentaci a v dokumentaci výrobce vašeho stroje!

Bezpečnostní pokyny varují před nebezpečím při zacházení s programem a přístrojem a dávají pokyny jak se jim vyhnout. Jsou klasifikovány podle závažnosti nebezpečí a dělí se do následujících skupin:

⚠ NEBEZPEČÍ

Nebezpečí označuje rizika pro osoby. Pokud nebudete postupovat podle pokynů pro zamezení nebezpečí, potom povede nebezpečí **jistě k úmrtí nebo těžké újmě na zdraví**.

⚠ VAROVÁNÍ

Varování signalizuje ohrožení osob. Pokud nebudete postupovat podle pokynů pro zamezení nebezpečí, potom povede nebezpečí **pravděpodobně k úmrtí nebo těžké újmě na zdraví**.

⚠ POZOR

Upozornění signalizuje ohrožení osob. Pokud nebudete postupovat podle pokynů pro zamezení nebezpečí, potom povede nebezpečí **pravděpodobně k lehké újmě na zdraví**.

UPOZORNĚNÍ

Poznámka signalizuje ohrožení předmětů nebo dat. Pokud nebudete postupovat podle pokynů pro zamezení nebezpečí, potom povede nebezpečí **pravděpodobně k věcným škodám**.

Pořadí informací v bezpečnostních pokynech

Všechny bezpečnostní pokyny obsahují následující čtyři části:

- Signální slovo ukazující vážnost rizika
- Druh a zdroj nebezpečí
- Důsledky v případě nerespektování nebezpečí, např. „Při následném obrábění je riziko kolize“
- Únik - opatření k odvrácení nebezpečí

Informační pokyny

Dbejte na dodržování informačních pokynů v tomto návodu k zajištění bezchybného a efektivního používání softwaru.
V tomto návodu najdete následující informační pokyny:

	Symbol Informace představuje **Tip**. Tip uvádí důležité dodatečné či doplňující informace.

	Tento symbol vás vyzve k dodržování bezpečnostních pokynů od výrobce vašeho stroje. Tento symbol upozorňuje také na specifické funkce daného stroje. Možná rizika pro obsluhu a stroj jsou popsána v návodu k obsluze stroje.

	Symbol knihy představuje **křížový odkaz** na externí dokumentaci, např. na dokumentaci vašeho výrobce stroje nebo třetí strany.

Přejete si změnu nebo jste zjistili chybu?

Neustále se snažíme o zlepšování naší dokumentace pro Vás. Pomozte nám přitom a sdělte nám prosím vaše návrhy na změny na tuto e-mailovou adresu:

tnc-userdoc@heidenhain.de.

1.2 Typ řídicího systému, software a funkce

Tato příručka popisuje programovací funkce, které jsou k dispozici v řídicích systémech od následujících čísel verzí NC-softwaru.

Od verze NC-softwaru 16 společnost HEIDENHAIN zjednodušila schéma verzí:

- Časové období zveřejnění určuje Číslo verze.
- Všechny typy řídicích systémů, vydané ve stejném období, mají stejná čísla verzí.
- Číslo verze programovacích pracovišť odpovídá číslu verze NC-softwaru.

Typ řídicího systému	Verze NC-softwaru
TNC 620	817600-16
TNC 620 E	817601-16
TNC 620 Programovací pracoviště	817605-16

Písmeno E značí exportní verzi řízení. V exportní verzi není k dispozici následující volitelný software nebo je omezen:

- Advanced Function Set 2 (Sada 2 rozšířených funkcí – opce #9) je omezená na 4osovou interpolaci

Výrobce stroje přizpůsobuje využitelný rozsah výkonů řídicího systému danému stroji pomocí strojních parametrů. Proto jsou v této příručce popsány i funkce, které nemusí být v každém řídicím systému k dispozici.

Funkce řídicího systému, které nejsou k dispozici u všech strojů, jsou například:

- Proměřování nástrojů sondou TT

Spojte se s výrobcem stroje, abyste se dozvěděli skutečný rozsah funkcí vašeho stroje.

Mnozí výrobci strojů i firma HEIDENHAIN nabízejí programovací kurzy pro řídicí systémy HEIDENHAIN. Účast na takovýchto kurzech se doporučuje proto, abyste se rychle seznámili s řídicími funkcemi.

Uživatelská příručka programování obráběcích cyklů:

Všechny funkce obráběcích cyklů jsou popsány v uživatelské příručce **Programování obráběcích cyklů**. Potřebujete-li tuto příručku, obraťte se na fu HEIDENHAIN.
ID: 1303427-xx

Uživatelská příručka programování měřicích cyklů pro obrobek a nástroj:

Všechny funkce cyklů dotykových sond jsou popsány v Příručce pro uživatele **Programování měřicích cyklů pro obrobek a nástroj**. Potřebujete-li tuto příručku, obraťte se na fu HEIDENHAIN.
ID: 1303431-xx

Uživatelská příručka seřizování, testování a zpracování NC-programů:

Veškerý obsah o seřizování stroje a o testování a zpracování vašich NC-programů je popsán v uživatelské příručce **Seřizování, testování a zpracování NC-programů**. Potřebujete-li tuto příručku, obraťte se na fu HEIDENHAIN.
ID: 1263172-xx

Opční software

TNC 620 obsahuje různé opční programy, které mohou být samostatně aktivovány výrobcem vašeho stroje. Opce obsahují vždy dále uvedené funkce:

Additional Axis (Přídavná osa)(opce #0 a opce #1)	
Přídavná osa	Přídavné regulační obvody 1 a 2
Advanced Function Set 1 (Sada 1 rozšířených funkcí – opce #8)	
Sada 1 rozšířených funkcí	**Obrábění na otočném stole:** ■ Obrysy na rozvinutém plášti válce ■ Posuv v mm/min **Přepočet souřadnic:** Naklopení roviny obrábění **Interpolace:** Kruhová ve 3 osách při naklopené rovině obrábění
Advanced Function Set 2 (Sada 2 rozšířených funkcí – opce #9)	
Sada 2 rozšířených funkcí Podléhá schválení pro export	**3D-obrábění:** ■ 3D-korekce nástroje pomocí vektoru normály plochy ■ Změna naklopení hlavy pomocí elektronického ručního kolečka během chodu programu; poloha hrotu nástroje zůstává nezměněna (TCPM = **T**ool **C**enter **P**oint **M**anagement – Správa středu nástroje) ■ Udržování kolmé polohy nástroje k obrysu ■ Korekce poloměru nástroje kolmo ke směru nástroje ■ Ruční pojíždění v aktivním systému nástrojové osy **Interpolace:** Přímková ve > 4 osách (pro export nutné povolení)
Funkce dotykové sondy (Touch probe functions) (opce #17)	
Funkce dotykové sondy	**Cykly dotykových sond:** ■ Kompenzace šikmé polohy nástroje v automatickém režimu ■ Nastavení vztažného bodu v režimu **Ruční provoz** ■ Nastavení vztažného bodu v automatickém režimu ■ Automatické proměření obrobků ■ Automatické měření nástrojů
HEIDENHAIN DNC (opce #18)	
	Komunikace s externími počítačovými aplikacemi přes komponenty COM
Advanced Programming Features (Pokročilé programovací funkce – opce #19)	
Rozšířené programovací funkce	**Volné programování obrysů FK:** Programování v popisném dialogu HEIDENHAIN s grafickou podporou pro obrobky nekótované podle NC-standardu

Advanced Programming Features (Pokročilé programovací funkce – opce #19)	
	Obráběcí cykly: ■ Hluboké vrtání, vystružování, vyvrtávání, zahlubování, centrování ■ Frézování vnitřních a vnějších závitů ■ Frézování obdélníkových a kruhových kapes a čepů ■ Řádkové obrábění na rovných a šikmých plochách ■ Frézování přímých a kruhových drážek ■ Bodový rastr na kruhu a na přímce ■ Úsek obrysu, obrysová kapsa, trochoidální obrysová drážka ■ Rytí ■ Cykly výrobce lze integrovat (speciální cykly vytvořené výrobcem stroje)
Advanced Graphic Features (Rozšířené grafické funkce – opce #20)	
Rozšířené grafické funkce	**Testovací a obráběcí grafika:** ■ Pohled shora (půdorys) ■ Zobrazení ve 3 rovinách ■ 3D-zobrazení
Advanced Function Set 3 (Sada 3 rozšířených funkcí opce #21)	
Sada 3 rozšířených funkcí	**Korekce nástroje:** M120: Výpočet obrysu s korekcí rádiusu až o 99 NC-bloků dopředu (LOOK AHEAD) **3D-obrábění:** M118: Proložení polohování s ručním kolečkem během provádění programu
Pallet management (Správa palet – opce #22)	
Správa palet	Obrábění obrobků v libovolném pořadí
CAD Import (opce #42)	
CAD Import	■ Podporuje DXF, STEP a IGES ■ Převzetí obrysů a bodových rastrů ■ Pohodlná definice vztažného bodu ■ Grafická volba úseků obrysu z programů s popisným dialogem
KinematicsOpt (opce #48)	
Optimalizace kinematiky stroje	■ Zálohovat/obnovit aktivní kinematiku ■ Zkontrolovat aktivní kinematiku ■ Optimalizovat aktivní kinematiku
OPC UA NC Server 1 až 6 (opce #56 až #61)	
Standardizované rozhraní	OPC UA NC Server poskytuje standardizované rozhraní (**OPC UA**) pro externí přístup k datům a funkcím řídicího systému S tímto volitelným softwarem lze vytvořit až šest paralelních klientských připojení

Extended Tool Management (Rozšířená správa nástrojů – opce #93)	
Rozšířená správa nástrojů	Rozšíření správy nástrojů, založené na Pythonu ■ Pořadí použití všech nástrojů podle programu nebo palet ■ Seznam osazování všech nástrojů podle programu nebo palet
Remote Desktop Manager (Opce #133)	
Dálkové ovládání externího počítače	■ Windows na samostatném počítači ■ Součást pracovní plochy řízení
Cross Talk Compensation – CTC (Kompenzace osových vazeb – opce #141)	
Kompenzace osových vazeb	■ Zjištění dynamicky podmíněných polohových odchylek pomocí osového zrychlení ■ Kompenzace TCP (**T**ool **C**enter **P**oint)
Position Adaptive Control – PAC (Adaptivní řízení posuvu – opce #142)	
Adaptivní řízení posuvu	■ Přizpůsobení parametrů regulátoru v závislosti na poloze os v pracovním prostoru ■ Přizpůsobení parametrů regulátoru v závislosti na rychlosti nebo zrychlení osy
Load Adaptive Control – LAC (Adaptivní řízení zatížení – opce #143)	
Adaptivní řízení zatížení	■ Automatické zjištění hmotností obrobků a třecích sil ■ Přizpůsobení parametrů regulátoru v závislosti na aktuální hmotnosti obrobku
Active Chatter Control – ACC (Aktivní funkce odstranění drnčení – opce #145)	
Aktivní potlačení drnčení	Automatická funkce k odstranění drnčení během obrábění
Machine Vibration Control – MVC (Řízení vibrací stroje – opce #146)	
Tlumení vibrací strojů	Tlumení vibrací stroje ke zlepšení povrchu obrobku pomocí funkcí: ■ **AVD** Active Vibration Damping (Aktivní tlumení vibrací) ■ **FSC** Frequency Shaping Control (Řízení tvaru frekvence)
CAD Optimizér modelu (opce #152)	
CAD Optimalizace modelu	Konverze a optimalizace CAD-modelů ■ Upínadla ■ Polotovar ■ Hotový dílec
Batch Process Manager (opce #154)	
Batch Process Manager	Plánování výrobních zakázek
Component Monitoring (opce #155)	
Monitorování komponentů bez externích senzorů	Monitorování konfigurovaných strojních komponentů na přetížení

Opt. Contour Milling (Obrysové frézování – opce #167)	
Optimalizované obrysové cykly	Cykly pro zhotovení libovolných kapes a ostrůvků s vířivým frézováním

Další dostupné opce

HEIDENHAIN nabízí další hardwarová rozšíření a softwarové opce, které může konfigurovat a implementovat pouze výrobce vašeho stroje. Mezi ně patří např. Funkční bezpečnost FS.

Další informace naleznete v dokumentaci výrobce vašeho stroje nebo v prospektu **Opce a příslušenství**.

ID: 827222-xx

Stav vývoje (funkce Upgrade - Aktualizace)

Vedle volitelných programů jsou důležité pokroky ve vývoji řídicího softwaru spravovány pomocí aktualizačních funkcí **F**eature **C**ontent **L**evel (anglický termín pro stav vývoje). Když dostanete na vaše řízení aktualizaci softwaru, tak nemáte automaticky všechny funkce podléhající FCL k dispozici.

Když dostanete nový stroj, tak máte všechny aktualizační funkce bez dalších poplatků, k dispozici.

Aktualizované funkce jsou v příručce označené **FCL n**. **n** značí průběžné číslo stavu vývoje.

Pomocí zakoupeného hesla můžete funkce FCL zapnout natrvalo. K tomu kontaktujte výrobce vašeho stroje nebo firmu HEIDENHAIN.

Předpokládané místo používání

Řídicí systém odpovídá třídě A podle EN 55022 a je určen především k provozu v průmyslovém prostředí.

Právní upozornění

Řídicí software obsahuje Open-Source software, jehož použití je podmíněno speciálními podmínkami použití. Tyto podmínky použití platí přednostně.

Další informace naleznete v řídicím systému takto:

- Stiskněte tlačítko **MOD**
- Zvolte v nabídce MOD skupinu **Všeobecné informace**
- Zvolte funkci MOD **Licenční informace**

Řídicí software obsahuje také binární knihovny softwaru **OPC UA** společnosti Softing Industrial Automation GmbH. Pro ně platí také a především Podmínky použití, dohodnuté mezi fy HEIDENHAIN a Softing Industrial Automation GmbH.

Při použití OPC UA NC Serverů nebo DNC Serverů můžete ovlivnit chování řídicího systému. Proto před produktivním použitím těchto rozhraní určete, zda může řídicí systém pokračovat v provozu bez poruch nebo zhoršení výkonu. Provádění systémových testů je na odpovědnost tvůrce softwaru, který používá tato komunikační rozhraní.

Nové funkce 81760x-16

Přehled nových a revidovaných funkcí softwaru

Další informace o předchozích verzích softwaru najdete v dodatečné dokumentaci **Přehled nových a revidovaných softwarových funkcí**. Potřebujete-li tuto dokumentaci, obraťte se na fu HEIDENHAIN.

ID: 1322094-xx

Od verze NC-softwaru 16 společnost HEIDENHAIN zjednodušila schéma verzí:

- Časové období zveřejnění určuje Číslo verze.
- Všechny typy řídicích systémů, vydané ve stejném období, mají stejná čísla verzí.
- Číslo verze programovacích pracovišť odpovídá číslu verze NC-softwaru.

- Volitelný software – opce #152 Optimalizace CAD-modelu byl přidán pro **CAD-Viewer**. S funkcí **3D síť'** generujete STL-soubory z 3D-modelů. S těmi můžete např. opravit vadné soubory upínacích zařízení a držáků nástrojů nebo umístit STL-soubory, vygenerované ze simulace, pro jiné obrábění.

  Další informace: "Generování STL-souborů s 3D síť (opce #152)", Stránka 489
- V rámci kruhových drah **C**, **CR** a **CT** můžete použít prvek syntaxe **LIN_** k lineárnímu proložení kruhového pohybu s osou. To vám umožní snadno naprogramovat šroubovici.

  V programování DIN/ISO můžete definovat specifikaci třetí osy pro funkce **G02**, **G03** a **G05** pomocí volně zadávané syntaxe.

  Další informace: "Lineární superpozice kruhové dráhy", Stránka 166
- Pomocí funkce **TRANS ROTATION** otáčíte obrysy nebo polohy o úhel natočení. Funkcí **TRANS ROTATION RESET** resetujete natočení.NC-funkce slouží jako alternativa k cyklu **10 OTACENI**.

  Další informace: "Natočení s TRANS ROTATION", Stránka 385

- Pomocí funkce **TRANS MIRROR** zrcadlíte obrysy nebo polohy kolem jedné nebo více os. Funkcí **TRANS MIRROR RESET** resetujete zrcadlení.NC-funkce slouží jako alternativa k cyklu **8 ZRCADLENI**.

  Další informace: "Zrcadlení s TRANS MIRROR", Stránka 383
- Pomocí funkce **TRANS SCALE** změníte měřítko obrysů nebo pozic a tím je rovnoměrně zvětšíte nebo zmenšíte. Můžete tedy např. zohlednit koeficienty smrštění a přídavků. Funkcí **TRANS SCALE RESET** resetujete změnu měřítka.NC-funkce slouží jako alternativa k cyklu **11 ZMENA MERITKA**.

  Další informace: "Změna měřítka s TRANS SCALE", Stránka 386
- Pomocí softtlačítek **SYNTAX** můžete uzavřít informace o cestě do dvojitých uvozovek a použít tak možné speciální znaky jako součást cesty, např. **/**. Řídicí systém nabízí softtlačítko **SYNTAX** při následujících NC-funkcích:
  - Cyklus **12 PGM CALL** (DIN/ISO: **G39**)

    Další informace: Uživatelská příručka **Programování obráběcích cyklů**
  - **CALL PGM** (DIN/ISO: **%**)

    Další informace: "Vyvolání externího NC-programu", Stránka 253
  - **FN 16: F-PRINT** (DIN/ISO: **D16**)

    Další informace: "FN 16: F-PRINT – Formátovaný výpis textů a hodnot Q-parametrů", Stránka 297
  - **FN 26: TABOPEN** (DIN/ISO: **D26**)

    Další informace: "FN 26: TABOPEN – Otevřít volně definovatelnou tabulku", Stránka 413

  Další informace: "Připomínky pro programování", Stránka 251
- Funkce **FN 18: SYSREAD** (DIN/ISO: D18) byly rozšířeny:
  - **FN 18: SYSREAD (D18) ID10**: Čtení programových informací
    - **NR8**: Měrová jednotka volajícího NC-programu
    - **NR9**: Číslo přídavné funkce

      Funkce je dostupná pouze v rámci maker M-funkcí.
  - **FN 18: SYSREAD (D18) ID210**: Čtení aktivních transformací souřadnic
    - **NR11**: Souřadný systém pro ruční pohyby
  - **FN 18: SYSREAD (D18) ID295**: Čtení dat kinematiky stroje
    - **NR5**: Typ použití osy v rámci kinematiky
  - **FN 18: SYSREAD (D18) ID310**: Čtení geometrického chování
    - **NR126**: Stav přídavné funkce **M126**

  Další informace: "Systémová data", Stránka 542

- Řídicí systém obsahuje vzorové tabulky **WMAT.tab**, **TMAT.tab** a **EXAMPLE.cutd** pro automatický výpočet řezných podmínek.

  Další informace: "Práce s tabulkami řezných podmínek", Stránka 207
- Pro frézování můžete v **CAD-Viewer** vybrat roviny obrábění **YZ** a **ZX**. Rovinu obrábění zvolíte pomocí nabídky.

  Další informace: "Základní nastavení", Stránka 494

Další informace: Příručka pro uživatele **Seřizování, testování a zpracování NC-programů**

- V rámci správy souborů řídicí systém skrývá systémové soubory i soubory a složky s tečkou na začátku názvu. V případě potřeby můžete soubory zobrazit pomocí softtlačítka **SHOW HIDDEN FILES**.
- Řídící systém může zpracovávat NC-programy pomocí NC-funkce **SECTION MONITORING**. Tato NC-funkce může být zahrnuta do NC-programů TNC7, ale nemá žádnou funkci na TNC 620.
- Na řídicím systému můžete definovat počítadlo palet. To vám umožní např. při zpracování palet s automatickou výměnou obrobků, variabilně definovat počet vyrobených kusů. Za tímto účelem byly do paletové tabulky přidány sloupce **TARGET** a **COUNT** (opce #22).
- Karta **TRANS** přídavné indikace stavu obsahuje aktivní posun v souřadném systému roviny obrábění **WPL-CS**. Pokud posunutí pochází z korekční tabulky ***.wco**, zobrazí řídicí systém cestu korekční tabulky a také číslo a případně komentář aktivního řádku.
- Sloupec **TYPE** v tabulce dotykových sond byl rozšířen o zadávanou možnost TS 760.
- Náhled tabulky nástrojů můžete přepínat pomocí softtlačítka **POS. DISP.**. Řídicí systém zobrazuje tabulku nástrojů v kombinaci s indikací polohy nebo jako celou obrazovku.
- Řízení podporuje obrobkovou dotykovou sondu TS 760.

Změněné funkce 81760x-16

- Aby řídicí systém zobrazil polotovar v simulaci, musí mít polotovar minimální rozměr. Minimální rozměr je 0,1 mm nebo 0,004 palce ve všech osách a v poloměru.

  Další informace: "Definice polotovaru: BLK FORM", Stránka 91
- Pomocné okno pro výběr nástroje vždy zobrazuje obsah sloupce **NAME**, i když nástroj vyvoláte pomocí čísla nástroje.

  Další informace: "Vyvolání nástrojových dat", Stránka 128
- V rámci funkce **FUNCTION S-PULSE** můžete použít prvky syntaxe **FROM-SPEED** a **TO-SPEED** k definování dolních a horních mezních otáček pro pulzující otáčky.

  Další informace: "Pulzující otáčky FUNCTION S-PULSE", Stránka 416
- Řídicí systém automaticky otevírá soubory ve funkci **OTEVŘÍT SOUBOR** pomocí doplňkového nástroje, který byl naposledy použit pro daný typ souboru.

  Další informace: "OPEN FILE", Stránka 379
- Zatímco je chod programu pozastaven nebo přerušen, můžete změnit parametry Q a QS s čísly 0 až 99, 200 až 1199 a 1400 až 1999 pomocí okna **Seznam Q-Parametrů**.

  Další informace: "Kontrola a změna Q-parametrů", Stránka 287
- Pole výsledků a pole průměru kalkulátoru řezných dat lze volně upravovat.

  Další informace: "Kalkulačka řezných dat", Stránka 206

Další informace: Příručka pro uživatele **Seřizování, testování a zpracování NC-programů**

- Pokud opustíte NC-program s klávesou **END**, otevře řídicí systém správu souborů. Kurzor se nachází na právě uzavřeném NC-programu. Stisknete-li znovu tlačítko **END**, otevře řídicí systém původní NC-program s kurzorem na poslední zvolené řádce. Toto chování může u velkých souborů vést ke zpoždění.
- Pokud použijete ruční funkci dotykové sondy k automatickému snímání čepu nebo otvoru s úhlem otevření 360°, řídicí systém polohuje dotykovou sondu zpět do výchozí polohy na konci operace snímání (opce #17).
- Pomocí funkce **SNÍMÁNÍ PL** řídicí systém zobrazí před vyrovnáním 3D-základního natočení pomocný obrázek, aby upozornil na riziko kolize při naklápění (opce #17).
- V okně chyb bylo softtlačítko **FILTR** přejmenováno na **SESKUPOVANI**. Pomocí tohoto softtlačítka seskupuje řídicí systém varování a chybová hlášení.
- Povrch okna **Síťová nastavení** byl změněn. Pro konfiguraci sítě použijte okno **Síťová připojení**.
- Řídicí systém vytváří certifikáty pro OPC UA NC Server (opce #56 - #61) s dobou platnosti 5 let.
- Rozsah zadávání strojního parametru **displayPace** (č. 101000) byl rozšířen. Minimální krok zobrazení os je 0,000 001° nebo mm.

Nové funkce cyklů 81760x-16

Další informace: Příručka pro uživatele **Programování měřicích cyklů pro obrobek a nástroj**

- Cyklus **1400 SNIMANI POZICE** (DIN/ISO: **G1400**)

  Tímto cyklem snímáte jednotlivou polohu. Zjištěné hodnoty můžete převzít do aktivního řádku tabulky vztažných bodů.
- Cyklus **1401 SNIMANI KRUZNICE** (DIN/ISO: **G1401**)

  Tímto cyklem zjistíte střed otvoru nebo čepu. Zjištěné hodnoty můžete převzít do aktivního řádku tabulky vztažných bodů.
- Cyklus **1402 SNIMANI KOULE** (DIN/ISO: **G1402**)

  Tímto cyklem zjistíte střed koule. Zjištěné hodnoty můžete převzít do aktivního řádku tabulky vztažných bodů.
- Cyklus **1412 SNIMANI SKLONENE HRANY** (DIN/ISO: **G1412**)

  Tímto cyklem určíte šikmou polohu obrobku snímáním dvou bodů na šikmé hraně.
- Cyklus **1493 SNIMANI EXTRUZE** (DIN/ISO: **G1493**)

  Tímto cyklem definujete extruzi (opakování snímání). Při aktivní extruzi řídicí systém opakuje snímání bodů v jednom směru v určité délce.

Změněné funkce cyklů 81760x-16

Další informace: Uživatelská příručka **Programování obráběcích cyklů**

- Ve funkci **CONTOUR DEF** můžete vyloučit oblasti **V** (void) z obrábění. Tyto oblasti mohou být např. obrysy v odlitcích nebo obrábění z předchozích kroků.
- Cyklus **202 VRTANI** (DIN/ISO: **G202**, opce #19) byl rozšířen o parametr **Q357 BOCNI BEZP.VZDAL.**. V tomto parametru definujete, jak daleko řídicí systém odjede nástrojem na dně díry v rovině obrábění. Tento parametr působí pouze tehdy, když je definován parametr **Q214 SMER VYJEZDU**.
- Cyklus **205 UNIV. HLUBOKE VRTANI** (DIN/ISO: **G205**, opce #19) byl rozšířen o parametr **Q373 POSUV NÁJEZDU PO ODSTRANÉNÍ TŘÍSEK**. V tomto parametru definujete posuv pro návrat na představnou vzdálenost po odstranění třísky.
- Cyklus **208 FREZOVANI DIRY** (DIN/ISO: **G208**, opce #19) byl rozšířen o parametr **Q370 PREKRYTI DRAHY NAST.**. V tomto parametru definujete boční přísuv.

- V cyklu **224 VZOR KODU DATAMATRIX** (DIN/ISO: **G224**, opce #19) můžete jako proměnné vydávat následující systémové údaje:
  - Aktuální datum
  - Aktuální čas
  - Aktuální kalendářní týden
  - Název a cesta NC-programu
  - Aktuální stav počítadla
- Cyklus **225 GRAVIROVANI** (DIN/ISO: **G225**) byl rozšířen:
  - Parametrem **Q202 MAX. HLOUBKA PRISUVU** definujete maximální hloubku přísuvu.
  - Parametr **Q367 POZICE TEXTU** byl rozšířen o možnosti zadat **7**, **8** a **9**. Pomocí těchto hodnot můžete nastavit vztah rytého textu vůči vodorovné středové čáře.
  - Chování při nájezdu bylo změněno. Pokud je nástroj pod **2. BEZPEC.VZDALENOST**, polohuje řídicí systém nejprve do 2. bezpečné vzdálenosti **Q204** a poté do výchozí polohy v rovině obrábění.
- Pokud je v cyklu **233 CELNI FREZOVANI** (DIN/ISO: **G233**, opce #19) definován parametr **Q389** s hodnotou 2 nebo 3 a navíc je definováno boční omezení, pohybuje se řízení k nebo od obrysu po oblouku pomocí **Q207 FREZOVACI POSUV**.
- Pokud měření v cyklu **238 MERENI STAVU STROJE** (DIN/ISO: **G238**, opce #155) neproběhlo správně, např. při Override posuvu 0 %, můžete cyklus opakovat.
- Cyklus **240 STREDENI** (DIN/ISO: **G240**, opce #19) byl rozšířen o zohlednění předvrtaného průměru.

  Byl přidán následující parametr:
  - **Q342 PRUMER PREDVRTANI**
  - **Q253 F NAPOLOHOVANI**: Při definovaném parametru **Q342**, posuv pro nájezd prohloubeného startovního bodu

- Parametr **Q429 ZAPNOUT CHLAZENI** a **Q430 CHLAZENI VYP** v cyklu **241 BRIT1.HLUBOKE VRTANI** (DIN/ISO: **G241**, opce #19) byl rozšířen. Můžete definovat cestu pro makro uživatele.
- Parametr **Q575 STRATEGIE PRISUVU** v cyklu **272 OCM HRUBOVANI** (DIN/ISO: **G272**, opce #167) byl rozšířen o zadávanou hodnotu 2. S tímto zadáním počítá řídicí systém pořadí obrábění tak, aby byla maximálně využita délka břitu nástroje.
- V některých cyklech můžete uložit tolerance. V následujících cyklech můžete definovat rozměry, toleranční specifikace podle normy DIN EN ISO 286-2 nebo obecné tolerance podle normy DIN ISO 2768-1:
  - Cyklus **208 FREZOVANI DIRY** (DIN/ISO: G208, opce #19)
  - Cyklus **1271 OCM PRAVOUHELNIK** (DIN/ISO: G1271, opce #167)
  - Cyklus **1272 OCM KRUZNICE** (DIN/ISO: G1272, opce #167)
  - Cyklus **1273 OCM DRAZKA / HREBEN** (DIN/ISO: G1273, opce #167)
  - Cyklus **1278 OCM POLYGON** (DIN/ISO: G1278, opce #167)

Další informace: Příručka pro uživatele **Programování měřicích cyklů pro obrobek a nástroj**

- Měrovou jednotku hlavního programu lze vidět v záhlaví souboru protokolu snímacích cyklů **14xx** a **42xx**.
- Pokud je ve vztažném bodě obrobku aktivní základní natočení, zobrazí řízení při provádění cyklů **451 MERENI KINEMATIKY** (DIN/ISO: **G451**, opce #48), **452**, **KOMPENZACE PRESET** (DIN/ISO: **G452**, opce #48) chybové hlášení. Řídicí systém resetuje základní natočení při pokračování programu.
- Cyklus **484 IR-TT KALIBROVANI** (DIN/ISO: **G484**) byl rozšířen o parametr **Q523 TT-POZICE**. V tomto parametru můžete definovat polohu dotykové sondy (DS) nástroje a v případě potřeby po kalibraci nechat zapsat polohu do strojního parametru **centerPos**.
- Cykly **1420 SNIMANI V ROVINE** (DIN/ISO: **G1420**), **1410 SNIMANI NA HRANE** (DIN/ISO: **G1410**), **1411 SNIMANI DVOU KRUZNIC** (DIN/ISO: **G1411**) byly rozšířeny:
  - V cyklech můžete definovat tolerance podle normy DIN EN ISO 286-2 nebo obecné tolerance podle normy DIN ISO 2768-1.
  - Pokud jste v parametru **Q1125 SMAZAT REZIM VYSKY** zadali hodnotu 2, řídicí systém předpokládá dotykovou sondu s rychloposuvem **FMAX** z tabulky dotykové sondy do nastavené bezpečné vzdálenosti.

2

První kroky

2.1 Přehled

Tato kapitola by vám měla pomoci k rychlému seznámení s nejdůležitějšími postupy obsluhy řídicího systému. Bližší informace ke každému tématu najdete v příslušných popisech, na které je vždy odvolávka.

V této kapitole se probírají tato témata:

- Zapněte stroj
- Programování obrobku

Následující témata najdete v Příručce pro Seřizování, testování a zpracování NC-programů:

- Zapněte stroj
- Grafické testování obrobku
- Nastavení nástrojů
- Seřízení obrobku
- Obrobit obrobek

2.2 Zapněte stroj

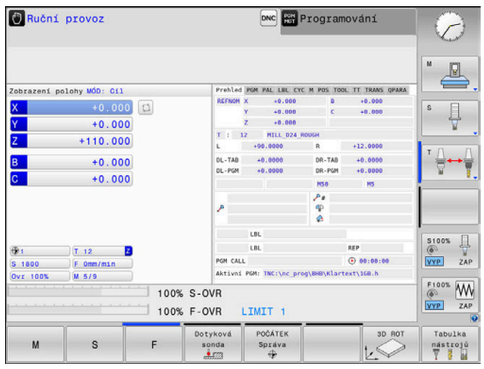
Potvrzení přerušení napájení

⚠ NEBEZPEČÍ

Pozor riziko pro uživatele!

U strojů a strojních komponentů jsou vždy mechanická rizika. Elektrická, magnetická a elektromagnetická pole jsou obzvláště nebezpečná pro osoby s kardiostimulátorem a implantáty. Zapnutím stroje začíná riziko!

- Respektujte a dbejte na Příručku ke stroji
- Dodržujte a postupujte podle bezpečnostních pokynů a bezpečnostních symbolů
- Používejte bezpečnostní zařízení



Informujte se ve vaší příručce ke stroji!
Zapnutí stroje a najetí na referenční body jsou funkce závislé na stroji.

Pro zapnutí stroje postupujte takto:

- Zapněte napájecí napětí pro řídicí systém a stroj
- > Řídicí systém spustí operační systém. Tento proces může trvat několik minut.
- > Poté ukáže řídicí systém v záhlaví obrazovky dialog Přerušení proudu.

CE

- stiskněte klávesu **CE**
- > Řídicí systém překládá PLC-program.

I

- Zapněte řídicí napětí
- > Řídicí systém je v režimu **Ruční provoz**.

V závislosti na vašem stroji mohou být nutné další kroky ke zpracování NC-programu.

Podrobné informace k tomuto tématu

- Zapnutí stroje
  Další informace: Příručka pro uživatele **Seřizování, testování a zpracování NC-programů**

2.3 Programování prvního dílce

Volba provozního režimu

NC-programy můžete připravovat výlučně v režimu **Programování**:

- Stiskněte tlačítko provozního režimu
- > Řídicí systém přejde do režimu **Programování**

Podrobné informace k tomuto tématu

- Provozní režimy
  Další informace: "Programování", Stránka 73

Důležité ovládací prvky řízení

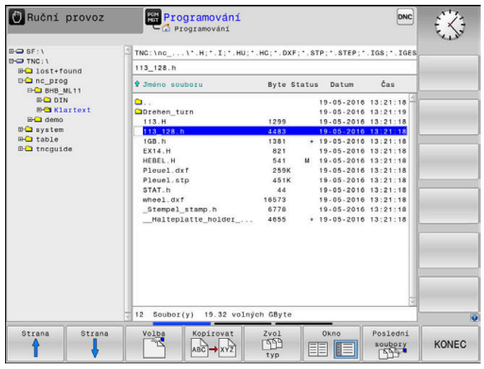
Klávesa	Funkce pro vedení dialogu
ENT	Potvrzení zadání a aktivace další otázky dialogu
NO ENT	Přeskočení dialogové otázky
END	Předčasné ukončení dialogu
DEL	Přerušení dialogu, odmítnutí zadání
	Softtlačítka na obrazovce, s nimiž volíte funkce v závislosti na aktivním provozním stavu

Podrobné informace k tomuto tématu

- Příprava a změna NC-programů
  Další informace: "Editace NC-programu", Stránka 99
- Přehled kláves
  Další informace: "Ovládací prvky řízení", Stránka 2

Otevření nového NC-programu/Správy souborů

K založení nového NC-programu postupujte takto:



PGM MGT

- Stiskněte klávesu **PGM MGT**
- > Řízení otevře správu souborů.

Správa souborů řídicího systému je vytvořena podobně jako správa souborů na PC s průzkumníkem Windows. Se správou souborů spravujete data v interní paměti řízení.

- Vyberte složku
- Zadejte libovolný název souboru s příponou **.H**

ENT

- Potvrďte klávesou **ENT**
- > Řídicí systém se dotáže na měrové jednotky nového NC-programu.

MM

- Stiskněte softtlačítko požadovaných rozměrových jednotek **MM** nebo **PALCE** (INCH).

Řízení vytvoří automaticky první a poslední NC-blokNC-programu. Tyto NC-bloky již nemůžete dodatečně změnit.

Podrobné informace k tomuto tématu

- Správa souborů
  Další informace: "Správa souborů", Stránka 105
- Vytvoření nového NC-programu
  Další informace: "Otevírání a zadávání NC-programů", Stránka 90

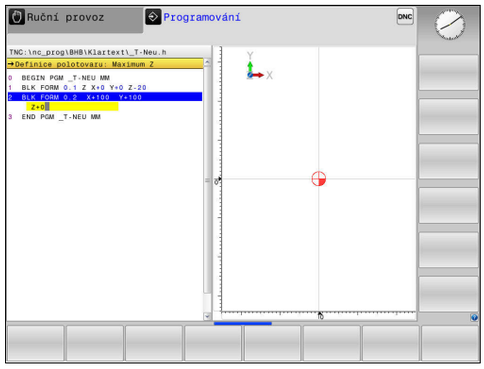
Definování neobrobeného polotovaru

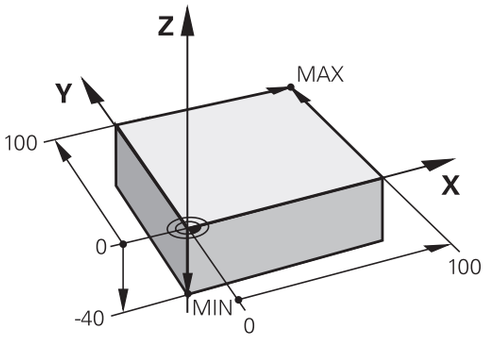
Po otevření nového NC-programu můžete definovat polotovar. Hranol definujete zadáním bodů MIN a MAX, vztažených vždy ke zvolenému vztažnému bodu.

Když jste softtlačítkem zvolili požadovaný tvar polotovaru, zavede řízení automaticky definici polotovaru a dotáže se na jeho potřebná data.

Pro definování pravoúhlého polotovaru postupujte takto:

- Stiskněte softklávesu kvádru jako žádaného tvaru polotovaru
- **Rovina obrábění v grafice: XY**: Zadejte aktivní osu vřetena. Z je nastaveno jako předvolba, klávesou **ENT** potvrďte
- **Definice polotovaru: Minimum X**: Zadejte nejmenší souřadnici X polotovaru, vztaženou ke vztažnému bodu, např. 0, klávesou **ENT** potvrďte
- **Definice polotovaru: Minimum Y**: Zadejte nejmenší souřadnici Y polotovaru, vztaženou ke vztažnému bodu, např. 0, klávesou **ENT** potvrďte
- **Definice polotovaru: Minimum Z**: Zadejte nejmenší souřadnici Z polotovaru, vztaženou ke vztažnému bodu, např. -40, klávesou **ENT** potvrďte
- **Definice polotovaru: Maximum X**: Zadejte největší souřadnici X polotovaru, vztaženou ke vztažnému bodu, např. 100, klávesou **ENT** potvrďte
- **DEfinicie polotovaru: Maximum Y**: Zadejte největší souřadnici Y polotovaru, vztaženou ke vztažnému bodu, např. 100, klávesou **ENT** potvrďte
- **Definice polotovaru: Maximum Z**: Zadejte největší souřadnici Z polotovaru, vztaženou ke vztažnému bodu, např. 0, klávesou **ENT** potvrďte
> Řídicí systém dialog ukončí.





Příklad

```
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
```

Podrobné informace k tomuto tématu

- Definování neobrobeného polotovaru
  Další informace: "Otevřít nový NC-program", Stránka 94

Struktura programu

NC-programy by měly být pokud možno s podobnou strukturou. To zlepšuje přehled, zrychluje programování a snižuje možnost chyby.

Doporučená struktura programu u jednoduchých, konvenčních obrábění obrysů

Příklad

```
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 Vyvolání nástroje, definování jeho osy
2 Odjetí nástrojem, vypnutí vřetena
3 Předpolohovat do obráběcí roviny do blízkosti bodu startu obrysu
4 Předpolohování nad obrobkem do osy nástroje nebo hned do hloubky, dle potřeby zapnout přívod chladicí kapaliny
5 Najetí na obrys
6 Obrábění obrysu
7 Opuštění obrysu
8 Odjetí nástrojem, ukončení NC-programu

Podrobné informace k tomuto tématu

- Programování obrysů
  Další informace: "Programování pohybu nástroje pro obrábění", Stránka 142

Doporučená struktura programu u jednoduchých programů s cykly
Příklad

```
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 Vyvolání nástroje, definování jeho osy
2 Odjetí nástrojem, vypnutí vřetena
3 Definování obráběcích pozic
4 Definování obráběcího cyklu
5 Vyvolání cyklu, zapnutí chladicí kapaliny
6 Odjetí nástrojem, ukončení NC-programu

Podrobné informace k tomuto tématu

- Programování cyklů
  Další informace: Uživatelská příručka **Programování obráběcích cyklů**

Programování jednoduchého obrysu

Obrys vpravo na obrázku byste měli jednou ofrézovat okolo v hloubce 5 mm. Definici polotovaru jste již připravili.

Po otevření NC-bloku s funkční klávesou se ptá řídicí systém v dialogu v záhlaví obrazovky na všechna data.

Pro naprogramování obrysu postupujte takto:

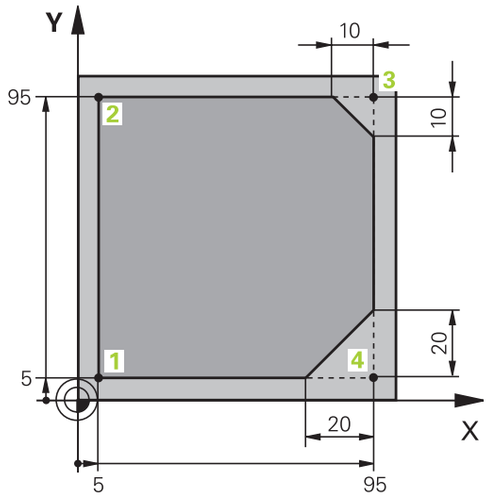
Vyvolání nástroje

TOOL CALL
- ▶ Stiskněte klávesu **TOOL CALL**
- ▶ Zadejte data nástroje, např. číslo nástroje 16

ENT
- ▶ Potvrďte tlačítkem **ENT**

ENT
- ▶ Osu nástroj **Z** potvrďte tlačítkem **ENT**
- ▶ Zadejte otáčky vřetena, např. 6500

END
- ▶ Stiskněte tlačítko **END** (KONEC)
- > Řízení ukončí NC-blok.



Odjetí nástroje

L
- Stiskněte tlačítko **L**

Z
- Stiskněte tlačítko osy **Z**
- Zadejte hodnotu pro odjezd, např. 250 mm

ENT
- Stiskněte tlačítko **ENT**

ENT
- Při korekci rádiusu stiskněte tlačítko **ENT**
> Řízení převezme **R0**, bez korekce rádiusu.

ENT
- Při posuvu **F** stiskněte tlačítko **ENT**
> Řízení převezme **FMAX**.
- Pokud je to nutné, zadejte přídavnou funkci **M** například **M3**, Zapnutí vřetena

END
- Stiskněte tlačítko **END** (KONEC)
> Řízení uloží pojezdový blok.

Předpolohování nástroje v rovině obrábění

L
- Stiskněte tlačítko **L**

X
- Stiskněte tlačítko osy **X**
- Zadejte hodnotu najížděné polohy, např. -20 mm

Y
- Stiskněte tlačítko osy **Y**
- Zadejte hodnotu najížděné polohy, např. -20 mm

ENT
- Stiskněte tlačítko **ENT**

ENT
- Při korekci rádiusu stiskněte tlačítko **ENT**
> Řízení převezme **R0**.

ENT
- Při posuvu **F** stiskněte tlačítko **ENT**
> Řízení převezme **FMAX**.
- Případně zadejte přídavnou funkci **M**

END
- Stiskněte tlačítko **END** (KONEC)
> Řízení uloží pojezdový blok.

Polohování nástroje do hloubky

L
- Stiskněte tlačítko **L**

Z
- Stiskněte tlačítko osy **Z**
- Zadejte hodnotu najížděné polohy, např. -5 mm

ENT
- Stiskněte tlačítko **ENT**

ENT
- Při korekci rádiusu stiskněte tlačítko **ENT**
- > Řízení převezme **R0**.
- Zadejte hodnotu polohovacího posuvu, např. 3000 mm/min

ENT
- Stiskněte tlačítko **ENT**
- Zadejte přídavnou funkci **M** například **M8**, Zapnutí chladicí kapaliny

END
- Stiskněte tlačítko **END** (KONEC)
- > Řízení uloží pojezdový blok.

Měkké najetí na obrys

APPR DEP
- Stiskněte tlačítko **APPR DEP**
- > Řídicí systém zobrazí lištu softtlačítek s funkcemi pro nájezd a pro odjezd.

APPR CT
- Stiskněte softklávesu **APPR CT**
- Zadejte souřadnice bodu startu obrysu **1**

ENT
- Stiskněte tlačítko **ENT**
- U úhlu středu **CCA** zadejte úhel nájezdu, např. 90°

ENT
- Stiskněte tlačítko **ENT**
- Zadejte rádius nájezdu, např. 8 mm

ENT
- Stiskněte tlačítko **ENT**

RL
- Stiskněte softklávesu **RL**
- > Řízení převezme korekci rádiusu vlevo.
- Zadejte hodnotu obráběcího posuvu, např. 700 mm/min

END
- Stiskněte tlačítko **END** (KONEC)
- > Řídicí systém uloží nájezd.

Obrábění obrysu

L
- Stiskněte tlačítko **L**
- Zadejte měnící se souřadnice obrysového bodu **2**, např. **Y 95**

END
- Stiskněte tlačítko **END** (KONEC)
- > Řízení převezme změněnou hodnotu a zachová všechny ostatní informace z předchozího NC-bloku.

L
- Stiskněte tlačítko **L**
- Zadejte měnící se souřadnice obrysového bodu **3**, např. **X 95**

END
- Stiskněte tlačítko **END** (KONEC)

CHF
- Stiskněte tlačítko **CHF**
- Zadejte šířku zkosení, 10 mm

END
- Stiskněte tlačítko **END** (KONEC)
- > Řízení uloží sražení na konci přímkového bloku.

L
- Stiskněte tlačítko **L**
- Zadejte měnící se souřadnice obrysového bodu **4**

END
- Stiskněte tlačítko **END** (KONEC)

CHF
- Stiskněte tlačítko **CHF**
- Zadejte šířku zkosení, 20 mm

END
- Stiskněte tlačítko **END** (KONEC)

Uzavření obrysu a měkké opuštění

L
- Stiskněte tlačítko **L**
- Zadejte měnící se souřadnice obrysového bodu **1**

END
- Stiskněte tlačítko **END** (KONEC)

APPR DEP
- Stiskněte tlačítko **APPR DEP**

DEP CT
- Stiskněte softtlačítko **DEP CT**
- U úhlu středu **CCA** zadejte úhel odjezdu, např. 90°

ENT
- Stiskněte tlačítko **ENT**
- Zadejte rádius odjezdu, např. 8 mm

ENT
- Stiskněte tlačítko **ENT**
- Zadejte hodnotu polohovacího posuvu, např. 3000 mm/min

ENT
- Stiskněte tlačítko **ENT**
- Pokud je to nutné, zadejte přídavnou funkci **M** například M9, Vypnutí chladicí kapaliny

END
- Stiskněte tlačítko **END** (KONEC)
- > Řídicí systém uloží odjezd.

Odjetí nástroje

L
- Stiskněte tlačítko **L**

Z
- Stiskněte tlačítko osy **Z**
- Zadejte hodnotu pro odjezd, např. 250 mm

ENT
- Stiskněte tlačítko **ENT**

ENT
- Při korekci rádiusu stiskněte tlačítko **ENT**
> Řízení převezme **R0**.

ENT
- Při posuvu **F** stiskněte tlačítko **ENT**
> Řízení převezme **FMAX**.
- Zadejte přídavnou funkci **M** například **M30** pro ukončení programu

END
- Stiskněte tlačítko **END** (KONEC)
> Řízení uloží pojezdový blok a ukončí NC-program.

Podrobné informace k tomuto tématu

- **Kompletní příklad s NC-bloky**
  Další informace: "Příklad: Přímková dráha a zkosení kartézsky", Stránka 167
- Vytvoření nového NC-programu
  Další informace: "Otevírání a zadávání NC-programů", Stránka 90
- Najetí na obrysy/opuštění obrysů
  Další informace: "Najetí a opuštění obrysu", Stránka 146
- Programování obrysů
  Další informace: "Přehled dráhových funkcí", Stránka 156
- Programovatelné druhy posuvů
  Další informace: "Možnosti jak zadat posuv", Stránka 97
- Korekce poloměru nástroje
  Další informace: "Korekce rádiusu nástroje", Stránka 135
- Přídavné funkce M
  Další informace: "Přídavné funkce pro kontrolu chodu programu, vřeteno a chladicí kapalinu ", Stránka 229

Vytvoření programu cyklů

Otvory znázorněné na obrázku vpravo (hloubka 20 mm) se mají zhotovit standardním vrtacím cyklem. Definici polotovaru jste již připravili.

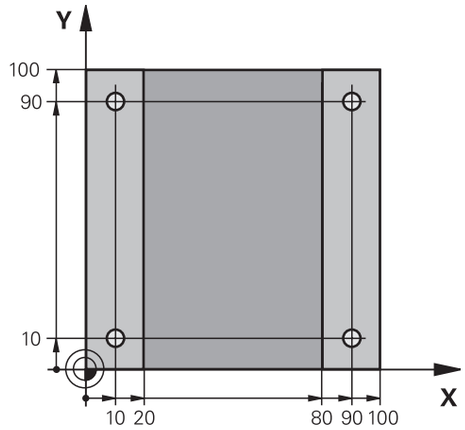
Vyvolání nástroje

TOOL CALL
- ▶ Stiskněte klávesu **TOOL CALL**
- ▶ Zadejte data nástroje, např. číslo nástroje 5

ENT
- ▶ Potvrďte tlačítkem **ENT**

ENT
- ▶ Osu nástroj **Z** potvrďte tlačítkem **ENT**
- ▶ Zadejte otáčky vřetena, např. 4500

END
- ▶ Stiskněte tlačítko **END** (KONEC)
- > Řízení ukončí NC-blok.



Odjetí nástroje

L
- ▶ Stiskněte tlačítko **L**

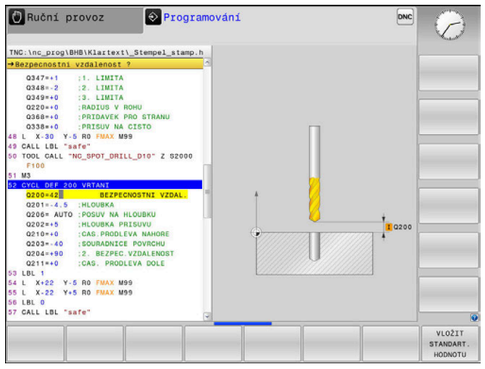
Z
- ▶ Stiskněte tlačítko osy **Z**
- ▶ Zadejte hodnotu pro odjezd, např. 250 mm

ENT
- ▶ Stiskněte tlačítko **ENT**

ENT
- ▶ Při korekci rádiusu stiskněte tlačítko **ENT**
- > Řízení převezme **R0**, bez korekce rádiusu.

ENT
- ▶ Při posuvu **F** stiskněte tlačítko **ENT**
- > Řízení převezme **FMAX**.
- ▶ Pokud je to nutné, zadejte přídavnou funkci **M** například **M3**, Zapnutí vřetena

END
- ▶ Stiskněte tlačítko **END** (KONEC)
- > Řízení uloží pojezdový blok.



Definování rastru

SPEC FCT
- Stiskněte tlačítko **SPEC FCT** (Speciální funkce)
- > Řídicí systém otevře lištu softtlačítek se speciálními funkcemi.

OBRÁBĚNÍ KONTURY BODU
- Stiskněte softklávesu **OBRÁBĚNÍ KONTURY BODU**

PATTERN DEF
- Stiskněte softklávesu **PATTERN DEF**

BOD
- Stiskněte softklávesu **BOD**
- Zadejte souřadnice první polohy

ENT
- Každé zadání potvrďte tlačítkem **ENT**

ENT
- Stiskněte tlačítko **ENT**
- > Řízení otevře dialog pro další polohu.
- Zadávejte souřadnice

ENT
- Každé zadání potvrďte tlačítkem **ENT**
- Zadejte souřadnice všech poloh

END
- Stiskněte tlačítko **END** (KONEC)
- > Řízení uloží NC-blok.

Definování cyklu

CYCL DEF
- Stiskněte tlačítko **CYCL DEF**

Vrtání/ závity
- Stiskněte softklávesu **Vrtání/ závity**

200
- Stiskněte softklávesu **200**
- > Řízení spustí dialog k definici cyklu.
- Zadejte parametry cyklu

ENT
- Každé zadání potvrďte tlačítkem **ENT**
- > Řídicí systém ukáže grafiku, v níž je znázorněn příslušný parametr cyklu.

Vyvolání cyklu

CYCL CALL
- Stiskněte klávesu **CYCL CALL**

CYCLE CALL PAT
- Stiskněte softklávesu **CYCL CALL PAT**

ENT
- Stiskněte tlačítko **ENT**
- > Řízení převezme **FMAX**.
- Případně zadejte přídavnou funkci **M**

END
- Stiskněte tlačítko **END** (KONEC)
- > Řízení uloží NC-blok.

Odjetí nástroje

L
- Stiskněte tlačítko **L**

Z
- Stiskněte tlačítko osy **Z**
- Zadejte hodnotu pro odjezd, např. 250 mm

ENT
- Stiskněte tlačítko **ENT**

ENT
- Při korekci rádiusu stiskněte tlačítko **ENT**
- > Řízení převezme **R0**.

ENT
- Při posuvu **F** stiskněte tlačítko **ENT**
- > Řízení převezme **FMAX**.
- Zadejte přídavnou funkci **M** například **M30** pro ukončení programu

END
- Stiskněte tlačítko **END** (KONEC)
- > Řízení uloží pojezdový blok a ukončí NC-program.

Příklad

0 BEGIN PGM C200 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Definice polotovaru
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 5 Z S4500	Vyvolání nástroje
4 L Z+250 R0 FMAX M3	Odjetí nástrojem, vypnutí vřetena
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)	Definice obráběcích pozic
6 CYCL DEF 200 VRTÁNÍ	Definování cyklu
Q200=2 ;BEZPECNOSTNI VZDAL.	
Q201=-20 ;HLOUBKA	
Q206=250 ;POSUV NA HLOUBKU	
Q202=5 ;HLOUBKA PRISUVU	
Q210=0 ;CAS.PRODLEVA NAHORE	
Q203=-10 ;SOURADNICE POVRCHU	
Q204=20 ;2. BEZPEC.VZDALENOST	
Q211=0.2 ;CAS. PRODLEVA DOLE	
Q395=0 ;REFERENCNI HLOUBKA	
7 CYCL CALL PAT FMAX M8	Zapnutí chladicí kapaliny, vyvolání cyklu
8 L Z+250 R0 FMAX M30	Odjetí nástroje, konec programu
9 END PGM C200 MM	

Podrobné informace k tomuto tématu

- Vytvoření nového NC-programu
  Další informace: "Otevírání a zadávání NC-programů", Stránka 90
- Programování cyklů
  Další informace: Uživatelská příručka **Programování obráběcích cyklů**

3

Základy

3.1 TNC 620

Řídicí systémy HEIDENHAIN TNC jsou dílenské řídicí systémy, s nimiž můžete přímo na stroji programovat obvyklé frézovací a vrtací obráběcí operace pomocí snadno srozumitelného dialogu. Jsou určeny pro nasazení na frézkách, vrtačkách a rovněž na obráběcích centrech s až 6 strojními osami. Navíc můžete programově nastavit úhlové natočení vřetena.

Ovládací panel a zobrazení na displeji jsou přehledně uspořádány, takže máte veškeré funkce rychle a přehledně k dispozici.

Popisný dialog HEIDENHAIN a DIN/ISO

Obzvláště jednoduché je vytváření programů v uživatelsky přívětivém popisném dialogu HEIDENHAIN, programovacím jazyku založeném na dialozích pro dílnu. Programovací grafika zobrazuje během zadávání programu jednotlivé kroky obrábění. Pokud není k dispozici výkres vhodný pro NC, pak pomáhá i volné programování obrysů FK. Grafickou simulaci obrábění obrobků lze provádět jak během testování programu, tak i za chodu programu.

Navíc můžete řízení též programovat podle normy DIN/ISO.

NC-program je možno zadávat a testovat i tehdy, provádí-li jiný NC-program právě obrábění.

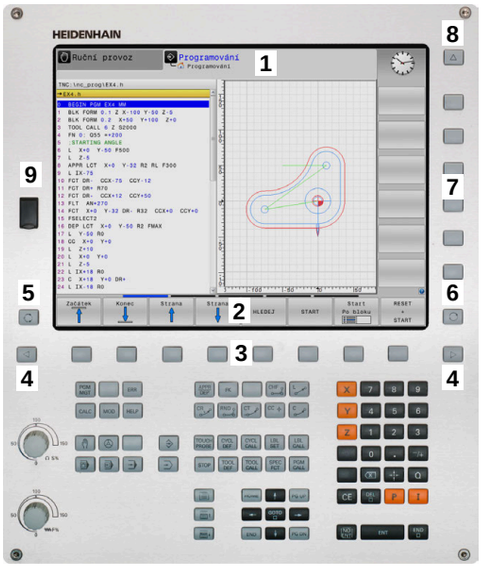
Kompatibilita

NC-programy, které byly připraveny na souvislých řídicích systémech HEIDENHAIN (od verze TNC 150 B), jsou zpracovatelné na TNC 620 pouze omezeně. Pokud obsahují NC-bloky neplatné prvky, tak je řízení při otevírání souboru označí chybovým hlášením jako ERROR-bloky (CHYBNÉ bloky).

3.2 Obrazovka a ovládací pult

Obrazovka

Řídicí systém se dodává v kompaktní verzi nebo v provedení se samostatnou obrazovkou a ovládacím pultem. V obou případech je řízení vybaveno 15palcovou plochou obrazovkou TFT.



1 Záhlaví

Při zapnutém řízení zobrazuje systém v záhlaví obrazovky navolené provozní režimy: vlevo provozní režimy stroje a vpravo programovací provozní režimy. Ve větším poli záhlaví je indikován provozní režim, do kterého je obrazovka právě přepnuta: tam se objevují dialogové otázky a texty hlášení (výjimka: pokud řídicí systém zobrazuje pouze grafiku).

2 Softtlačítka

V řádku zápatí zobrazuje řízení v liště softtlačítek další funkce. Tyto funkce volíte pomocí tlačítek pod nimi (softklávesy). Pro orientaci ukazují úzké proužky nad lištou softtlačítek počet lišt, které lze navolit přepínacími tlačítky, umístěnými na okraji. Aktivní lišta softtlačítek se zobrazuje jako modrý proužek.

3 Softklávesy pro výběr softtlačítek

4 Přepínací tlačítka softtlačítek

5 Definování rozdělení obrazovky

6 Přepínací tlačítko pro provozní režimy stroje, programovací režimy a třetí desktop

7 Softklávesy pro výběr softtlačítek výrobce stroje

8 Přepínací tlačítka pro výběr softtlačítek výrobce stroje

9 Konektor USB

> Používáte-li TNC 620 s dotykovým ovládáním, tak můžete některá tlačítka nahradit gesty.
>
> **Další informace:** "Použití dotykové obrazovky", Stránka 529

Definice rozložení obrazovky

Uživatel volí rozdělení obrazovky. Tak může řízení např. v režimu **Programování** zobrazovat NC-program v levém okně, zatímco pravé okno současně zobrazuje grafiku programování. Alternativně si lze v pravém okně dát zobrazit též členění programu nebo zobrazit pouze NC-program v jednom velkém okně. Které okno může řízení zobrazit, to závisí na zvoleném provozním režimu.

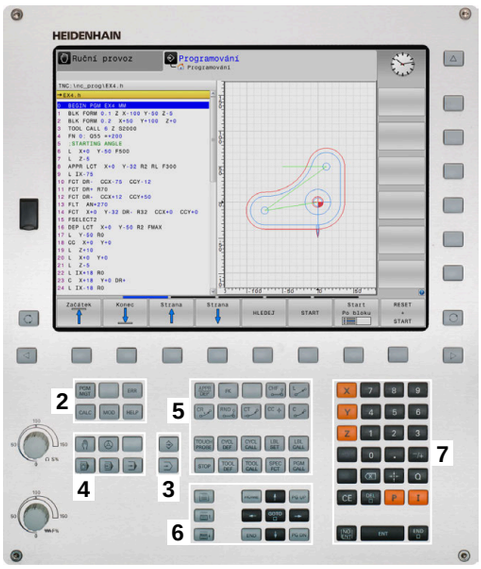
Určení rozdělení obrazovky:

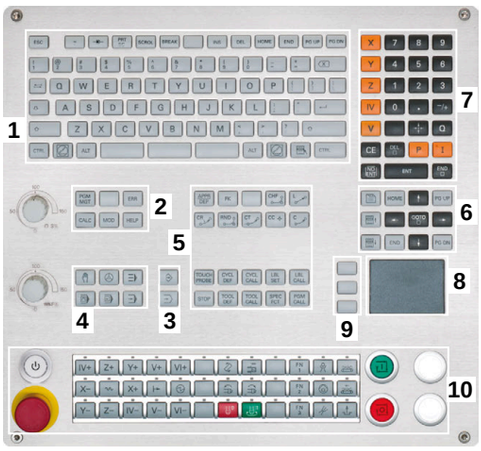
- Stiskněte klávesu **Rozdělení obrazovky**: lišta softtlačítek ukáže možná rozdělení obrazovky
  Další informace: "Provozní režimy", Stránka 72

- Volba rozdělení obrazovky softtlačítkem

Ovládací panel

TNC 620 může být dodána s integrovaným ovládacím panelem. Alternativně je TNC 620 k dispozici také ve verzi se samostatnou obrazovkou a externím ovládacím panelem se znakovou klávesnicí.





1 Abecední klávesnice pro zadávání textů, názvů souborů a programování DIN/ISO

2
- Správa souborů
- Kalkulátor
- MOD-funkce
- Funkce NÁPOVĚDA
- Zobrazení chybových hlášení
- Přepínání obrazovky mezi provozními režimy

3 Programovací provozní režimy

4 Strojní provozní režimy

5 Otevření programových dialogů

6 Navigační klávesy a příkaz skoku **GOTO**

7 Zadání čísel a výběr osy

8 Touchpad (dotyková ploška)

9 Tlačítka myši

10 Ovládací panel stroje
Další informace: Příručka ke stroji

Funkce jednotlivých tlačítek jsou shrnuty na první stránce obálky.

Používáte-li TNC 620 s dotykovým ovládáním, tak můžete některá tlačítka nahradit gesty.

Další informace: "Použití dotykové obrazovky", Stránka 529

Informujte se ve vaší příručce ke stroji!

Někteří výrobci strojů nepoužívají standardní ovládací panel od firmy HEIDENHAIN.

Klávesy, jako např.**NC-Start** nebo **NC-Stop**, jsou popsány ve vaší Příručce ke stroji.

Čištění

Zabraňte zašpinění použitím pracovních rukavic.

Zachovejte funkčnost klávesnice používáním pouze čisticích prostředků s určenými aniontovými nebo neiontovými povrchově aktivními látkami.

Nestříkejte čisticí prostředek přímo na klávesnici, ale navlhčete s ním pouze vhodný čistící hadr.

Před čistěním klávesnice vypněte řídicí systém.

Předejděte poškození klávesnice tím, že nebudete používat následující čisticí prostředky nebo pomůcky:
- Agresivní rozpouštědla
- Abrasivní čističe
- Tlakový vzduch
- Parní čistič

Trackball nepotřebuje žádnou pravidelnou údržbu. Čištění je nutné až po ztrátě funkce.

Pokud jednotka klávesnice obsahuje trackball, postupujte při čištění následovně:
- ▶ Vypněte řídicí systém
- ▶ Otočte stahovací kroužek o 100° proti směru hodinových ručiček.
- > Odnímatelný stahovací kroužek se po otočení vysune z jednotky klávesnice.
- ▶ Odstraňte odnímatelný stahovací kroužek
- ▶ Odeberte kouli
- ▶ Pečlivě odstraňte z dutiny písek, hobliny a prach.

  Škrábance v dutině mohou zhoršit nebo znemožnit funkčnost.

- ▶ Na čistý hadřík, který nepouští vlákna, naneste malé množství čisticího prostředku na bázi izopropanolu a alkoholu.

  Dbejte na upozornění ohledně čisticích prostředků.

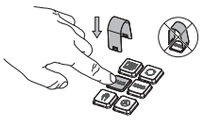
- ▶ Opatrně vytírejte dutinu hadříkem, až zmizí viditelné šmouhy nebo skvrny.

Výměna krytek kláves

Pokud potřebujete vyměnit krytky kláves klávesnice, můžete se obrátit na fu HEIDENHAIN nebo na výrobce stroje.

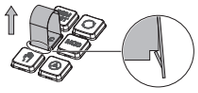
> Klávesnice musí být plně osazená, jinak není zaručen stupeň ochrany IP54.

Krytky kláves vyměníte takto:

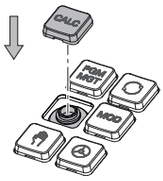


- Zasuňte stahovací nástroj (ID 1325134-01) přes krytky klávesy, až chapadla zaskočí.

> Pokud klávesu stisknete, můžete stahovací nástroj snadněji nasadit.



- Stáhněte krytku klávesy



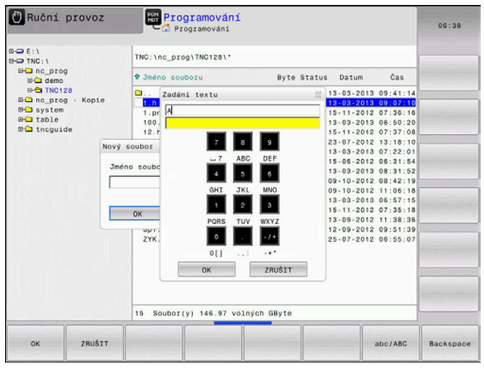
- Nasaďte krytku klávesy na těsnění a pevně ji přitlačte

> Těsnění nesmí být poškozené, jinak není zaručen stupeň ochrany IP54.

- Zkontrolujte usazení a funkci

Klávesnice na obrazovce

Používáte-li kompaktní verzi (bez znakové klávesnice) řídicího systému, můžete zadávat písmena a speciální znaky na obrazovkové klávesnici nebo přes znakovou klávesnici, připojenou do USB-konektoru.



Zadávání textu klávesnicí na obrazovce

Pro práci s obrazovkovou klávesnicí postupujte takto:

- ▶ Přejete-li si zadat písmena, např. název programu nebo název adresáře klávesnicí na obrazovce, stiskněte tlačítko **GOTO**.
- > Řídicí systém otevře okno, kde je zobrazeno zadávací políčko čísel řídicího systému s příslušnými písmeny.

- ▶ Stiskněte několikrát tlačítko čísla, až kurzor stojí na požadovaném písmenu.
- ▶ Vyčkejte, až řídicí systém převezme zvolený znak, pak zadávejte další znak

- ▶ Softklávesou **OK** převezmete text do otevřeného dialogového políčka.

Softtlačítkem **abc/ABC** volíte psaní velkých nebo malých písmen. Pokud váš výrobce stroje definoval další speciální znaky, můžete je vyvolávat a zadávat softtlačítkem **SPECIÁLNÍ ZNAK**. K mazání jednotlivých znaků používejte softtlačítko **Backspace**.

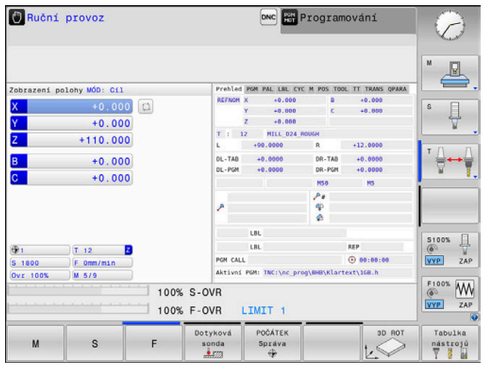
3.3 Provozní režimy

Ruční provoz a Ruční kolečko

V režimu **Ruční provoz** stroj seřizujete. Můžete osy stroje polohovat ručně nebo je krokovat a nastavit vztažné body.

S aktivní opcí #8 můžete naklápět rovinu obrábění.

Provozní režim **Ruční kolečko** podporuje ruční projíždění os stroje pomocí elektronického ručního kolečka HR.

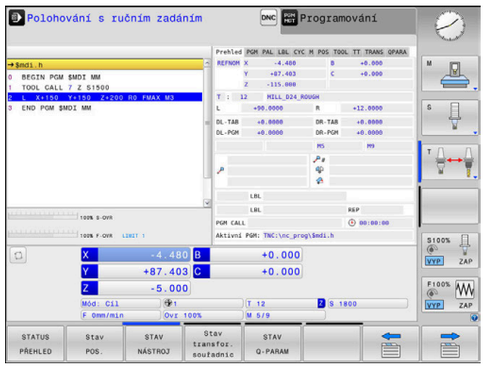


Softtlačítka k rozdělení obrazovky

Softtlačítko	Okno
Posice	Pozice
STAV + POSICE	Vlevo: polohy, vpravo: indikace stavu
Posice + DÍLEC	Vlevo: polohy, vpravo: obrobek (Opce #20)

Polohování s ručním zadáváním

V tomto provozním režimu se dají naprogramovat jednoduché dráhové pohyby, např. k ofrézování plochy nebo k předpolohování.

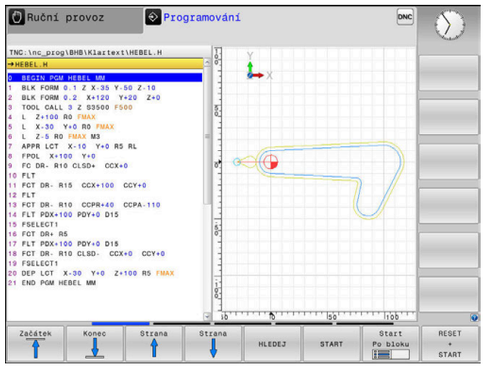


Softtlačítka k rozdělení obrazovky

Softtlačítko	Okno
program	NC-Program
STAV + PROGRAMU	Vlevo: NC-program, vpravo: indikace stavu
PROGRAM + DÍLEC	Vlevo: NC-program, vpravo: obrobek (Opce #20)

Programování

V tomto režimu vytváříte vaše NC-programy. Volné programování obrysů, různé cykly a funkce s Q-parametry poskytují mnohostrannou pomoc a podporu při programování. Na přání zobrazuje programovací grafika naprogramované pojezdové dráhy.

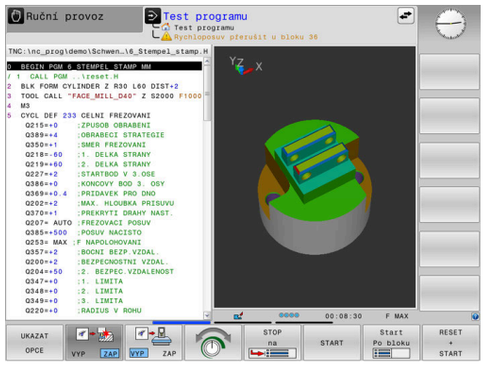


Softtlačítka k rozdělení obrazovky

Softtlačítko	Okno
program	NC-Program
SEKCE + PROGRAMU	Vlevo: NC-program, vpravo: členění programu
GRAFIKA + PROGRAMU	Vlevo: NC-program, vpravo: programovací grafika

Test programu

Řídicí systém simuluje NC-programy a části programů v režimu **Test programu**, např. k vyhledání geometrických neslučitelností, chybějících nebo chybných údajů v NC-programu a narušení pracovního prostoru. Simulace se graficky podporuje různými pohledy. (Opce #20)



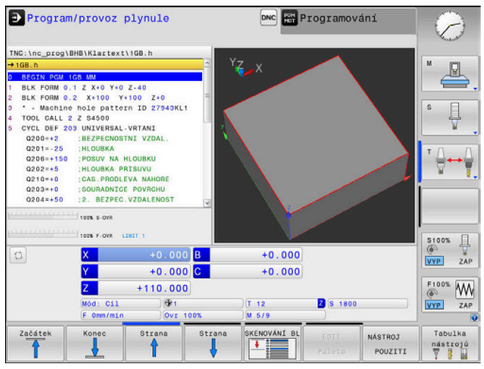
Softtlačítka k rozdělení obrazovky

Softtlačítko	Okno
program	NC-Program
STAV + PROGRAMU	Vlevo: NC-program, vpravo: indikace stavu
PROGRAM + DÍLEC	Vlevo: NC-program, vpravo: obrobek (Opce #20)
DÍLEC	Obrobek (Opce #20)

Provádění programu plynule a provádění programu po bloku

V režimu **PGM/provoz plynule** provede řízení NC-program až do konce programu nebo do okamžiku ručního či programovaného přerušení. Po přerušení můžete znovu zahájit provádění programu.

V režimu **PGM/provoz po bloku** odstartujete každý NC-blok jednotlivě tlačítkem **NC-Start**. U cyklů s rastry bodů a **CYCL CALL PAT** se řízení zastaví po každém bodu. Definice polotovaru se interpretuje jako NC-blok.



Softtlačítka k rozdělení obrazovky

Softtlačítko	Okno
program	NC-Program
SEKCE + PROGRAMU	Vlevo: NC-program, vpravo: členění
STAV + PROGRAMU	Vlevo: NC-program, vpravo: indikace stavu
PROGRAM + DÍLEC	Vlevo: NC-program, vpravo: obrobek (Opce #20)
DÍLEC	Obrobek (Opce #20)

Softtlačítka pro rozdělení obrazovky u tabulek palet (opce #22 Správa palet)

Softtlačítko	Okno
Paleta	Tabulka palet
GRAFIKA + Paleta	Vlevo: NC-program, vpravo: tabulka palet
Paleta + Stav	Vlevo: tabulka palet, vpravo: indikace stavu
Paleta + Grafika	Vlevo: tabulka palet, vpravo: grafika
BPM	Správce dávkových procesů

3.4 NC-základy

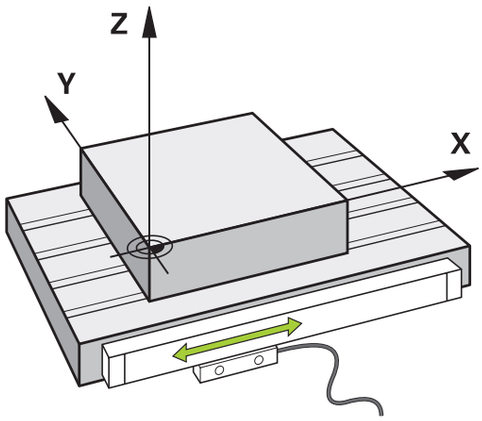
Odměřovací zařízení a referenční značky

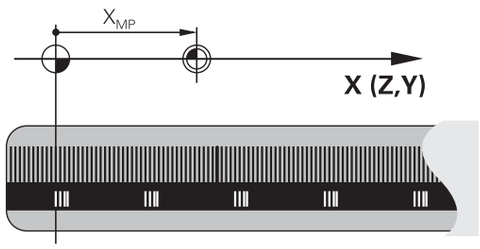
Na osách stroje se nacházejí odměřovací zařízení, která zjišťují polohy stolu stroje, resp. nástroje. Na hlavních osách jsou obvykle namontovány lineární (délkové) odměřovací systémy, na otočných stolech a naklápěcích osách úhlová odměřovací zařízení.

Když se některá osa stroje pohybuje, generuje příslušný odměřovací systém elektrický signál, z něhož řídicí systém vypočte přesnou aktuální polohu této osy stroje.

Při výpadku napájení dojde ke ztrátě přiřazení mezi polohou suportu stroje a vypočtenou aktuální polohou. Aby se toto přiřazení opět obnovilo, jsou inkrementální (přírůstkové) odměřovací systémy vybaveny referenčními značkami. Při přejetí referenční značky dostane řídicí systém signál, který označuje pevný vztažný bod stroje. Řízení tak může opět obnovit přiřazení aktuální polohy k aktuální poloze stroje. U lineárních odměřovacích systémů s distančně kódovanými referenčními značkami musíte popojet strojními osami maximálně o 20 mm, u úhlových odměřovacích systémů maximálně o 20°.

U absolutních odměřovacích systémů se po zapnutí přenese do řízení absolutní hodnota polohy. Tím je možné přímé přiřazení mezi aktuální polohou a polohou suportu po zapnutí, bez pojíždění osami stroje.



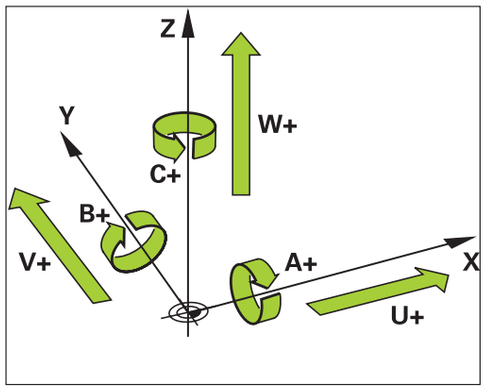


Programovatelné osy

Programovatelné osy řízení ve výchozím nastavení odpovídají definicím os podle DIN 66217.

Názvy programovatelných os naleznete v následující tabulce.

Hlavní osa	Paralelní osa	Rotační osa
X	U	A
Y	V	B
Z	W	C



Informujte se ve vaší příručce ke stroji!

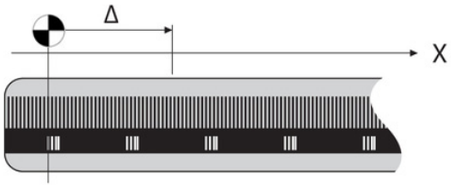
Počet, označení a přiřazení programovatelných os závisí na stroji.

Výrobce vašeho stroje může definovat další osy, například osy PLC.

Vztažné soustavy

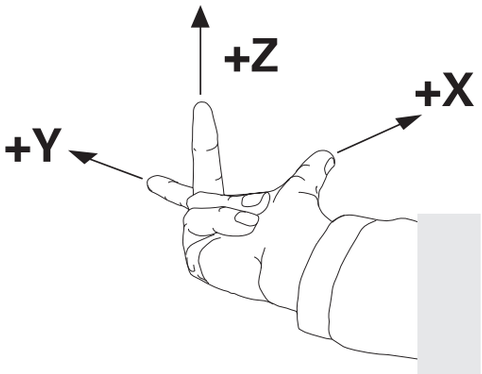
Aby mohlo řízení pojíždět osou o definovanou dráhu, potřebuje **Vztažný systém**.

Jako jednoduchý vztažný systém pro přímé osy slouží u obráběcího stroje lineární snímač, který je namontován rovnoběžně s osou. Lineární snímač představuje **číselnou osu**, jednorozměrný souřadnicový systém.



Aby najelo řízení do bodu v **rovině**, vyžaduje dvě osy a tím vztažný systém se dvěma rozměry.

Aby najelo řízení do bodu v **prostoru**, vyžaduje tři osy a tím vztažný systém se třemi rozměry. Jsou-li tři osy navzájem kolmé, vznikne takzvaný **trojrozměrný kartézský souřadnicový systém**.



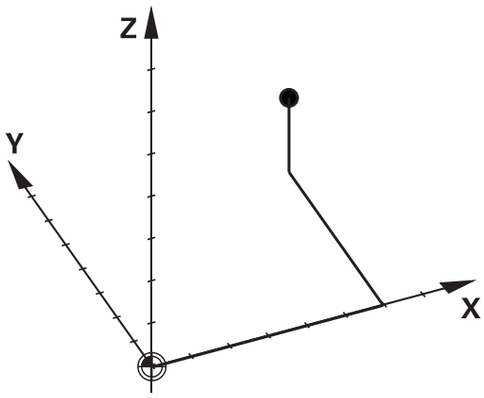
> Podle pravidla pravé ruky ukazují konečky prstů v kladném směru tří hlavních os.

Aby šlo jednoznačně určit bod v prostoru, je potřeba kromě uspořádání tří rozměrů navíc **počátek souřadnic**. V trojrozměrném souřadnicovém systému slouží společný průsečík jako počátek souřadnic. Tento průsečík má souřadnice **X+0**, **Y+0** a **Z+0**.

Aby řízení provádělo např. výměnu nástroje vždy na stejné pozici, zpracování ale vztažené vždy k aktuální poloze obrobku, musí řízení rozlišovat různé vztažné systémy.

Řízení rozlišuje následující vztažné systémy:

- Strojní souřadný systém M-CS:
  Machine **C**oordinate **S**ystem
- Základní souřadný systém B-CS:
  Basic **C**oordinate **S**ystem
- Obrobkový souřadný systém W-CS:
  Workpiece **C**oordinate **S**ystem
- Souřadný systém obráběcí roviny W-CS:
  Working **P**lane **C**oordinate **S**ystem
- Zadávací souřadný systém I-CS:
  Input **C**oordinate **S**ystem
- Nástrojový souřadný systém T-CS:
  Tool **C**oordinate **S**ystem



> Všechny vztažné systémy se staví na sebe. Podléhají kinematickému řetězci příslušného stroje.
>
> Strojní souřadný systém je přitom referenční vztažný systém.

Strojní souřadný systém M-CS

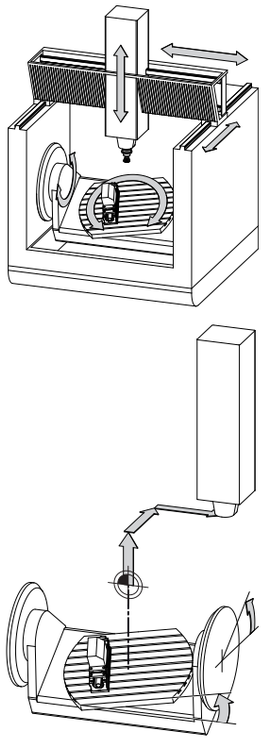
Strojní souřadný systém odpovídá popisu kinematiky a tedy skutečné mechanice stroje.

Protože mechanika obráběcího stroje nikdy zcela neodpovídá kartézskému souřadnicovému systému, skládá se strojní souřadný systém z několika jednorozměrných souřadných systémů. Jednorozměrné souřadné systémy odpovídají fyzickým osám stroje, které nejsou nutně kolmé k sobě navzájem.

Poloha a orientace jednorozměrných souřadných systémů jsou definovány pomocí posunů a otáčení v popisu kinematiky, vycházeje ze špičky vřetena.

Výrobce stroje definuje v konfiguraci stroje polohu počátku souřadnic, takzvaný nulový bod stroje. Hodnoty v konfiguraci stroje definují nulové polohy měřicích systémů a odpovídajících strojních os. Nulový bod stroje není nutně umístěn v teoretickém průsečíku fyzických os. Může tak ležet i mimo rozsah pojezdu.

Protože hodnoty v konfiguraci stroje uživatel nemůže změnit, používá se strojní souřadnicový systém pro stanovení stálých pozic, jako například bodu pro výměnu nástroje.

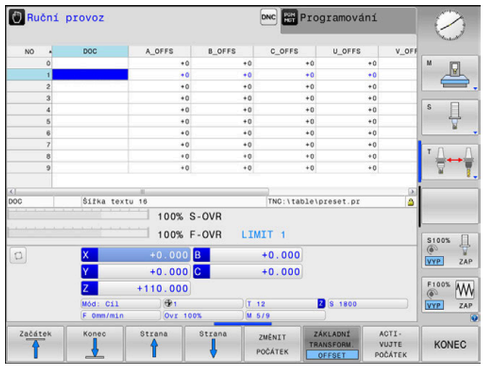


Strojní nulový bod MZP:
Machine **Z**ero **P**oint

Softtlačítko	Použití
ZÁKLADNÍ TRANSFORM. OFFSET	Uživatel může definovat osové posuny ve strojním souřadném systému, pomocí hodnot **OFFSET** tabulky vztažných bodů.

Výrobce stroje konfiguruje sloupce **OFFSET** tabulky vztažných bodů, aby odpovídaly stroji.

Další informace: Příručka pro uživatele **Seřizování, testování a zpracování NC-programů**



UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

V závislosti na stroji může váš řídicí systém mít další tabulky vztažných bodů pro palety. Výrobce vašeho stroje v nich může definovat **OFFSETy**, které působí ještě před vámi definovanými **OFFSETy** z tabulky vztažných bodů. Zda jsou a které vztažné body palet jsou aktivní ukazuje karta **PAL** přídavné indikace stavu. Protože **OFFSETy** tabulky vztažných bodů palet nejsou viditelné nebo editovatelné, tak existuje během pojezdů riziko kolize!

- Dbejte na dokumentaci výrobce vašeho stroje
- Používejte vztažné body palet výlučně ve spojení s paletami
- Před obráběním překontrolujte zobrazení karty **PAL**

Pouze výrobce stroje má k dispozici takzvaný **OEM-OFFSET**. Tímto **OEM-OFFSETem** se mohou definovat přičítaná osová posunutí pro rotační a paralelní osy.

Všechny hodnoty **OFFSET** (všechny uvedené možnosti zadání **OFFSETu**) dávají společně rozdíl mezi **AKT.** a **REFAKT** polohou osy.

Řízení převádí všechny pohyby do strojního souřadného systému, bez ohledu na to ve kterém vztažném systému se provádí zadávání.

Příklad pro 3osé stroje s osou Y jako klínovou osou, která není kolmá k rovině ZX:

- V režimu **Polohování s ručním zadáním** zpracovat NC-blok s **L IY+10**
- > Řízení vyhodnotí z definovaných hodnot požadované hodnoty os.
- > Řízení pohybuje během polohování strojními osami **Y a Z**.
- > Indikace **REFAKT** a **REFNOM** ukazují pohyby os Y a Z ve strojním souřadném systému.
- > Indikace **AKT.** a **Cíl** ukazují výlučně pohyby osy Y v zadávacím souřadném systému.
- V režimu **Polohování s ručním zadáním** zpracovat NC-blok s **L IY-10 M91**
- > Řízení vyhodnotí z definovaných hodnot požadované hodnoty os.
- > Řízení pohybuje během polohování pouze strojní osou **Y**.
- > Indikace **REFAKT** a **REFNOM** ukazují výlučně pohyby osy Y ve strojním souřadném systému.
- > Indikace **AKT.** a **Cíl** ukazují pohyby os Y a Z v zadávacím souřadném systému.

Uživatel může programovat polohy vztažené ke strojnímu nulovému bodu, například pomocí přídavné funkce **M91**.

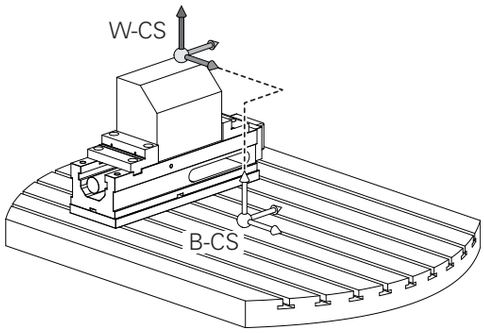
Základní souřadný systém B-CS

Základní souřadný systém je trojrozměrný kartézský souřadný systém, jehož počátek je koncem popisu kinematiky.

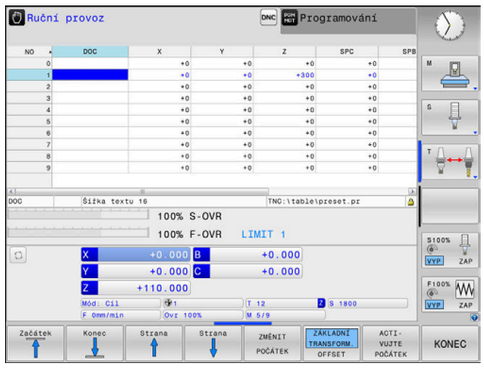
Orientace základního souřadného systému je ve většině případů stejná jako u strojního souřadného systému. Mohou existovat výjimky, pokud výrobce stroje používá další kinematické transformace.

Výrobce stroje definuje v konfiguraci stroje popis kinematiky a tím polohu počátku souřadnic pro základní souřadný systém. Hodnoty v konfiguraci stroje nemůže uživatel měnit.

Základní souřadný systém slouží k určení polohy a orientace obrobkového souřadného systému.



Softtlačítko	Použití
ZÁKLADNÍ TRANSFORM. OFFSET	Uživatel zjišťuje polohu a orientaci obrobkového souřadného systému, například pomocí 3D-dotykové sondy. Zjištěné hodnoty řízení ukládá vztažené k základnímu souřadnému systému jako hodnoty **ZÁKLADNÍ TRANSFORM.** ve správě vztažných bodů.



Výrobce stroje konfiguruje sloupce **ZÁKLADNÍ TRANSFORM.** správy vztažných bodů tak, aby odpovídaly stroji.

Další informace: Příručka pro uživatele **Seřizování, testování a zpracování NC-programů**

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

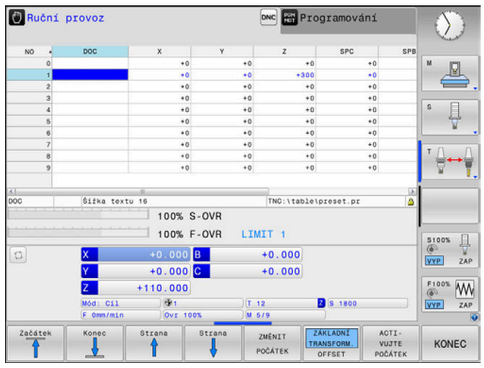
V závislosti na stroji může váš řídicí systém mít další tabulky vztažných bodů pro palety. Výrobce vašeho stroje v nich může definovat hodnoty **ZÁKLADNÍ TRANSFORMACE**, které působí ještě před vámi definovanými hodnotami **ZÁKLADNÍ TRANSFORMACE** z tabulky vztažných bodů. Zda jsou a které vztažné body palet jsou aktivní ukazuje karta **PAL** přídavné indikace stavu. Protože hodnoty **ZÁKLADNÍ TRANSFORMACE** tabulky vztažných bodů palet nejsou viditelné nebo editovatelné, tak existuje během pojezdů riziko kolize!

- Dbejte na dokumentaci výrobce vašeho stroje
- Používejte vztažné body palet výlučně ve spojení s paletami
- Před obráběním překontrolujte zobrazení karty **PAL**

Obrobkový souřadný systém W-CS

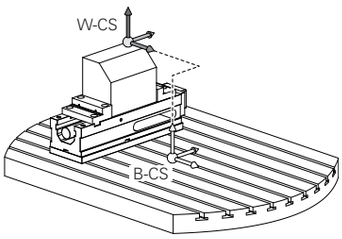
Obrobkový souřadný systém je trojrozměrný kartézský souřadný systém, jehož počátek je aktivním vztažným bodem.

Poloha a orientace obrobkového souřadného systému jsou závislé na hodnotách **ZÁKLADNÍ TRANSFORM.** aktivní řádky tabulky vztažných bodů.



Softtlačítko	Použití
ZÁKLADNÍ TRANSFORM. OFFSET	Uživatel zjišťuje polohu a orientaci obrobkového souřadného systému, například pomocí 3D-dotykové sondy. Zjištěné hodnoty řízení ukládá vztažené k základnímu souřadnému systému jako hodnoty **ZÁKLADNÍ TRANSFORM.** ve správě vztažných bodů.

Další informace: Příručka pro uživatele **Seřizování, testování a zpracování NC-programů**



Uživatel definuje v obrobkovém souřadném systému pomocí transformací polohu a orientaci souřadného systému roviny obrábění.

Transformace v obrobkovém souřadném systému:

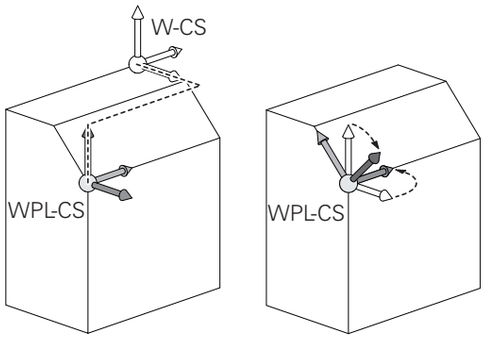
- **3D ROT**-funkce
  - **PLANE**-funkce
  - Cyklus **19 ROVINA OBRABENI**
- Cyklus **7 NULOVY BOD**
  (posun **před** naklopením roviny obrábění)
- Cyklus **8 ZRCADLENI**
  (Zrcadlení **před** naklopením roviny obrábění)

Výsledek po sobě následujících transformací je závislý na pořadí programování!

Programujte v každém souřadném systému výlučně uvedené (doporučené) transformace. To platí jak pro nastavení tak i pro rušení transformací. Jiné použití může vést k neočekávané nebo nežádoucí situaci. Dbejte na následující pokyny k programování.

Připomínky pro programování:

- Pokud jsou transformace (zrcadlení a posun) naprogramované před funkcemi **PLANE** (s výjimkou **PLANE AXIAL**), tak se tím změní poloha bodu natočení (původ roviny obrábění souřadného systému WPL-CS) a orientace os natočení
  - samotný posun změní pouze polohu bodu natočení
  - samotné zrcadlení změní pouze orientaci os natočení
- Ve spojení s **PLANE AXIAL** a cyklem **19** nemají naprogramované transformace (zrcadlení, otáčení a změna měřítka) žádný vliv na polohu naklopeného bodu nebo orientaci os otáčení



Bez aktivních transformací v obrobkovém souřadném systému jsou umístění a orientace souřadnicového systému roviny obrábění a obrobkového souřadnicového systému totožné.

U 3osového stroje nebo při čistě 3osém obrábění neexistuje žádná transformace v obrobkovém souřadném systému. Hodnoty **ZÁKLADNÍ TRANSFORM.** aktivní řádky tabulky vztažných bodů působí při tomto předpokladu bezprostředně na souřadný systém obráběcí roviny.

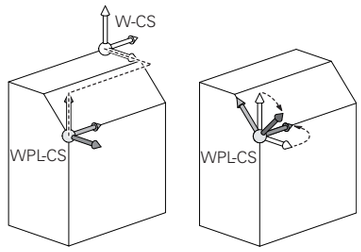
V souřadném systému obráběcí roviny jsou samozřejmě možné další transformace.

Další informace: "Souřadný systém obráběcí roviny WPL-CS", Stránka 83

Souřadný systém obráběcí roviny WPL-CS

Souřadný systém obráběcí roviny je trojrozměrný kartézský souřadný systém.

Poloha a orientace souřadného systému obráběcí roviny jsou závislé na aktivních transformacích v obrobkovém souřadném systému.

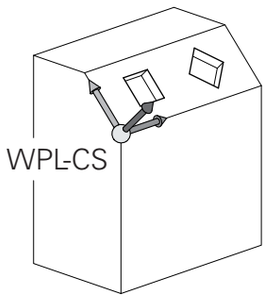


> Bez aktivních transformací v obrobkovém souřadném systému jsou umístění a orientace souřadnicového systému roviny obrábění a obrobkového souřadnicového systému totožné.
>
> U 3osového stroje nebo při čistě 3osém obrábění neexistuje žádná transformace v obrobkovém souřadném systému. Hodnoty **ZÁKLADNÍ TRANSFORM.** aktivní řádky tabulky vztažných bodů působí při tomto předpokladu bezprostředně na souřadný systém obráběcí roviny.

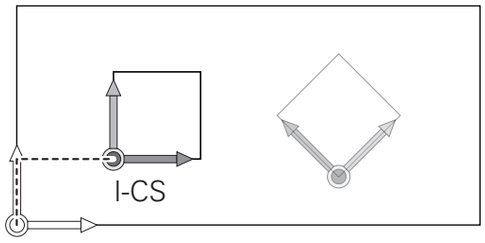
Uživatel definuje v souřadném systému obráběcí roviny pomocí transformací polohu a orientaci zadávacího souřadného systému.

Transformace v souřadném systému obráběcí roviny:

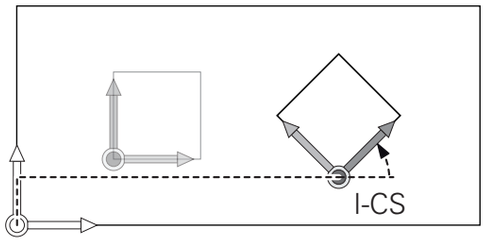
- Cyklus **7 NULOVY BOD**
- Cyklus **8 ZRCADLENI**
- Cyklus **10 OTACENI**
- Cyklus **11 ZMENA MERITKA**
- Cyklus **26 MERITKO PRO OSU**
- **PLANE RELATIVE**



> Jako funkce **PLANE** působí **PLANE RELATIVE** v obrobkovém souřadném systému a orientuje souřadný systém obráběcí roviny.
>
> Hodnoty přidávaných naklopení se vztahují vždy k aktuálnímu souřadnému systému obráběcí roviny.



> Výsledek po sobě následujících transformací je závislý na pořadí programování!



> Bez aktivních transformací v souřadném systému obráběcí roviny jsou poloha a orientace zadávacího souřadného systému a souřadného systému obráběcí roviny totožné.
>
> U 3osového stroje nebo při čistě 3osém obrábění neexistuje mimoto žádná transformace v obrobkovém souřadném systému. Hodnoty **ZÁKLADNÍ TRANSFORM.** aktivní řádky tabulky vztažných bodů působí při tomto předpokladu bezprostředně na zadávaný souřadný systém.

Zadávaný souřadný systém I-CS

Zadávaný souřadný systém je trojrozměrný kartézský souřadný systém.

Poloha a orientace zadávaného souřadného systému jsou závislé na aktivního transformacích v souřadném systému obráběcí roviny.

> Bez aktivních transformací v souřadném systému obráběcí roviny jsou poloha a orientace zadávacího souřadného systému a souřadného systému obráběcí roviny totožné.
>
> U 3osového stroje nebo při čistě 3osém obrábění neexistuje mimoto žádná transformace v obrobkovém souřadném systému. Hodnoty **ZÁKLADNÍ TRANSFORM.** aktivní řádky tabulky vztažných bodů působí při tomto předpokladu bezprostředně na zadávaný souřadný systém.

Uživatel definuje v zadávaném souřadném systému pomocí pojezdových bloků polohu nástroje a tím polohu nástrojového souřadného systému.

> Také indikace **Cíl**, **AKT.**, **VLEČ.** a **ACTDST** se vztahují k zadávanému souřadnému systému.

Pojezdové bloky v zadávaném souřadném systému:

- Pojezdové bloky paralelně s osou
- Pojezdové bloky s kartézskými nebo polárními souřadnicemi
- Pojezdové bloky s kartézskými souřadnicemi a vektory normál plochy

Příklad

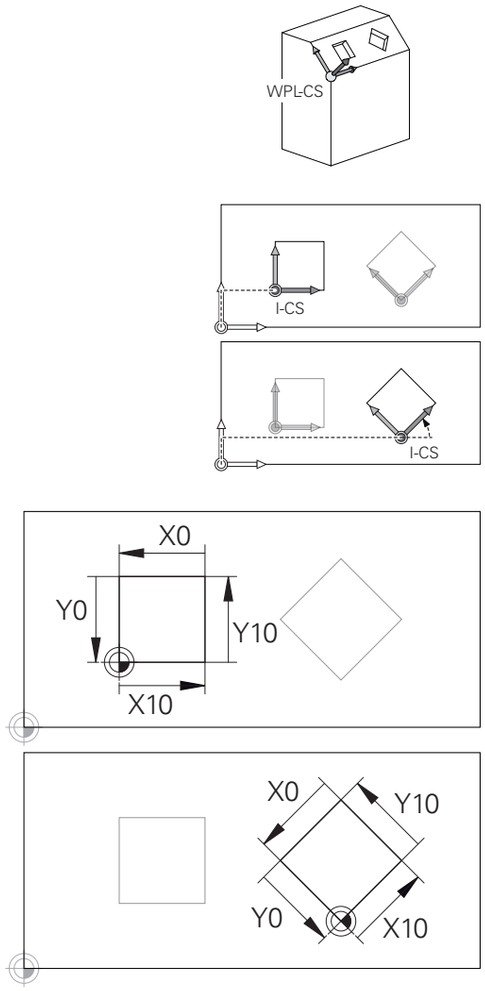
```
7 X+48 R+
```

```
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
```

> Také u pojezdových bloků s vektory normál plochy je poloha nástrojového souřadného systému určena kartézskými souřadnicemi X, Y a Z.
>
> Ve spojení s 3D-korekcí nástroje se může poloha nástrojového souřadného systému posunovat podél vektorů normál plochy.

> Orientace nástrojového souřadného systému se může provádět v různých vztažných systémech.
>
> **Další informace:** "Nástrojový souřadný systém T-CS", Stránka 85



Obrys vztahující se k počátku zadávaného souřadného systému se může velmi jednoduše libovolně transformovat.

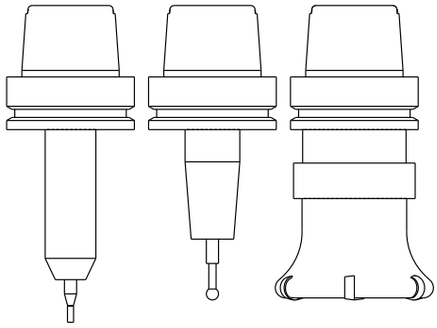
Nástrojový souřadný systém T-CS

Nástrojový souřadný systém je trojrozměrný kartézský souřadný systém, jehož počátek souřadnic je vztažný bod nástroje. K tomuto bodu se vztahují hodnoty v tabulce nástrojů, **L** a **R** u frézovacích nástrojů a **ZL**, **XL** a **YL** u soustružnických nástrojů.

Další informace: Příručka pro uživatele **Seřizování, testování a zpracování NC-programů**

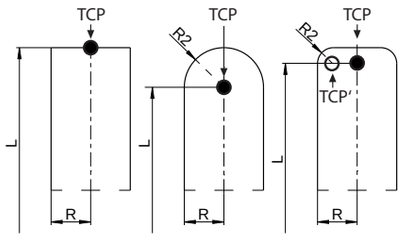
Podle hodnot z tabulky nástrojů se počátek souřadnicového systému nástroje přesune do bodu vedení nástroje TCP. TCP znamená Střední Bod Nástroje (**T**ool **C**enter **P**oint)

Pokud se NC-program nevztahuje ke špičce nástroje, musí být vodicí bod nástroje posunutý. Potřebný posun se provádí v NC-programu pomocí delta hodnoty při vyvolání nástroje.



i	Poloha TCP znázorněná v grafice je povinná ve spojení s 3D-korekcí nástroje.

i	Uživatel definuje v zadávaném souřadném systému pomocí pojezdových bloků polohu nástroje a tím polohu nástrojového souřadného systému.



Orientace nástrojového souřadného systému je při aktivní funkci **TCPM** nebo při aktivní přídavné funkci **M128** závislá na aktuální poloze nástroje.

Polohu nástroje definuje uživatel buď ve strojním souřadném systému, nebo v souřadném systému obráběcí roviny.

Poloha nástroje ve strojním souřadném systému:

Příklad

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

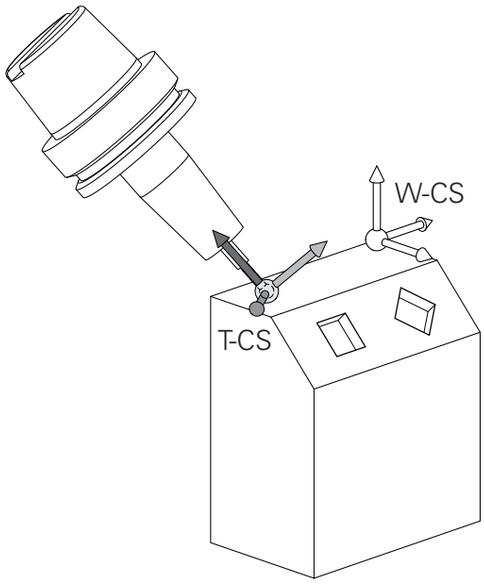
Poloha nástroje v souřadném systému obráběcí roviny:

Příklad

```
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
```

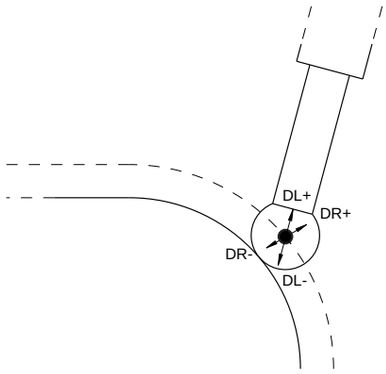


V zobrazených pojezdových blocích s vektory je 3D-korekce nástroje možná s použitím korekcí **DL**, **DR** a **DR2** z **TOOL CALL**-bloku nebo tabulky korekcí **.tco**.

Působení korektur závisí na typu nástroje.

Řízení rozpoznává různé typy nástrojů pomocí sloupečků **L**, **R** a **R2** z tabulky nástrojů:

- $R2_{TAB} + DR2_{TAB} + DR2_{PROG} = 0$
  → Stopková fréza
- $R2_{TAB} + DR2_{TAB} + DR2_{PROG} = R_{TAB} + DR_{TAB} + DR_{PROG}$
  → Rádiusová fréza nebo kulová fréza
- $0 < R2_{TAB} + DR2_{TAB} + DR2_{PROG} < R_{TAB} + DR_{TAB} + DR_{PROG}$
  → Rohová rádiusová fréza nebo Torus-fréza



Bez funkce **TCPM** nebo přídavné funkce **M128** je orientace nástrojového souřadného systému a zadávaného souřadného systému totožná.

Označení os u frézek

Osy X, Y a Z na vaší frézce se označují také jako nástrojová osa, hlavní osa (1. osa) a vedlejší osa (2. osa). Uspořádání nástrojové osy je pro přiřazení hlavní a vedlejší osy rozhodující.

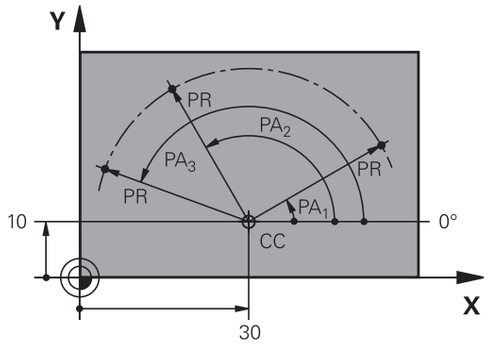
Osa nástroje	Hlavní osa	Vedlejší osa
X	Y	Z
Y	Z	X
Z	X	Y

Polární souřadnice

Je-li výrobní výkres okótován pravoúhle, pak vytvořte NC-program rovněž s pravoúhlými souřadnicemi. U obrobků s kruhovými oblouky nebo při úhlových údajích je často jednodušší definovat polohy polárními souřadnicemi.

Na rozdíl od pravoúhlých souřadnic X, Y a Z popisují polární souřadnice polohy pouze v jedné rovině. Polární souřadnice mají svůj nulový bod (počátek) v pólu CC (CC = circle centre; angl. střed kružnice). Poloha v rovině je tak jednoznačně definována pomocí:

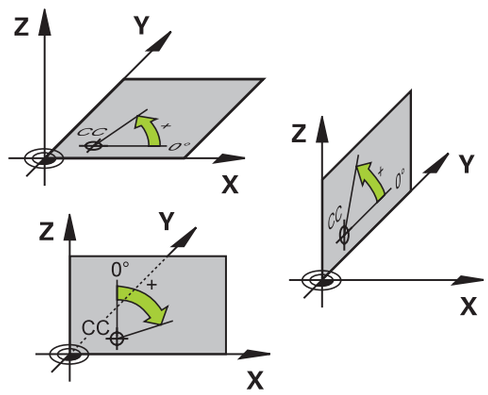
- Rádiusu polární souřadnice: vzdálenosti od pólu CC k dané pozici
- úhlu polárních souřadnic: úhel mezi vztažnou osou úhlu a přímkou, která spojuje pól CC s danou polohou.



Definování pólu a vztažné osy úhlu

Pól definujete pomocí dvou souřadnic v pravoúhlém souřadném systému v některé ze tří rovin. Tím je také jednoznačně přiřazena vztažná úhlová osa pro úhel PA polární souřadnice.

Polární souřadnice (rovina)	Vztažná osa úhlu
X/Y	+X
Y/Z	+Y
Z/X	+Z



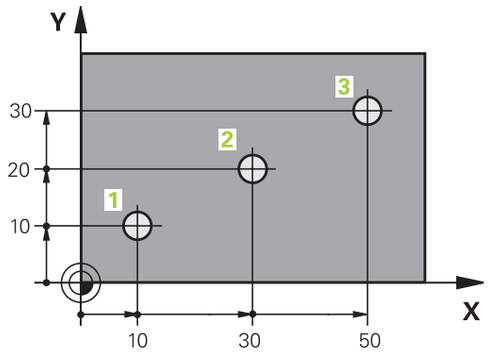
Absolutní a inkrementální polohy obrobku

Absolutní pozice obrobku

Vztahují-li se souřadnice polohy k nulovému bodu souřadnic (počátku), označují se jako absolutní souřadnice. Každá poloha na obrobku je svými absolutními souřadnicemi jednoznačně definována.

Příklad 1: díry s absolutními souřadnicemi:

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



Přírůstkové pozice obrobku

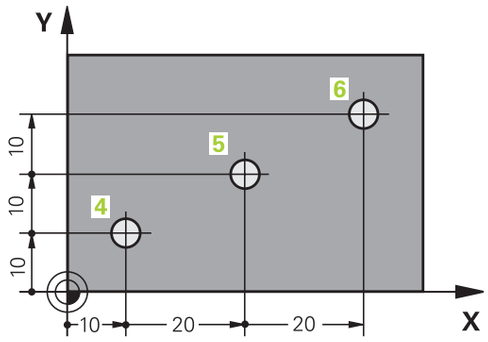
Inkrementální (přírůstkové) souřadnice se vztahují k naposledy naprogramované poloze nástroje, která slouží jako relativní (myšlený) nulový bod (počátek). Přírůstkové (inkrementální) souřadnice tedy udávají při vytváření programu vzdálenost mezi poslední a za ní následující požadovanou polohou, o kterou má nástroj popojet. Proto se také označují jako řetězcové míry.

Přírůstkový rozměr označíte znakem **I** před označením osy.

Příklad 2: díry s přírůstkovými souřadnicemi

Absolutní souřadnice díry 4
X = 10 mm
Y = 10 mm

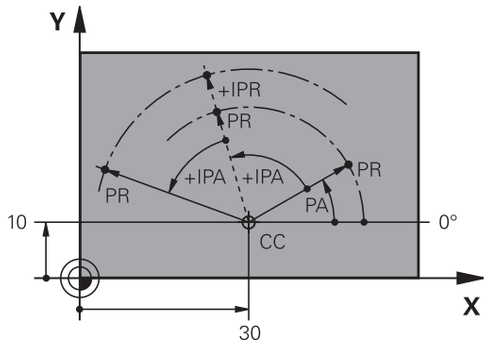
Díra 5, vztažená k 4	Díra 6, vztažená k 5
X = 20 mm	X = 20 mm
Y = 10 mm	Y = 10 mm



Absolutní a inkrementální polární souřadnice

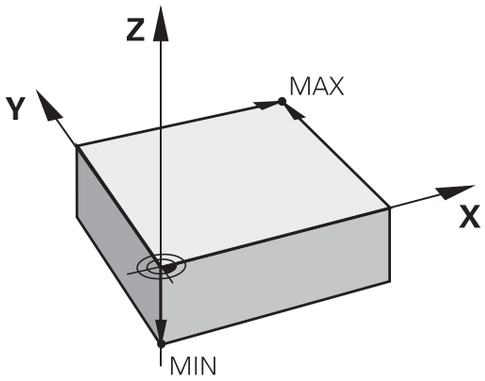
Absolutní souřadnice se vztahují vždy k pólu a ke vztažné ose úhlu.

Přírůstkové souřadnice se vždy vztahují k naposledy programované poloze nástroje.



Volba vztažného bodu

Výkres obrobku stanoví určitý tvarový prvek obrobku jako absolutní vztažný bod (nulový bod), většinou je to roh obrobku. Při nastavování vztažného bodu nejprve vyrovnejte obrobek vůči osám stroje a uveďte nástroj pro každou osu do známé polohy vůči obrobku. Pro tuto polohu nastavte indikaci řídicího systému buď na nulu nebo na předvolenou hodnotu polohy. Tím přiřadíte obrobek k té vztažné soustavě, která platí pro indikaci řídicího systému nebo pro váš NC-program.



Definuje-li výkres obrobku relativní vztažné body, použijte jednoduše cykly pro transformaci souřadnic .

Další informace: Uživatelská příručka **Programování obráběcích cyklů**

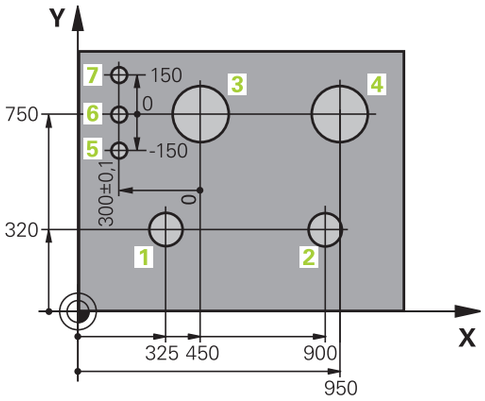
Není-li výkres obrobku okótován tak, jak je třeba pro NC, pak zvolte za vztažný bod některou polohu nebo některý roh obrobku, z nichž se dají kóty ostatních poloh obrobku stanovit co nejjednodušeji.

Obzvláště pohodlně nastavíte vztažné body 3D-dotykovou sondou HEIDENHAIN.

Další informace: Příručka pro uživatele **Seřizování, testování a zpracování NC-programů**

Příklad

Náčrt obrobku ukazuje otvory (**1** až **4**), jejichž kótování se vztahuje k absolutnímu vztažnému bodu se souřadnicemi X=0 Y=0. Otvory (**5** až **7**) se vztahují k relativnímu vztažnému bodu s absolutními souřadnicemi X = 450 Y = 750. Funkcí **Posunuti nul. bodu** můžete přechodně posunout nulový bod na pozici X = 450, Y = 750, aby se mohly otvory (**5** až **7**) bez dalších výpočtů naprogramovat.



3.5 Otevírání a zadávání NC-programů

Struktura NC-programu ve formátu HEIDENHAIN Klartext

NC-program se skládá z řady NC-bloků. Obrázek vpravo ukazuje prvky NC-bloku.

Řídicí systém čísluje NC-blokyNC-programu ve vzestupném pořadí.

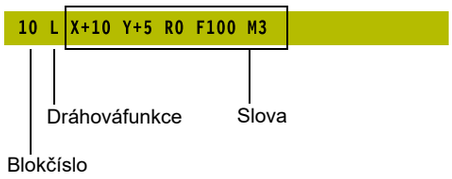
První NC-blokNC-programu je označen **BEGIN PGM**, názvem programu a platnou měrovou jednotkou.

Následující NC-bloky obsahují informace o:

- neobrobeném polotovaru,
- Vyvolání nástroje
- Nájezd do bezpečné pozice
- posuvech a otáčkách vřetena,
- Dráhové pohyby, cykly a další funkce

Poslední NC-blok NC-programu je označen **END PGM**, názvem programu a platnou měrovou jednotkou.

NC-blok



UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Řídicí systém neprovádí žádnou automatickou kontrolu kolize mezi nástrojem a obrobkem. Během nájezdu po výměně nástroje existuje riziko kolize!

- Podle potřeby programujte bezpečnou mezilehlou polohu

Definice polotovaru: BLK FORM

Bezprostředně po otevření nového NC-programu definujte neobrobený obrobek. K dodatečné definici polotovaru stiskněte klávesu **SPEC FCT**, softtlačítko **PŘEDNAST. PROGRAMU** a pak softklávesu **BLK FORM**. Tuto definici potřebuje řídicí systém pro grafické simulace.

- Definice neobrobeného polotovaru je nutná jen tehdy, chcete-li NC-program graficky testovat!
- Aby řídicí systém zobrazil polotovar v simulaci, musí mít polotovar minimální rozměr. Minimální rozměr je 0,1 mm nebo 0,004 palce ve všech osách a v poloměru.
- Funkce **Pokročilé kontroly** v simulaci využívá informace z definice polotovaru ke sledování obrobku. I když je ve stroji upnuto několik obrobků, může řízení sledovat pouze aktivní polotovar!

  Další informace: Příručka pro uživatele **Seřizování, testování a zpracování NC-programů**

Řízení může přitom zobrazovat různé tvary polotovaru:

Softtlačítko	Funkce
	Definování pravoúhlého polotovaru
	Definování válcovitého polotovaru
	Definování rotačně symetrického polotovaru s libovolným tvarem
	Načíst STL-soubor jako polotovar Volitelně načíst další STL-soubor jako hotový dílec

Pravoúhlý polotovar

Strany kvádru leží rovnoběžně s osami X, Y a Z. Tento polotovar je definován svými dvěma rohovými body:

- MIN-bod: nejmenší souřadnice X, Y a Z kvádru; zadejte absolutní hodnoty
- MAX-bod: největší souřadnice X, Y a Z kvádru; zadejte absolutní nebo přírůstkové hodnoty

Příklad

0 BEGIN PGM NOVÝ MM	Začátek programu, název, měrová jednotka
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Osa vřetena, souřadnice MIN-bodu
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	Souřadnice MAX-bodu
3 END PGM NOVÝ MM	Konec programu, název, měrová jednotka

Válcovitý polotovar

Válcovitý polotovar je definován rozměry válce:

- X, Y, nebo Z: rotační osa
- D, R: Průměr nebo poloměr válce (s kladným znaménkem)
- L: Délka válce (s kladným znaménkem)
- DIST: Posunutí podél rotační osy
- DI, RI: Vnitřní průměr nebo vnitřní poloměr dutého válce

Parametry **DIST** a **RI** nebo **DI** jsou volitelné a nemusí se programovat.

Příklad

0 BEGIN PGM NOVÝ MM	Začátek programu, název, měrová jednotka
1 BLK FORM CYLINDER Z R50 L105 DIST+5 RI10	Osa vřetena, rádius, délka, vzdálenost, vnitřní rádius
2 END PGM NOVÝ MM	Konec programu, název, měrová jednotka

Rotačně symetrický polotovar s libovolným tvarem

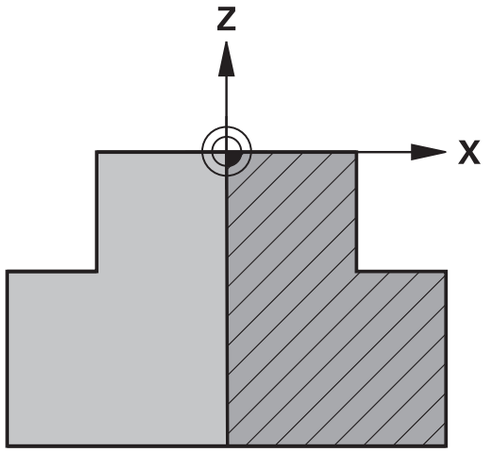
Obrys rotačně symetrického polotovaru definujete v podprogramu Přitom používáte X, Y nebo Z jako rotační osu.

V definici polotovaru odkážete na popis obrysu:

- DIM_D, DIM_R: Průměr nebo poloměr rotačně symetrického polotovaru
- LBL: Podprogram s popisem obrysu

Popis obrysu smí obsahovat záporné hodnoty v rotační ose, ale pouze kladné hodnoty v hlavní ose. Obrys musí být uzavřený, tzn. že začátek obrysu odpovídá konci obrysu.

Jestliže definujete rotačně symetrický polotovar přírůstkovými souřadnicemi, pak jsou rozměry nezávislé na programování průměru.



Označení podprogramu může být číslem, názvem nebo QS-parametrem.

Příklad

0 BEGIN PGM NOVÝ MM	Začátek programu, název, měrová jednotka
1 BLK FORM ROTATION Z DIM_R LBL1	Osa vřetena, způsob interpretace, číslo podprogramu
2 M30	Konec hlavního programu
3 LBL 1	Začátek podprogramu
4 L X+0 Z+1	Začátek obrysu
5 L X+50	Programování v kladném směru hlavní osy
6 L Z-20	
7 L X+70	
8 L Z-100	
9 L X+0	
10 L Z+1	Konec obrysu
11 LBL 0	Konec podprogramu
12 END PGM NOVÝ MM	Konec programu, název, měrová jednotka

STL-soubory jako polotovar a opční hotový dílec

Integrace STL-souborů jako polotovaru a hotového dílce je obzvláště výhodná ve spojení s CAM-programy, protože kromě NC-programu jsou k dispozici i potřebné 3D-modely.

Chybějící 3D-modely, jako jsou napůl hotové dílce během několika samostatných kroků obrábění, můžete vytvořit v režimu **Testování** pomocí softtlačítka **EXPORT OBROBKU** přímo v řídicím systému.

Velikost souboru závisí na složitosti geometrie.

Další informace: Uživatelská příručka **Seřizování, testování a zpracování NC-programů**

Všimněte si, že STL-soubory mají omezen počet povolených trojúhelníků:

- 20 000 trojúhelníků pro STL-soubor ve formátu ASCII
- 50 000 trojúhelníků pro STL-soubor v binárním formátu

Binární soubory načítá řídicí systém rychleji.

V definici polotovaru odkazujte na požadované STL-soubory pomocí cesty. Použijte softtlačítko **VYBRAT SOUBOR**, aby řídicí systém automaticky převzal informace o cestě.

Pokud nechcete načíst hotový dílec, ukončete dialog po definování surového dílce.

Cestu k STL-souboru lze také zadat pomocí přímého textového zadání nebo QS-parametru.

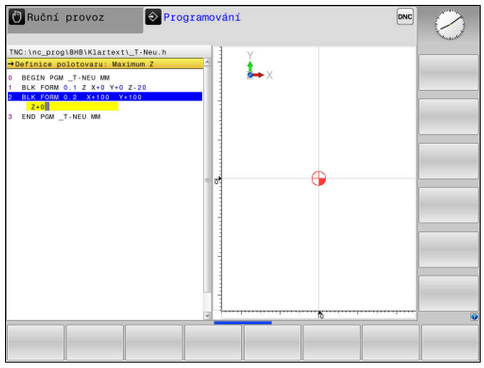
Příklad

0 BEGIN PGM NEU MM	Začátek programu, název, měrová jednotka
1 BLK FORM FILE "TNC:\...stl" TARGET "TNC:\...stl"	Specifikace cesty k polotovaru, specifikace cesty k opčnímu hotovému dílci
2 END PGM NEU MM	Konec programu, název, měrová jednotka

Pokud jsou NC-program a 3D-modely umístěny ve složce nebo v definované struktuře složek, relativní informace o cestě zjednoduší následný pohyb souborů.

Další informace: "Připomínky pro programování", Stránka 251

Otevřít nový NC-program



NC-program zadáváte vždy v provozním režimu **Programování**. Příklad pro otevření programu:

- Režim: stiskněte klávesu **Programování**

PGM MGT

- Stiskněte klávesu **PGM MGT**
- > Řízení otevře správu souborů.

Zvolte adresář, do kterého chcete nový NC-program uložit:

NÁZEV-SOUBORU = NOVY.H

ENT

- Zadejte jméno nového programu
- Potvrďte klávesou **ENT**

MM

- Zvolte měrné jednotky: stiskněte softklávesu **MM** nebo **INCH**.
- > Řídicí systém přepne do programového okna a otevře dialog pro definování **BLK-FORM** (Tvar polotovaru).

- Zvolte pravoúhlý polotovar: Stiskněte softklávesu pravoúhlého tvaru polotovaru

ROVINA OBRÁBĚNÍ V GRAFICE: XY

Z

- Zadejte osu vřetena, např.**Z**

DEFINICE NEOBROBENÉHO POLOTOVARU: MINIMUM

ENT

- Zadejte po sobě souřadnice X, Y a Z MIN-bodu a každou souřadnici potvrďte klávesou **ENT**.

DEFINICE NEOBROBENÉHO POLOTOVARU: MAXIMUM

ENT

- Zadejte po sobě souřadnice X, Y a Z MAX-bodu a každou souřadnici potvrďte klávesou **ENT**.

Příklad

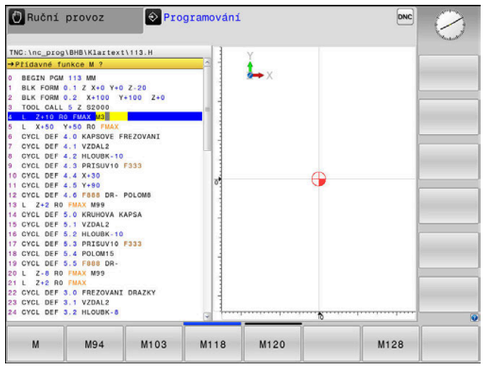
0 BEGIN PGM NOVÝ MM	Začátek programu, název, měrová jednotka
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Osa vřetena, souřadnice MIN-bodu
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	Souřadnice MAX-bodu
3 END PGM NOVÝ MM	Konec programu, název, měrová jednotka

Řídicí systém vytváří čísla bloků, ale i bloky **BEGIN** a **END** automaticky.

Pokud nechcete programovat definici neobrobeného polotovaru, pak přerušte dialog při **Rovina obrábění v grafice: XY** stiskem klávesy **DEL**!

Programování pohybů nástroje v popisném dialogu

Naprogramování NC-bloku začněte stisknutím některého dialogového tlačítka. V záhlaví obrazovky se vás řídicí systém dotáže na všechna potřebná data.



Příklad pro zahájení polohovacího bloku

L ▶ Stiskněte tlačítko **L**

SOUŘADNICE ?

X ▶ **10** (Zadejte cílovou souřadnici pro osu X)

Y ▶ **20** (Zadejte cílovou souřadnici pro osu Y)

ENT ▶ Tlačítkem **ENT** přejděte k další otázce

KOREKCE RADIUSU: RL/RR/BEZ KOR.: ?

ENT ▶ Zadejte **Bez korekce rádiusu**, tlačítkem **ENT** přejděte k další otázce

POSUV F=? / F MAX = ENT

▶ **100** (Posuv pro tento dráhový pohyb zadat 100 mm/min)

ENT ▶ Tlačítkem **ENT** přejděte k další otázce

PŘÍDAVNÁ FUNKCE M?

▶ Zadejte **3** (přídavná funkce **M3 Vřeteno ZAP**)

END ▶ Klávesou **END** ukončí řídicí systém tento dialog.

Příklad

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

Možnosti jak zadat posuv

Softtlačítko	Funkce k definování posuvu
F MAX	Pojíždění rychloposuvem, účinné v bloku. Výjimka: Je-li definován před blokem **APPR**, pak působí **FMAX** také při najíždění pomocného bodu **Další informace:** "Důležité polohy při najetí a odjetí", Stránka 149
F AUTO	Pojíždění posuvem vypočteným automaticky z bloku **TOOL CALL**
F	Pojíždění naprogramovaným posuvem (jednotky mm/min popř. 1/10 palce/min) U rotačních os řídicí systém interpretuje posuv ve stupních/min, nezávisle na tom, zda je NC-program psaný v mm nebo palcích
FU	Definování posuvu na otáčku (jednotka mm/ot, popř. palec/ot). Pozor: v palcových programech nelze kombinovat FU s M136
FZ	Definování posuvu na zub (jednotka mm/zub, popř. palec/zub). Počet zubů musí být definován v tabulce nástrojů ve sloupci **CUT**.

Tlačítko	Funkce pro vedení dialogu
NO ENT	Přeskočení dialogové otázky
END	Předčasné ukončení dialogu
DEL	Zrušení a smazání dialogu

Převzetí aktuální pozice

Řídicí systém umožňuje převzetí aktuální polohy nástroje do NC-programu, když například

- programujete pojezdové bloky,
- programujete cykly.

K převzetí správných hodnot polohy postupujte takto:

- Umístěte zadávací políčko na to místo do NC-bloku, kam chcete polohu převzít.

- Zvolíte funkci Převzetí aktuální polohy
- > Řídicí systém ukáže v liště softtlačítek osy, jejichž polohy můžete převzít.

- Zvolte osu
- > Řídicí systém zapíše aktuální polohu zvolené osy do aktivního zadávacího políčka.

Navzdory aktivní korekci rádiusu nástroje převezme řídicí systém v rovině obrábění vždy souřadnice středu nástroje.

Řídicí systém bere v úvahu aktivní korekci délky nástroje a vždy přebírá do osy nástroje souřadnice špičky nástroje.

Řídicí systém nechá lištu softtlačítek aktivní k výběru osy až do nového stisknutí tlačítka **Převzetí aktuální polohy**. Toto chování platí také tehdy když aktuální NC-blok uložíte nebo otevřete pomocí Dráhové funkce tlačítka nový NC-blok. Musíte-li zvolit softtlačítkem alternativu zadání (např. korekci rádiusu), tak řídicí systém zavře lištu softtlačítek pro výběr os.

Při aktivní funkci **Naklápění roviny obrábění** není funkce **Převzetí aktuální polohy** povolená.

Editace NC-programu

> Během zpracování nemůžete aktivní NC-program editovat.

Když vytváříte nebo měníte NC-program, můžete směrovými tlačítky nebo softtlačítky navolit libovolný řádek v NC-programu i jednotlivá slova v NC-bloku:

Softtlačítko / klávesa	Funkce
Strana	Listovat po stránkách nahoru
Strana	Listovat po stránkách dolů
Začátek	Skok na začátek programu
Konec	Skok na konec programu
	Změna polohy aktuálního NC-bloku na obrazovce. Takto si můžete dát zobrazit více NC-bloků, které jsou naprogramovány před aktuálním NC-blokem. Bez funkce, je-li NC-program plně viditelný na obrazovce
	Změna polohy aktuálního NC-bloku na obrazovce. Takto si můžete dát zobrazit více NC-bloků, které jsou naprogramovány za aktuálním NC-blokem. Bez funkce, je-li NC-program plně viditelný na obrazovce
↑ ↓	Skok z NC-bloku do NC-bloku
→ ←	Volba jednotlivých slov v NC-bloku
GOTO	Volba určitého NC-bloku **Další informace:** "Použijte tlačítko GOTO ", Stránka 194

Softtlačítko / klávesa	Funkce
CE	■ Nastavení hodnoty zvoleného slova na nulu ■ Smazání chybné hodnoty ■ Smazat chybové hlášení (které lze smazat)
NO ENT	Smazání zvoleného slova
DEL	■ Smazání zvoleného NC-bloku ■ Smazání cyklů a částí programu
VLOZIT POSLEDNI NC BLOK	Vložení NC-bloku, který jste naposledy editovali příp. smazali

Vložit NC-blok na libovolné místo

- Zvolte NC-blok, za který chcete nový NC-blok vložit
- Zahájení dialogu

Uložit změny

Řízení automaticky ukládá změny při změně provozního režimu nebo při volbě správy souborů. Pokud chcete změny v NC-programu úmyslně uložit, tak postupujte takto:

- Zvolte lištu softtlačítek s funkcemi pro ukládání

Uložit

- Stiskněte softklávesu **Uložit**
- > Řídicí systém uloží všechny změny, které jste provedli od posledního uložení.

Uložte NC-program do nového souboru

Pokud si to přejete, můžete obsah právě zvoleného NC-programu uložit pod jiným názvem programu. Postupujte přitom takto:

- Zvolte lištu softtlačítek s funkcemi pro ukládání

ULOŽIT JAKO

- Stiskněte softklávesu **ULOŽIT JAKO**
- > Řídicí systém zobrazí okno, ve kterém můžete vybrat adresář a zadat nový název programu.
- Softtlačítkem **Přepínač** zvolte příp. cílovou složku.
- Zadejte název souboru
- Potvrďte softtlačítkem **OK** nebo tlačítkem **ENT**, popř. proces ukončete softtlačítkem **STORNO**

> Soubor uložený pomocí **ULOŽIT JAKO** najdete ve správě souborů také softtlačítkem **Poslední soubory**.

Vrátit změny

Můžete zrušit všechny změny, které jste provedli od posledního uložení. Postupujte přitom takto:

- Zvolte lištu softtlačítek s funkcemi pro ukládání

ZMĚNU ZAHODIT

- Stiskněte softklávesu **ZMĚNU ZAHODIT**
- > Řídicí systém zobrazí okno, ve kterém můžete provedení potvrdit nebo přerušit.
- Potvrďte změny softtlačítkem **ANO** nebo je zrušte tlačítkem **ENT**, popř. proces přerušte softtlačítkem **NE**

Změna a vložení slov

- Volba slova v NC-bloku
- Přepsat s novou hodnotou
- > Jakmile jste zvolili slovo, je k dispozici popisný dialog
- Ukončení změny: stiskněte klávesu **END**

Chcete-li vložit nějaké slovo, stiskněte směrová tlačítka (doprava nebo doleva), až se objeví požadovaný dialog a zadejte požadovanou hodnotu.

Hledání stejných slov v různých NC-blocích

- Zvolte slovo v některém NC-bloku: stiskněte směrové klávesy tolikrát, až je označeno požadované slovo

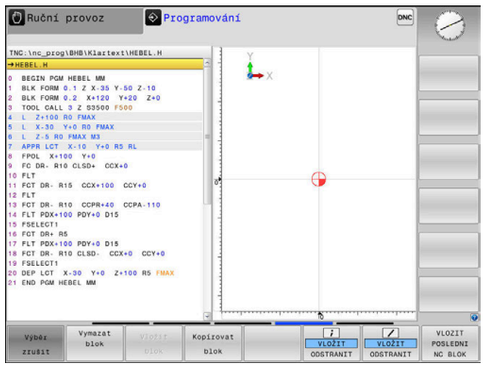
- Zvolte NC-blok směrovými tlačítky
  - Šipka dolů: hledat dopředu
  - Šipka nahoru: hledat dozadu

Označení se nachází v nově zvoleném NC-bloku na stejném slovu, jako v NC-bloku zvoleném předtím.

> Když spustíte hledání ve velmi dlouhých NC-programech, tak řídicí systém zobrazí symbol s indikací postupu hledání. V případě potřeby můžete hledání kdykoliv přerušit.

Označování, kopírování, vyjmutí a vkládání částí programu

Aby bylo možné kopírovat části programu v rámci jednoho NC-programu, nebo do jiného NC-programu, nabízí řídicí systém následující funkce:



Softtlačítko	Funkce
Označit blok	Zapnutí funkce označování (vybrání)
Výběr zrušit	Vypnutí funkce označování (vybrání)
Vymazat blok	Vyjmutí vybraného bloku
Vložit blok	Vložení bloku uloženého v paměti
Kopírovat blok	Kopírování vybraného bloku

Při kopírování částí programu postupujte takto:

- ▶ Navolte lištu softtlačítek s označovacími funkcemi
- ▶ Zvolte první NC-blok části programu, která se má kopírovat
- ▶ Označte první NC-blok: stiskněte softklávesu **Označit blok**.
- > Řídicí systém podloží NC-blok barvou a zobrazí softtlačítko **Výběr zrušit**.
- ▶ Přesuňte kurzor na poslední NC-blok části programu, kterou chcete kopírovat nebo vyjmout.
- > Řídicí systém zobrazí všechny označené (vybrané) NC-bloky jinou barvou. Označovací funkci můžete kdykoli ukončit stisknutím softtlačítka **Výběr zrušit**.
- ▶ Kopírování označeného úseku programu: stiskněte softklávesu **Kopírovat blok**, označený úsek programu vyjmout: stiskněte softklávesu **VYŘÍZNOUT BLOK**.
- > Řídicí systém uloží označený blok do paměti.

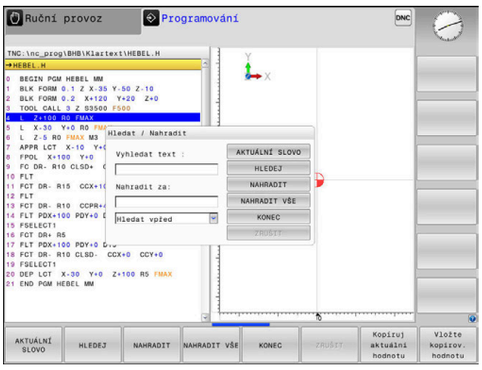
> Pokud chcete převést část programu do jiného NC-programu, zvolte na tomto místě nejdříve požadovaný NC-program ve Správci souborů.

- ▶ Směrovými tlačítky zvolte NC-blok, za nějž chcete kopírovanou (vyjmutou) část programu vložit
- ▶ Vložit uloženou část programu: stiskněte softklávesu **Vložit blok**
- ▶ Ukončení funkce označování: stiskněte softklávesu **Výběr zrušit**

Funkce hledání řídicího systému

Pomocí hledací funkce řídicího systému můžete vyhledat jakékoliv texty v NC-programu a v případě potřeby je nahrazovat novými texty.

Hledání libovolných textů



HLEDEJ

- ▶ Zvolte funkci hledání
- > Řídicí systém zobrazí okno hledání a ukáže hledací funkce, jež jsou v liště softtlačítek k dispozici.
- ▶ Zadejte hledaný text, např.: **TOOL**
- ▶ Zvolte hledání dopředu nebo dozadu

HLEDEJ

- ▶ Spuštění hledání
- > Řídicí systém skočí do nejbližšího dalšího NC-bloku, v němž je hledaný text uložen.

HLEDEJ

- ▶ Opakování hledání
- > Řídicí systém skočí do nejbližšího dalšího NC-bloku, v němž je hledaný text uložen.

KONEC

- ▶ Ukončit vyhledávací funkci: stiskněte softklávesu KONEC

Hledání a nahrazování libovolných textů

UPOZORNĚNÍ

Pozor, může dojít ke ztrátě dat!

Funkce **NAHRADIT** a **NAHRADIT VŠE** přepíšou všechny nalezené položky syntaxe bez ověřovacího dotazu. Řídicí systém neprovádí před nahrazením žádné automatické zálohování existujících dat. Přitom se mohou NC-programy nevratně poškodit.

- V případě potřeby vytvořte před nahrazováním bezpečnostní kopii NC-programu
- **NAHRADIT** a **NAHRADIT VŠE** používejte opatrně

Během zpracování nejsou funkce **HLEDEJ** a **NAHRADIT** v NC-programu dostupné. Také aktivní ochrana proti zápisu tyto funkce zablokuje.

- Zvolte NC-blok, v němž je uloženo hledané slovo

HLEDEJ

- Zvolte funkci hledání
- > Řídicí systém zobrazí okno hledání a ukáže hledací funkce, jež jsou v liště softtlačítek k dispozici.
- Stiskněte softklávesu **AKTUÁLNÍ SLOVO**
- > Řídicí systém převezme první slovo aktuálního NC-bloku. Případně softklávesu stiskněte znovu pro převzetí požadovaného slova.

HLEDEJ

- Spuštění hledání
- > Řídicí systém skočí na nejbližší další výskyt textu.

NAHRADIT

- Přejete-li si text nahradit a poté skočit na další nalezený text: stiskněte softklávesu **NAHRADIT** nebo pro nahrazení všech nalezených textů: stiskněte softklávesu **NAHRADIT VŠE**, nebo pokud se text nemá nahrazovat a má se přejít na místo dalšího výskytu textu: stiskněte softklávesu **HLEDEJ**

KONEC

- Ukončit vyhledávací funkci: stiskněte softklávesu KONEC

3.6 Správa souborů

Soubory

Soubory v řídicím systému	Typ
NC-programy	
ve formátu HEIDENHAIN	.H
ve formátu DIN/ISO	.I
Kompatibilní NC-programy	
Unit programy HEIDENHAIN	.HU
Obrysové programy HEIDENHAIN	.HC
Tabulky pro	
Nástroje	.T
Výměník nástrojů	.TCH
Nulové body	.D
Body	.PNT
Vztažné body	.PR
Dotykové sondy	.TP
Záložní soubory	.BAK
Závislá data (například členicí body)	.DEP
Volně definovatelné tabulky	.TAB
Palety	.P
Texty jako	
soubory ASCII	.A
Textové soubory	.TXT
Soubory HTML, např. protokoly s výsledky cyklů dotykové sondy	.HTML
Soubory nápovědy	.CHM
CAD-data jako	
ASCII-soubory	.DXF .IGES .STEP

Zadáváte-li do řídicího systému NC-program, dejte tomuto NC-programu nejdříve název. Řídicí systém uloží tento NC-program do interní paměti jako soubor se stejným názvem. I texty a tabulky ukládá řídicí systém jako soubory.

Abyste mohli soubory rychle najít a spravovat, má řídicí systém speciální okno pro správu souborů. Zde můžete jednotlivé soubory vyvolávat, kopírovat, přejmenovávat a vymazávat.

Pomocí řídicího systému můžete spravovat a ukládat soubory veliké až **2 GB**.

> Podle nastavení pak řídicí systém po editaci a uložení NC-programů vytváří záložní soubory s příponou *.bak. Tím se mění velikost volné paměti, kterou máte k dispozici.

Názvy souborů

U NC-programů, tabulek a textů připojí řídicí systém ještě příponu, která je od názvu souboru oddělena tečkou. Tato přípona označuje typ souboru.

Název souboru	Typ souboru:
PROG20	.H

Názvy souborů, názvy jednotek a názvy adresářů řídicího systému musí splňovat následující normy: Open Group Base Specification Issue 6, IEEE Std 1003.1, 2004 Edition (standard POSIX).

Jsou povoleny následující 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 _ -

Následující znaky mají zvláštní význam:

Znaky	Význam
.	Poslední bod názvu souboru odděluje příponu
\ a **/**	V adresářové struktuře
:	Odděluje označení jednotky od adresáře

Aby se zabránilo např. problémům s přenosem dat, nepoužívejte žádné jiné znaky.

Názvy tabulek a sloupců musí začínat písmenem a nesmí obsahovat žádné výpočetní znaky, například **+**. Tyto znaky mohou způsobit při načítání nebo čtení dat problémy kvůli SQL-příkazům.

Maximální povolená délka cesty činí 255 znaků. Do délky cesty se počítají označení jednotek, adresáře a souboru včetně přípony.

Další informace: "Cesty", Stránka 107

Zobrazit externě vytvořené soubory v řízení

V řídicím systému jsou nainstalovány další nástroje, které umožňují prohlížení a částečnou úpravu souborů uvedených v následující tabulce.

Druhy souborů	Typ
Soubory PDF	pdf
Tabulky Excelu	xls csv
Internetové soubory	html
Textové soubory	txt ini
Grafické soubory	bmp gif jpg png

Další informace: Příručka pro uživatele **Seřizování, testování a zpracování NC-programů**

Adresáře

Protože do interní paměti můžete ukládat velké množství NC-programů a souborů, ukládejte jednotlivé soubory do adresářů (složek), abyste si zachovali přehled. V těchto adresářích můžete zřizovat další adresáře, takzvané podadresáře. Klávesou **-/+** nebo **ENT** můžete zapnout či vypnout zobrazení podadresářů.

Cesty

Cesta udává jednotku a všechny adresáře či podadresáře, pod kterými je daný soubor uložen. Jednotlivé údaje se oddělují znakem ****.

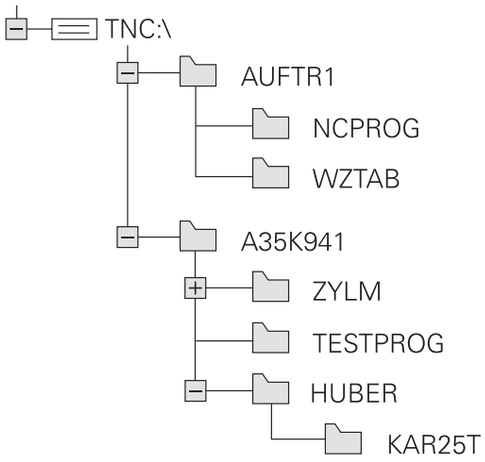
> Maximální povolená délka cesty činí 255 znaků. Do délky cesty se počítají označení jednotek, adresáře a souboru včetně přípony.

Příklad

Na jednotce **TNC** byl vytvořen adresář (složka) ZAKAZ1 (AUFTR1). Potom byl v adresáři ZAKAZ1 ještě založen podadresář NCPROG a do něj zkopírován NC-program PROG1.H. Tento NC-program obrábění má tedy cestu:

TNC:\AUFTR1\NCPROG\PROG1.H

Obrázek vpravo ukazuje příklad zobrazení adresářů s různými cestami.



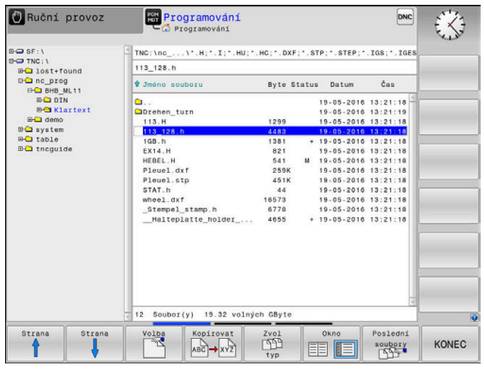
Přehled: Funkce správy souborů

Softtlačítko	Funkce	Stránka
Kopírovat ABC → XYZ	Kopírovat jednotlivý soubor	112
Zvol typ	Zobrazit určitý typ souboru	110
NOVÝ SOUBOR	Založit nový soubor	112
Poslední soubory	Zobrazit posledních 10 zvolených souborů	115
Vymazat	Smazání souboru	116
Označit	Označit soubor	117
Přejmen. ABC = XYZ	Přejmenovat soubor	118
Chránit	Chránit soubor proti smazání a změně	119
Nechránit	Zrušení ochrany souboru	119
ADAPTOVAT NC PGM / TABULKU	Importovat soubor iTNC 530	Viz Příručka pro uživatele Seřizování, testování a zpracování NC-programů
	Přizpůsobit formát tabulky	415
Síť	Správa síťových jednotek	Viz Příručka pro uživatele Seřizování, testování a zpracování NC-programů
ZVOLIT EDITOR	Volba editoru	119
TŘÍDIT	Třídit soubory podle vlastností	118
COPY DIR	Kopírovat adresář	115
Smazat vše	Smazat adresář včetně všech podadresářů	
UPDATE STROM	Aktualizace adresáře	
Přejmen. ABC = XYZ	Přejmenovat adresář	
NOVÝ ADRESÁŘ	Vytvořit nový adresář	

Vyvolání správy souborů

PGM MGT

- Stiskněte klávesu **PGM MGT**
- > Řídicí systém otevře okno pro správu souborů (Obrázek ukazuje základní nastavení. Zobrazí-li řídicí systém jiné rozdělení obrazovky, stiskněte softklávesu **OKNO**).



> **i** Pokud opustíte NC-program s klávesou **END**, otevře řídicí systém správu souborů. Kurzor se nachází na právě uzavřeném NC-programu.
>
> Stisknete-li znovu tlačítko **END**, otevře řídicí systém původní NC-program s kurzorem na poslední zvolené řádce. Toto chování může u velkých souborů vést ke zpoždění.
>
> Stisknete-li tlačítko **ENT**, otevře řídicí systém NC-program s kurzorem vždy na řádce 0.

Levé, úzké okno ukazuje dostupné jednotky a adresáře. Tyto jednotky označují zařízení, kam lze data ukládat nebo přenášet. Disková jednotka je vnitřní paměť řídicího systému. Další jednotky jsou rozhraní (RS232, Ethernet), na něž můžete připojit například PC. Adresář je vždy označen symbolem pořadače (vlevo) a názvem adresáře (vpravo). Podadresáře jsou odsazeny směrem doprava. Pokud jsou přítomny podadresáře, můžete je zobrazit nebo skrýt klávesou **-/+**.

Je-li strom adresáře delší než obrazovka, můžete ho procházet pomocí posuvníku nebo připojené myši.

Pravé, široké okno ukazuje všechny soubory, které jsou uložené ve zvoleném adresáři. Ke každému souboru je zobrazeno několik informací, které jsou rozepsány v tabulce dole.

Zobrazení	Význam
Jméno souboru	Jméno souboru a typ souboru
Byte	Velikost souboru v bytech (bajtech)
Stav	Vlastnost souboru:
E	Soubor je navolen v režimu **Programování**
S	Soubor je navolen v režimu **Testování**
M	Soubor je navolen v některém režimu provádění programu
+	Soubor má nezobrazené závislé soubory s příponou DEP, např. při použití Kontroly použitelnosti nástroje
	Soubor je chráněn proti smazání a změně
	Soubor je chráněn proti smazání a změně, protože se právě zpracovává
Datum	Datum, kdy byl soubor naposledy změněn
Čas	Čas, kdy byl soubor naposledy změněn

K zobrazení závislých souborů nastavte strojní parametr **dependentFiles** (č.122101) na **RUČNĚ**.

Zvolte jednotky, adresáře a soubory

PGM MGT

- Vyvolejte správu souborů tlačítkem **PGM MGT**

Používejte připojenou myš nebo stiskněte směrová tlačítka nebo softtlačítka, abyste přesunuli kurzor na požadované místo na obrazovce:

- Přesouvá kurzor z pravého okna do levého a naopak
- Přesouvá kurzor v okně nahoru a dolů
- Přesouvá kurzor v okně po stránkách nahoru a dolů

1. krok: Volba jednotky

- Jednotku označte (vyberte) v levém okně
- Volba jednotky: stiskněte softklávesu **Volba**, nebo
- Stiskněte tlačítko **ENT**

2. krok: Volba adresáře

- Označte adresář v levém okně
> Pravé okno zobrazí automaticky všechny soubory v tom adresáři, který je označen (světlým proužkem).

3. krok: Volba souboru

- Stiskněte softklávesu **Zvol typ**

- Stiskněte softklávesu **Zobr. vše**
- Označte (vyberte) soubor v pravém okně

- Stiskněte softklávesu **Volba**, nebo

- Stiskněte klávesu **ENT**
- > Řídicí systém aktivuje zvolený soubor v tom provozním režimu, z něhož jste vyvolali správu souborů.

> Zadáte-li ve správě souborů první písmena hledaného souboru, kurzor automaticky přejde na první NC-program s odpovídajícími písmeny.

Filtrování zobrazení

Zobrazované soubory můžete filtrovat takto:

- Stiskněte softklávesu **Zvol typ**

- Stiskněte softklávesu požadovaného typu souboru

Alternativně:

- Stiskněte softklávesu **Zobr. vše**
- > Řízení zobrazí všechny soubory složky.

Alternativně:

- Použijte Wildcards (zástupné znaky), např. **4*.H**
- > Řídicí systém zobrazí všechny soubory typu .h, které začínají 4.

Alternativně:

- Zadejte koncovky, např. ***.H;*.D**
- > Řídicí systém zobrazí všechny soubory typu .H, a D.

Nastavený filtr zobrazení zůstane zachován i po restartu řídicího systému,

Založení nového adresáře

- V levém okně označte ten adresář, v němž chcete založit podadresář.

- Stiskněte softklávesu **NOVÝ ADRESÁŘ**
- Zadejte název adresáře

- Stiskněte klávesu **ENT**

- Stiskněte softklávesu **OK** k potvrzení nebo

- Stiskněte softklávesu **ZRUŠIT** k přerušení

Vytvořit nový soubor

- Zvolte v levém okně adresář, ve kterém si přejete vytvořit nový soubor
- Umístěte kurzor v pravém okně

- Stiskněte softklávesu **NOVÝ SOUBOR**
- Zadejte název souboru s příponou

- Stiskněte klávesu **ENT**

Kopírování jednotlivých souborů

- Přesuňte kurzor na soubor, který se má zkopírovat

- Stiskněte softklávesu **Kopírovat**: volba funkce kopírování
  - > Řízení otevře pomocné okno.

Kopírování souboru do aktuálního adresáře

- Zadejte název cílového souboru

- Stiskněte klávesu **ENT** nebo softklávesu **OK**.
  - > Řídicí systém zkopíruje soubor do aktuálního adresáře. Původní soubor zůstane zachován.

Kopírování souboru do jiného adresáře

- Stiskněte softklávesu **Cílový adresář**, pro volbu cílové složky v pomocném okně

- Stiskněte klávesu **ENT** nebo softklávesu **OK**.
  - > Řídicí systém zkopíruje soubor se stejným názvem do zvoleného adresáře. Původní soubor zůstane zachován.

> Byl-li kopírovací proces spuštěn tlačítkem **ENT** nebo softtlačítkem **OK**, ukáže řídicí systém průběh postupu.

Kopírování souborů do jiného adresáře

- Zvolte rozdělení obrazovky se stejně velkými okny

Pravé okno

- Stiskněte softklávesu **SHOW TREE** (Ukázat strom)
- Přesuňte kurzor na adresář, do něhož chcete soubory zkopírovat a klávesou **ENT** zobrazte soubory v tomto adresáři

Levé okno

- Stiskněte softklávesu **SHOW TREE** (Ukázat strom)
- Zvolte adresář se soubory, které chcete zkopírovat, a softtlačítkem **UKÁZAT SOUBORY** zobrazte soubory.

- Stiskněte softklávesu Označit: Zobrazte funkce k označení souborů

- Stiskněte softklávesu Označit soubor: Posuňte kurzor na soubor, který chcete kopírovat, a označte jej. Je-li třeba, označte stejným způsobem další soubory.

- Stiskněte softklávesu Kopírovat: Zkopírujte označené soubory do cílového adresáře.

Další informace: "Označení souborů", Stránka 117

Pokud jste označili soubory jak v levém, tak i v pravém okně, pak řídicí systém zkopíruje soubory z toho adresáře, ve kterém se nachází kurzor.

Přepsání souborů

Kopírujete-li soubory do adresáře, v němž se nacházejí soubory se stejným jménem, pak se řídicí systém dotáže, zda se smějí soubory v cílovém adresáři přepsat:

- Přepsat všechny soubory (zvolené políčko **Stávající soubory**): stiskněte softklávesu **OK** nebo
- Nepřepisovat žádný soubor: stiskněte softklávesu **ZRUŠIT**

Pokud chcete chráněný soubor přepsat, musíte ho zvolit v políčku **Chráněné soubory**, popř. postup přerušit.

Kopírování tabulek

Importování řádek do tabulky

Když kopírujete tabulku do existující tabulky, tak můžete softtlačítkem **Nahraď pole** přepsat jednotlivé řádky. Předpoklady:

- cílová tabulka již musí existovat,
- kopírovaný soubor smí obsahovat pouze nahrazované řádky
- typ souboru tabulek musí být identický.

UPOZORNĚNÍ

Pozor, může dojít ke ztrátě dat!

Funkce **Nahraď pole** přepíše bez ověřovacího dotazu všechny řádky v cílovém souboru, které jsou uvedeny v kopírované tabulce. Řídicí systém neprovádí před nahrazením žádné automatické zálohování existujících dat. Přitom se mohou tabulky nevratně poškodit.

- V případě potřeby vytvořte před nahrazením bezpečnostní kopii tabulek
- **Nahraď pole** používejte opatrně

Příklad

Na seřizovacím přístroji jste změřili délku a rádius deseti nových nástrojů. Seřizovací přístroj pak vytvoří tabulku nástrojů TOOL_Import.T s deseti řádky, tedy s deseti nástroji.

Postupujte takto:

- Zkopírujte tabulku z externího datového nosiče do libovolného adresáře
- Zkopírujte externě připravenou tabulku ve správě souborů řídicího systému do stávající tabulky TOOL.T
> Řídicí systém se zeptá, zda se má přepsat stávající tabulka nástrojů TOOL.T.
- Stiskněte softklávesu **ANO**
> Řízení kompletně přepíše aktuální soubor TOOL.T. Po provedení kopírování tedy sestává TOOL.T z 10 řádků.
- Alternativně stiskněte softklávesu **Nahraď pole**
> Řízení přepíše v souboru TOOL.T 10 řádků. Data zbývajících řádků ponechá řídicí systém nezměněna.

Extrakce řádků z tabulky

V tabulce můžete označit jednu nebo několik řádků a uložit je do samostatné tabulky.

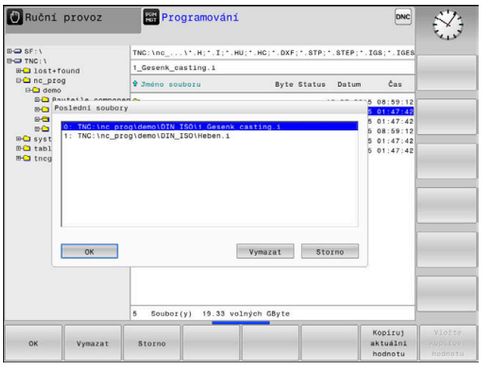
Postupujte takto:

- Otevřete tabulku, z níž chcete řádky kopírovat
- Zvolte směrovými tlačítky první kopírovanou řádku
- Stiskněte softklávesu **PŘÍD. FUNKCE**
- Stiskněte softklávesu **Označit**
- Příp. označte další řádky
- Stiskněte softklávesu **ULOŽIT JAKO**
- Zadejte název tabulky, do které se mají vybrané řádky uložit

Kopírování adresářů

- Přesuňte kurzor v pravém okně na adresář, který chcete zkopírovat
- Stiskněte softklávesu **Kopírovat**
> Řídicí systém ukáže okno pro výběr cílového adresáře.
- Zvolte cílový adresář a potvrďte ho tlačítkem **ENT** nebo softtlačítkem **OK**
> Řídicí systém zkopíruje vybraný adresář, včetně podadresářů, do zvoleného cílového adresáře

Volba jednoho z posledních zvolených souborů



PGM MGT

- Vyvolejte správu souborů: stiskněte klávesu **PGM MGT**

Poslední soubory

- Zobrazit posledních 10 zvolených souborů: Stiskněte softklávesu **Poslední soubory**

Použijte směrová tlačítka, abyste přesunuli kurzor na ten soubor, který chcete zvolit:

↑ ↑

- Přesouvá kurzor v okně nahoru a dolů

OK

- Zvolit soubor: stiskněte softklávesu **OK**, nebo

ENT

- Stiskněte klávesu **ENT**

> Softtlačítkem **Kopíruj aktuální hodnotu** můžete kopírovat cestu k označenému souboru. Kopírovanou cestu můžete použít později znovu, např. při vyvolání programu klávesou **PGM CALL**.

Smazání souboru

UPOZORNĚNÍ

Pozor, může dojít ke ztrátě dat!

Funkce **ODSTRANIT** smaže soubor definitivně. Řídicí systém neprovádí před smazáním žádné automatické zálohování souboru, např. do koše. Tím jsou soubory nenávratně pryč.

- Důležitá data pravidelně zálohujte na externí disky

Postupujte takto:

- Přesuňte kurzor na soubor, který chcete smazat

- Stiskněte softklávesu **Vymazat**
- > Řídicí systém se dotáže, zda se má soubor smazat.
- Stiskněte softklávesu **OK**
- > Řízení soubor smaže.
- Alternativně stiskněte softklávesu **ZRUŠIT**
- > Řízení přeruší postup.

Smazat adresář

UPOZORNĚNÍ

Pozor, může dojít ke ztrátě dat!

Funkce **Smazat vše** trvale smaže všechny soubory v adresáři. Řídicí systém neprovádí před smazáním žádné automatické zálohování souborů, např. do koše. Tím jsou soubory nenávratně pryč.

- Důležitá data pravidelně zálohujte na externí disky

Postupujte takto:

- Přesuňte kurzor na adresář, který chcete smazat

- Stiskněte softklávesu **Smazat vše**
- > Řídicí systém se dotáže, zda má adresář se všemi podadresáři a soubory smazat.
- Stiskněte softklávesu **OK**
- > Řízení smaže adresář.
- Alternativně stiskněte softklávesu **ZRUŠIT**
- > Řízení přeruší postup.

Označení souborů

Softtlačítko	Funkce pro označení
Označit soubory	Označení (vybrání) jednotlivého souboru
Označit všechny soubory	Označení (vybrání) všech souborů v adresáři
Označení zrušit	Zrušení označení jednoho souboru
Všechna označení zrušit	Zrušení označení všech souborů
Kopírovat ABC XYZ	Zkopírování všech označených souborů

Funkce, jako je kopírování nebo mazání souborů, můžete použít jak pro jednotlivé soubory, tak i pro více souborů současně. Více souborů označíte (vyberete) takto:

- Přesuňte kurzor na první soubor

Označit
- Zobrazit funkce pro označení: stiskněte softklávesu **Označit**

Označit soubory
- Označit soubor: stiskněte softklávesu **Označit soubory**

- Přesuňte kurzor na další soubor

Označit soubory
- Označit další soubor: Stiskněte softklávesu **Označit soubory**, atd.

Kopírování označených souborů:

- Opusťte aktivní lištu softtlačítek

Kopírovat ABC XYZ
- Stiskněte softklávesu **Kopírovat**

Smazání označených souborů:

- Opusťte aktivní lištu softtlačítek

Vymazat
- Stiskněte softklávesu **Vymazat**

Přejmenování souboru

- Přesuňte kurzor na soubor, který chcete přejmenovat

- Volba funkce pro přejmenování: stiskněte softklávesu **Přejmen.**
- Zadejte nový název souboru; typ souboru nelze měnit
- Provedení přejmenování: stiskněte softklávesu **OK** nebo tlačítko **ENT**

Třídění souborů

- Zvolte složku, v níž si přejete třídit soubory

- Stiskněte softklávesu **TŘIDIT**
- Zvolte softklávesu s příslušným kritériem pro zobrazování
  - **TŘÍDĚNÍ PODLE NÁZVU**
  - **TŘÍDĚNÍ PODLE VELIKOSTI**
  - **TŘÍDĚNÍ PODLE DATA**
  - **TŘÍDĚNÍ PODLE TYPU**
  - **TŘÍDĚNÍ PODLE STAVU**
  - **NETŘÍDĚNO**

Přídavné funkce

Ochrana souboru a zrušení ochrany souboru

- Nastavte kurzor na soubor, který se má chránit

- Zvolte přídavné funkce:
  Stiskněte softklávesu **Přídavné funkce**

- Aktivování ochrany souboru:
  Stiskněte softklávesu **Chránit**

> Soubor získá symbol Protect.

- Zrušení ochrany souboru:
  Stiskněte softklávesu **Nechránit**

Volba editoru

- Nastavte kurzor na soubor, který se má otevřít

- Zvolit přídavné funkce:
  Stiskněte softklávesu **Přídavné funkce**

- Výběr editoru:
  Stiskněte softklávesu **ZVOLIT EDITOR**
- Označte požadovaný editor
  - **TEXTOVÝ-EDITOR** pro textové soubory, např. **.A** nebo **.TXT**
  - **PROGRAMOVÝ-EDITOR** pro NC-programy **.H** a **.I**
  - **TABULKOVÝ-EDITOR** pro tabulky, např. **.TAB** nebo **.T**
  - **BPM-EDITOR** pro tabulky palet **.P**
- Stiskněte softklávesu **OK**

Připojení / odpojení zařízení USB

Řídicí systém automaticky rozpozná připojené zařízení USB.

Při odstraňování zařízení USB postupujte takto:

- Přesuňte kurzor do levého okna
- Stiskněte softklávesu **Přídavné funkce**

- Odpojte zařízení USB

Další informace: Příručka pro uživatele **Seřizování, testování a zpracování NC-programů**

POKROCILA PRISTUPOVA PRAVA

Funkci **POKROCILA PRISTUPOVA PRAVA** lze použít pouze ve spojení se správou uživatelů a vyžaduje adresář **public**.

Další informace: Příručka pro uživatele **Seřizování, testování a zpracování NC-programů**

Při první aktivaci správy uživatelů se připojí adresář **public** k jednotce **TNC:**.

> Přístupová práva k souborům můžete určovat pouze v adresáři **public**.
>
> U všech souborů, které jsou na jednotce **TNC:**, ale nikoliv v adresáři **public** je automaticky přiřazen funkční uživatel **user** jako vlastník.

Další informace: Příručka pro uživatele **Seřizování, testování a zpracování NC-programů**

Zobrazit skryté soubory

Řídicí systém skrývá systémové soubory i soubory a složky s tečkou na začátku názvu.

UPOZORNĚNÍ

Pozor, může dojít ke ztrátě dat!

Operační systém řídicího systému používá určité skryté složky a soubory. Tyto složky a soubory jsou ve výchozím nastavení skryté. Manipulace se systémovými daty ve skrytých složkách může poškodit software řídicího systému. Pokud do této složky umístíte soubory pro vlastní použití, vytvoříte neplatné cesty.

- Vždy nechte skryté složky a soubory skryté
- Nepoužívejte skryté složky a soubory pro ukládání dat.

V případě potřeby můžete dočasně zobrazit skryté soubory a složky, např. pokud omylem přenesete soubor s tečkou na začátku názvu.

Skryté soubory a složky zobrazíte takto:

- Stiskněte softklávesu **Přídavné funkce**

- Stiskněte softklávesu **SHOW HIDDEN FILES**
> Řízení zobrazí všechny skryté soubory a složky.

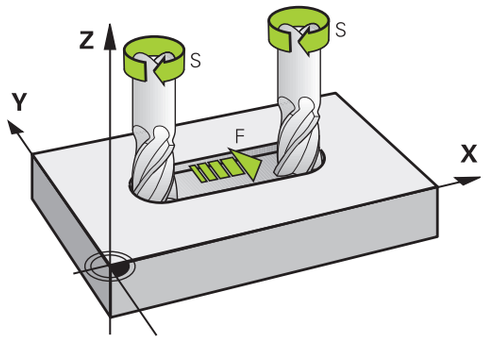
4

Nástroje

4.1 Zadání vztahující se k nástroji

Posuv F

Posuv **F** je rychlost s níž se po své dráze pohybuje střed nástroje. Maximální posuv může být pro každou osu stroje rozdílný a je definován ve strojních parametrech.



Zadání

Posuv můžete zadat v -bloku **TOOL CALL** (vyvolání nástroje) a v každém polohovacím bloku.

Další informace: "Vytváření NC-bloků klávesami dráhových funkcí ", Stránka 144

V milimetrových programech zadávejte posuv **F** v mm/min, v palcových programech z důvodu rozlišení v desetinách palců/min. Případně můžete pomocí příslušných softtlačítek definovat posuv v milimetrech na otáčku (mm/ot) **FU** nebo v milimetrech na zub (mm/Zub) **FZ**.

Rychloposuv

Pro rychloposuv zadejte **F MAX**. Pro zadání **F MAX** stiskněte na dialogovou otázku **Posuv F= ?** klávesu **ENT** nebo softtlačítko **FMAX**.

> Chcete-li s vaším strojem pojíždět rychloposuvem, můžete naprogramovat také příslušnou číselnou hodnotu, například **F30000**. Tento rychloposuv působí na rozdíl od **FMAX** nejen v daném bloku, ale tak dlouho, dokud nenaprogramujete nový posuv.

Trvání účinnosti

Posuv naprogramovaný číselnou hodnotou platí až do NC-bloku, ve kterém je naprogramován nový posuv. **F MAX** platí jen pro NC-blok, ve kterém byl programován. Po NC-bloku s **F MAX** platí opět poslední, číselnou hodnotou naprogramovaný posuv.

Změna během provádění programu

Během provádění programu změníte posuv potenciometrem posuvu F.

Potenciometr posuvu redukuje naprogramovaný posuv, nikoli posuv vypočtený řídicím systémem.

Otáčky vřetena S

Otáčky vřetena S zadávejte v jednotkách otáčky za minutu (ot/min) v bloku **TOOL CALL** (Vyvolání nástroje). Případně můžete řeznou rychlost Vc definovat také v m/min.

Programovaná změna

V NC-programu můžete měnit otáčky vřetena blokem **TOOL CALL** tím, že zadáte jen nové otáčky vřetena:

Postupujte takto:

TOOL CALL

- Stiskněte klávesu **TOOL CALL**
- Dialog **Číslo nástroje?** přeskočte stisknutím klávesy **NO ENT**.
- Dialog **Osa vřetena paralelní X/Y/Z ?** přeskočte stisknutím tlačítka **NO ENT**
- V dialogu **Otáčky vřetena S= ?** zadejte nové otáčky vřetena nebo softtlačítkem **VC** přepněte na zadání řezné rychlosti.

END

- Potvrďte tlačítkem **END**

V následujících případech řídicí systém změní pouze otáčky:

- Blok **TOOL CALL** bez názvu nástroje, čísla nástroje a nástrojové osy
- Blok **TOOL CALL** bez názvu nástroje, čísla nástroje, se stejnou nástrojovou osou jako v předchozím bloku **TOOL CALL**

V následujících případech řízení provede makro výměny nástrojů a vymění příp. sesterský nástroj.

- Blok **TOOL CALL** s číslem nástroje
- Blok **TOOL CALL** s názvem nástroje
- Blok **TOOL CALL** bez názvu nástroje nebo čísla nástroje, se změněným směrem nástrojové osy

Změna během provádění programu

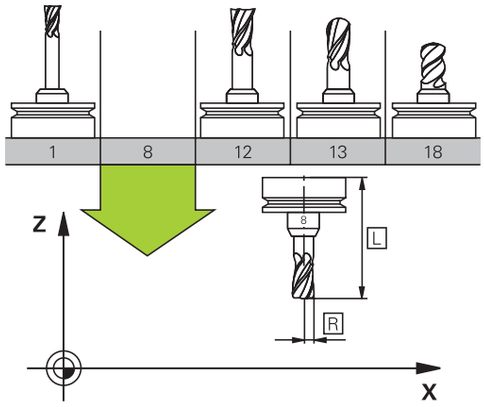
Během provádění programu změníte otáčky vřetena pomocí potenciometru otáček vřetena S.

4.2 Nástrojová data

Předpoklady pro korekci nástroje

Obvykle se programují souřadnice dráhových pohybů tak, jak je obrobek okótován na výkresu. Aby řídicí systém mohl vypočítat dráhu středu nástroje, tedy provést korekci nástroje, musíte pro každý použitý nástroj zadat jeho délku a rádius.

Data nástroje můžete zadat buď pomocí funkce **TOOL DEF** přímo do NC-programu nebo odděleně do tabulek nástrojů. Zadáte-li data nástroje do tabulek, pak jsou k dispozici ještě další informace specifické pro daný nástroj. Při provádění NC-programu bere řídicí systém v úvahu všechny zadané informace.



Číslo nástroje, název nástroje

Každý nástroj je označen číslem od 0 do 32767. Pokud pracujete s tabulkou nástrojů, můžete navíc zadat název nástroje. Názvy nástrojů mohou obsahovat maximálně 32 znaků.

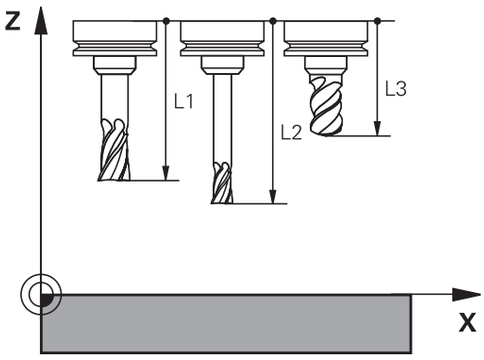
> **Dovolené znaky**: # $ % & , - _ . 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 @ A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z
>
> Malá písmena nahrazuje řízení při ukládání automaticky odpovídajícími velkými písmeny.
>
> **Zakázané znaky**: <prázdný znak> ! “ ‘ ( ) * + : ; < = > ? [/] ^ ` { | } ~

Nástroj s číslem 0 je stanoven jako nulový nástroj a má délku L = 0 a rádius R = 0. V tabulkách nástrojů je třeba rovněž definovat nástroj T0 s L=0 a R=0.

Délka nástroje L

Délku nástroje **L** zadávejte jako absolutní délku, vztaženou ke vztažnému bodu nástroje.

> Řídicí systém vyžaduje absolutní délku nástroje pro četné funkce, například pro simulaci úběru nebo **Dynamická kontrola kolize (DCM)**.
>
> Absolutní délka nástroje se vždy vztahuje ke vztažnému bodu nástroje. Zpravidla výrobce stroje umísťuje vztažný bod nástroje na přední konec vřetena.



Zjištění délky nástroje

Vaše nástroje měřte externě pomocí seřizovacího přístroje nebo přímo na stroji, např. s pomocí dotykové sondy. I když uvedené možnosti měření nemáte, můžete délku nástrojů také určit.

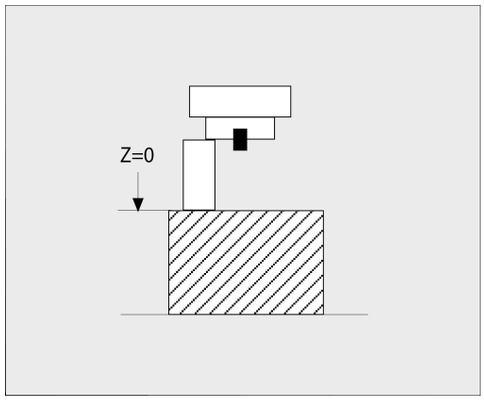
Ke zjištění délek nástrojů máte následující možnosti:

- Měrkami
- Kalibračním trnem (kontrolní nástroj)

> Než začnete měřit délku nástroje, musíte nastavit vztažný bod na přední konec vřetena.

Zjištění délky nástroje s měrkou

> Abyste mohli použít nastavení vztažného bodu s měrkou, musí vztažný bod nástroje ležet na předním konci vřetena.
>
> Vztažný bod musíte nastavit na plochu, kterou pak s nástrojem naškrábnete. Tato plocha se musí dle potřeby teprve vytvořit.



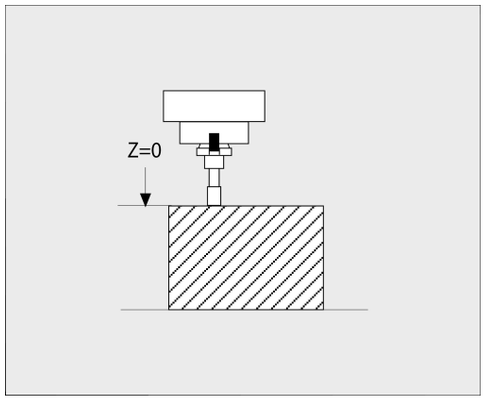
Při nastavování vztažného bodu s měrkou postupujte následovně:

- ▶ Postavte měrku na pracovní stůl stroje
- ▶ Přední konec vřetene umístěte vedle měrky.
- ▶ Postupně popojíždějte ve směru **Z+**, dokud můžete ještě posunovat měrku těsně pod vřetenem
- ▶ Nastavte vztažný bod v **Z**

Délku nástroje zjistíte takto:

- ▶ Vyměňte nástroj
- ▶ Naškrábněte plochu
- > Řídicí systém přitom zobrazuje v indikaci pozice absolutní délku nástroje jako aktuální polohu.

Zjištění délky nástroje s kalibračním trnem a měřičem



Při nastavování vztažného bodu s kalibračním trnem a měřičem postupujte následovně:

- ▶ Upněte měřič na pracovní stůl stroje
- ▶ Pohyblivý vnitřní kroužek měřiče nastavte do stejné výšky s pevným vnějším kroužkem
- ▶ Nastavte měřicí hodinky na 0
- ▶ Najeďte s kalibračním trnem na pohyblivý vnitřní kroužek
- ▶ Nastavte vztažný bod v **Z**

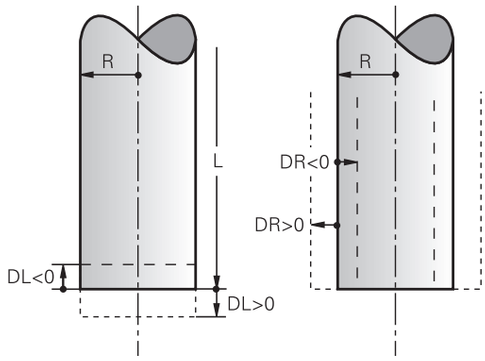
Délku nástroje zjistíte takto:

- ▶ Vyměňte nástroj
- ▶ Najíždějte s nástrojem na pohyblivý vnitřní kroužek, až hodinky ukazují 0
- > Řídicí systém přitom zobrazuje v indikaci pozice absolutní délku nástroje jako aktuální polohu.

Rádius nástroje R

Rádius nástroje R zadejte přímo.

Delta-hodnoty pro délky a rádiusy



Delta-hodnoty označují odchylky pro délku a rádius nástrojů.

Kladná delta-hodnota znamená přídavek (**DL**, **DR**>0). Při obrábění s přídavkem zadejte hodnotu přídavku v NC-programu pomocí **TOOL CALL** nebo pomocí tabulky korekcí.

Záporná delta-hodnota znamená záporný přídavek (**DL**, **DR**<0). Záporný přídavek se zadává do tabulky nástrojů pro případ opotřebení nástroje.

Delta-hodnoty zadáváte jako číselné hodnoty, v bloku **TOOL CALL** můžete předat hodnotu rovněž Q-parametrem.

Rozsah zadávání: delta-hodnoty smí činit maximálně ± 99,999 mm.

> Delta-hodnoty z tabulky nástrojů ovlivňují grafické znázornění simulace úběru.
>
> Delta-hodnoty z NC-programu nezmění v simulaci zobrazovanou velikost **nástroje**. Naprogramované delta-hodnoty ale posunou **Nástroj** v simulaci o definovanou velikost.

> Delta-hodnoty z bloku **T** ovlivní indikaci polohy v závislosti na strojním parametru **progToolCallDL**(č. 124501); větev **CfgPositionDisplay** č. 124500).

Použití Q-parametrů, specifických pro nástroj, jako hodnoty delta

Řídicí systém vypočítá během volání nástroje všechny Q-parametry, specifické pro daný nástroj. Příslušné Q-parametry lze použít jako hodnotu delta až po dokončení volání nástroje.

Možné Q-parametry, pro jednotlivé nástroje

Q-parametry	Funkce
Q108	**AKTIVNI RADIUS NASTR.**
Q114	**AKTIVNI DELKA NASTR.**

Chcete-li použít specifické nástrojové Q-parametry jako hodnotu delta, musíte naprogramovat druhé volání nástroje.

Příklad kulové frézy:

Můžete použít **Q108** (aktivní poloměr nástroje) pro korekci délky kulové frézy přes **DL-Q108** k jejímu středu.

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

Zadání dat nástroje do NC-programu

Informujte se ve vaší příručce ke stroji!
Rozsah funkce **TOOL DEF** určuje výrobce vašeho stroje.

Číslo, délku a rádius pro určitý nástroj nadefinujete v NC-programu jednou v bloku **TOOL DEF**.

Při definování postupujte takto:

TOOL DEF

- Stiskněte tlačítko **TOOL DEF**

CISLO NASTROJE

- Stiskněte požadovanou softklávesu
  - **CISLO NASTROJE**
  - **NAZEV NASTROJE**
  - **QS**
- **Délka nástroje**: korekční hodnota pro délku
- **Rádius nástroje**: hodnota korekce pro rádius.

Příklad

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

Vyvolání nástrojových dat

Než nástroj vyvoláte, tak již předtím jste ho definovali v bloku **TOOL DEF** nebo v tabulce nástrojů.

Vyvolání nástroje **TOOL CALL** naprogramujte v NC-programu s těmito údaji:

- Stiskněte klávesu **TOOL CALL**
- **Vyvolat nástroj**: Zadejte číslo nebo název nástroje. Softtlačítkem **NAZEV NASTROJE** můžete zadat název, softtlačítkem **QS** zadejte parametr textového řetězce. Název nástroje umístí řídicí systém automaticky mezi uvozovky. Parametru textového řetězce musíte nejprve přiřadit název nástroje. Jména se vztahují k položce v aktivní tabulce nástrojů TOOL.T.

- Alternativně stiskněte softklávesu **Volba**
> Řídicí systém otevře okno, ze kterého můžete vybrat nástroj přímo z tabulky nástrojů TOOL.T.
- Pro vyvolání nástroje s jinými korekčními hodnotami zadejte index definovaný za desetinnou tečkou v tabulce nástrojů.
- **Osa vřetena paralelní s X/Y/Z**: zadejte osu nástroje
- **Otáčky vřetena S**: zadejte otáčky S vřetena v otáčkách za minutu (1/min). Případně můžete řeznou rychlost Vc definovat v m/min. K tomu stiskněte softklávesu **VC**.
- **Posuv F**: zadejte posuv **F** v milimetrech za minutu (mm/min). Případně můžete pomocí příslušných softtlačítek definovat posuv v milimetrech na otáčku (mm/ot) **FU**nebo v milimetrech na zub (mm/Zub) **FZ**. F působí tak dlouho, než naprogramujete v některém polohovacím bloku nebo v bloku **TOOL CALL** nový posuv.
- **Přídavek na délku nástroje DL**: delta hodnota pro délku nástroje
- **Přídavek na rádius nástroje DR**: delta hodnota pro rádius nástroje
- **Přídavek na rádius nástroje DR2**: delta hodnota pro rádius nástroje 2

V následujících případech řídicí systém změní pouze otáčky:

- Blok **TOOL CALL** bez názvu nástroje, čísla nástroje a nástrojové osy
- Blok **TOOL CALL** bez názvu nástroje, čísla nástroje, se stejnou nástrojovou osou jako v předchozím bloku **TOOL CALL**

V následujících případech řízení provede makro výměny nástrojů a vymění příp. sesterský nástroj.

- Blok **TOOL CALL** s číslem nástroje
- Blok **TOOL CALL** s názvem nástroje
- Blok **TOOL CALL** bez názvu nástroje nebo čísla nástroje, se změněným směrem nástrojové osy

Volba nástroje v pomocném okně

Když otevřete pomocné okno pro volbu nástroje, tak řídicí systém označí všechny nástroje přítomné v zásobníku zeleně.

V pomocném okně můžete hledat určitý nástroj takto:

GOTO

- Stiskněte tlačítko **GOTO**
- Alternativně stiskněte softklávesu **HLEDAT**
- Zadejte název nástroje nebo číslo nástroje

ENT

- Stiskněte klávesu **ENT**
- Řídicí systém přejde k prvnímu nástroji se zadanými kritérii hledání.

Následující funkce můžete provádět pomocí připojené myši:

- Kliknutím do sloupce záhlaví tabulky řídicí systém seřadí data vzestupně nebo sestupně.
- Klepnutím do sloupce v záhlaví tabulky a následným posunem s přidrženým tlačítkem na myši můžete změnit šířku sloupce

Zobrazené pomocné okno můžete konfigurovat při hledání čísla nástroje a názvu nástroje samostatně. Pořadí třídění a šířky sloupců zůstávají zachované i po vypnutí řízení,

Vyvolání nástroje

Vyvolá se nástroj s číslem 5 v nástrojové ose Z s otáčkami vřetena 2 500 ot/min a posuvem 350 mm/min. Přídavek pro délku a rádius 2 nástroje činí 0,2 mm, popř. 0,05 mm a záporný přídavek pro rádius nástroje činí 1 mm.

Příklad

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

Písmeno **D** před **L** a **R** znamená Delta-hodnotu.

Předvolba nástrojů

Informujte se ve vaší příručce ke stroji!
Předvolba nástrojů pomocí **TOOL DEF** je funkce závislá na provedení stroje.

Pokud používáte tabulky nástrojů, pak provedete s **TOOL DEF**-blokem předvolbu dalšího používaného nástroje. K tomu zadejte číslo nástroje, Q-parametr, QS-parametr nebo název nástroje v uvozovkách.

Výměna nástroje

Automatická výměna nástroje

Informujte se ve vaší příručce ke stroji!
Výměna nástroje je funkce závislá na provedení stroje.

Při automatické výměně nástroje se provádění programu nepřerušuje. Při vyvolání nástroje pomocí **TOOL CALL** zamění řídicí systém nástroj ze zásobníku nástrojů.

Automatická výměna nástrojů při překročení životnosti: M101

Informujte se ve vaší příručce ke stroji!
M101 je funkce závislá na provedení stroje.

Řídicí systém může po předvolené době obrábění automaticky vyměnit nástroj za sesterský nástroj a pokračovat v obrábění. K tomu aktivujte přídavnou funkci **M101**. Účinek funkce **M101** můžete zrušit funkcí **M102**.

V tabulce nástrojů zadejte do sloupce **TIME2** životnost nástroje, po níž by mělo obrábění pokračovat se sesterským nástrojem. Řídicí systém zapisuje do sloupce **CUR_TIME** vždy aktuální životnost nástroje.

Překročí-li aktuální životnost hodnotu **TIME2**, tak se nejpozději za minutu po ukončení životnosti vymění v dalším možném bodu programu sesterský nástroj. Výměna se provede až po dokončení NC-bloku.

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Řídicí systém vždy nejdříve odjede při automatické výměně nástrojů pomocí **M101** s nástrojem zpět v ose nástroje. Během odjezdu vzniká pro nástroje, které vytváří podříznutí nebezpečí kolize, např. u kotoučových fréz nebo u T-drážkových fréz!

- **M101** používejte pouze pro obrábění bez podříznutí.
- Vypnutí výměny nástroje **M102**

Po výměně nástroje řídicí systém polohuje, pokud to není od výrobce stroje definováno jinak, s následující logikou:

- Pokud se cílová poloha nachází v ose nástroje pod aktuální polohou, tak se osa nástroje polohuje jako poslední
- Pokud se cílová poloha nachází v ose nástroje nad aktuální polohou, tak se osa nástroje polohuje jako první

Parametr zadávání BT (Block Tolerance – Tolerance bloku)

Obráběcí doba se může (v závislosti na NC-programu) prodloužit kontrolou životnosti, a výpočtem automatické výměny nástrojů. To můžete ovlivnit opčním zadávacím prvkem **BT** (Block Tolerance).

Zadáte-li funkci **M101**, pokračuje řídicí systém v dialogu s dotazem na **BT.** Zde definujete počet NC-bloků (1 – 100), o který se smí zpozdit automatická výměna nástrojů. Z toho vyplývající doba, o kterou se zpozdí výměna nástrojů, je závislá na obsahu NC-bloků (např. posuv, dráha). Pokud nedefinujete žádné **BT,** tak řídicí systém použije hodnotu 1, nebo standardní hodnotu určenou výrobcem stroje.

Čím vyšší je hodnota **BT** tím nižší je účinek případného prodloužení životnosti funkcí **M101**. Uvědomte si, že automatická výměna nástrojů se proto provádí později!

Pro výpočet vhodné výchozí hodnoty **BT** použijte tento vzorec: $BT = 10 \div t$ t: průměrná doba zpracování jednoho NC-bloku v sekundách. Výsledek zaokrouhlete na celé číslo. Je-li vypočtená hodnota větší než 100, pak použijte maximální hodnotu zadání 100.

Pokud chcete vynulovat aktuální životnost nástroje, zadejte do sloupce **CUR_TIME** hodnotu 0, např. po výměně řezných destiček.

Předpoklady pro výměnu nástroje s M101

Používejte jako sesterský nástroj pouze nástroj se stejným poloměrem. Řízení nekontroluje automaticky poloměr nástroje.

Pokud má řízení kontrolovat poloměr sesterského nástroje, zadejte do NC-programu **M108**.

Řídicí systém provede automatickou výměnu nástrojů ve vhodném místě programu. Automatická výměna nástrojů nebude provedena:

- když se provádí obráběcí cykly
- když je aktivní korekce rádiusu (**RR**/**RL**)
- ihned po najížděcí funkci **APPR**
- přímo před funkcí odjezdu **DEP**
- bezprostředně před a po **CHF** a **RND**
- během provádění maker
- během provádění výměny nástroje
- přímo za blokem **TOOL CALL** nebo **TOOL DEF**
- když se provádí SL-cykly

Překročení doby životnosti

Funkci musí povolit a upravit výrobce vašeho stroje.

Stav nástroje závisí na konci plánované životnosti mimo jiné na typu nástroje, způsobu obrábění a materiálu obrobku. Ve sloupci **OVRTIME** nástrojové tabulky zadejte dobu v minutách, o kterou se smí nástroj používat po uplynutí životnosti.

Výrobce stroje určuje zda je tento sloupec povolen a jak se používá při hledání nástroje.

Předpoklady pro NC-bloky s vektorovými normálami ploch a 3D-korekcí

Aktivní rádius (**R** + **DR**) sesterského nástroje se nesmí lišit od rádiusu originálního nástroje. Delta-hodnoty (**DR**) zadávejte buďto v tabulce nástrojů nebo v NC-programu (tabulka korekci nebo **TOOL CALL**-blok). Jsou-li odlišné vypíše řídicí systém chybové hlášení a výměnu nástroje neprovede. Pomocí M-funkce **M107** toto chybové hlášení potlačíte, pomocí **M108** je opět aktivujete.

Další informace: "Trojrozměrná korekce nástroje(opce #9)", Stránka 470

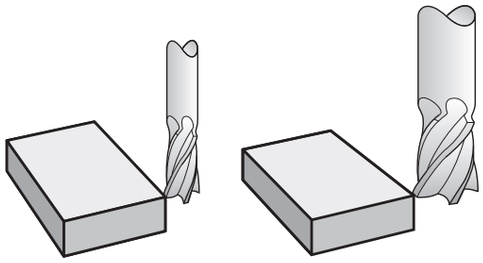
4.3 Korekce nástroje

Úvod

Řídicí systém koriguje dráhu nástroje o korekční hodnotu pro délku nástroje v ose vřetena a o rádius nástroje v rovině obrábění.

Pokud vytváříte NC-program přímo na řídicím systému, je korekce rádiusu nástroje účinná pouze v rovině obrábění.

Řídicí systém bere přitom do úvahy až pět os, včetně os natočení.



Korekce délky nástroje

Korekce délky nástroje je účinná jakmile nástroj vyvoláte. Zruší se, jakmile se vyvolá nástroj s délkou L=0 (např. **TOOL CALL 0**).

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Řídicí systém používá definované délky nástrojů pro korekci délky nástrojů. Chybné délky nástrojů také způsobí chybné korekce délek nástrojů. U nástrojů s délkou **0** a po **TOOL CALL 0** řídicí systém neprovádí žádnou korekci délky ani kontrolu na kolizi. Během následujícího polohování nástroje vzniká riziko kolize!

- Nástroje definujte vždy se skutečnou délkou (nejen rozdíly)
- **TOOL CALL 0** použijete výlučně k vyprázdnění vřetena

U korekce délky nástroje jsou respektovány Delta-hodnoty jak z NC-programu tak i z tabulky nástrojů.

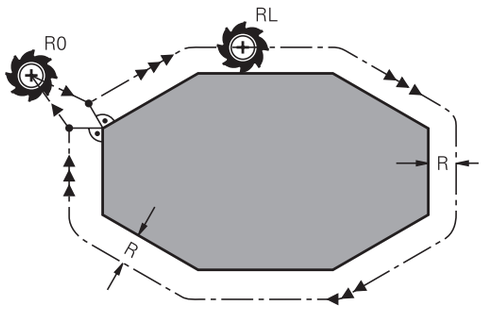
Hodnota korekce = **L** + $\mathbf{DL}_{TAB}$ + $\mathbf{DL}_{Prog}$ s

L:	Délka nástroje **L** z bloku **TOOL DEF** nebo z tabulky nástrojů
$\mathbf{DL}_{TAB}$:	Přídavek **DL** na délku z tabulky nástrojů
$\mathbf{DL}_{Prog}$:	Přídavek **DL** pro délku z bloku **TOOL CALL** nebo z tabulky korekcí Platí poslední naprogramovaná hodnota. **Další informace:** "Tabulka korekcí", Stránka 396

Korekce rádiusu nástroje

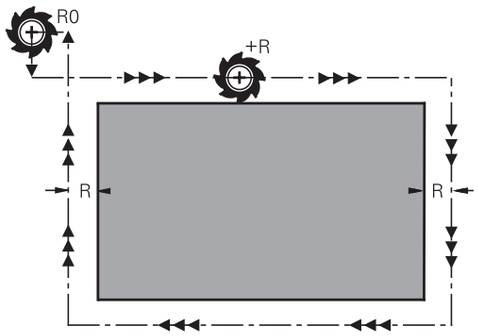
NC-blok může obsahovat následující korekce rádiusu nástroje:

- **RL** nebo **RR** pro korekci rádiusu libovolné dráhové funkce
- **R0**, nemá-li se korekce rádiusu provádět
- **R+** prodlouží pohyb souběžný s osou o rádius nástroje
- **R-** zkrátí pohyb souběžný s osou o rádius nástroje



> Řízení indikuje aktivní korekci rádiusu nástroje v obecné indikaci stavu.

Korekce rádiusu je účinná, jakmile je nástroj vyvolán a pojíždí se jím s některou z uvedených korekcí rádiusu nástroje, v rámci přímkového bloku nebo souběžně s osou v rovině obrábění.



> Řídicí systém zruší korekci rádiusu v následujících případech:
>
> - Přímkový blok s **R0**
> - Funkce **DEP** k opuštění obrysu
> - Volba nového NC-programu pomocí **PGM MGT**

U korekce rádiusu řídicí systém respektuje delta-hodnoty jak z **TOOL CALL**-bloku, tak z tabulky nástrojů:

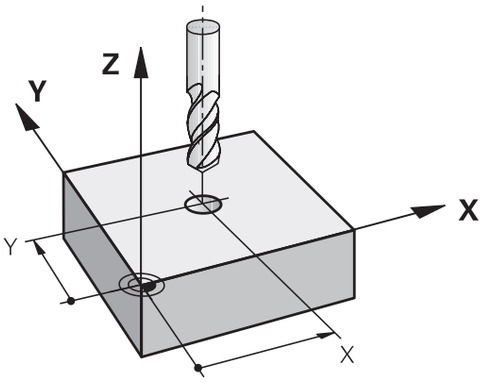
Hodnota korekce = **R** + $\mathbf{DR}_{TAB}$ + $\mathbf{DR}_{Prog}$ s

R:	Rádius nástroje **R** z **TOOL DEF**-bloku nebo z tabulky nástrojů
$\mathbf{DR}_{TAB}$:	Přídavek **DR** na rádius z tabulky nástrojů
$\mathbf{DR}_{Prog}$:	Přídavek **DR** pro rádius z bloku **TOOL CALL** nebo z tabulky korekcí **Další informace:** "Tabulka korekcí", Stránka 396

Dráhové pohyby bez korekce rádiusu: R0

Nástroj pojíždí svým středem v rovině obrábění po programovaných souřadnicích.

Použití: vrtání, předpolohování.



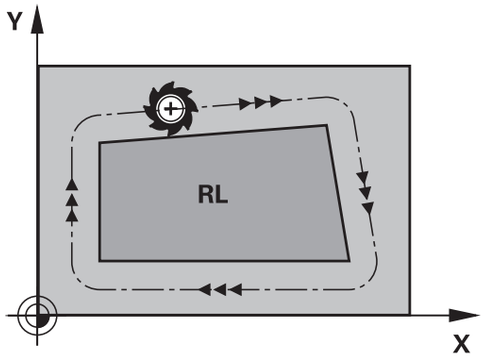
Dráhové pohyby s korekcí rádiusu: RR a RL

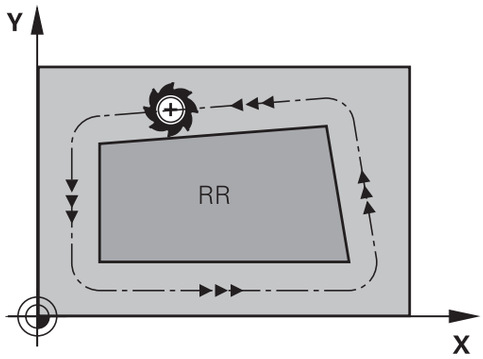
RR: Nástroj pojíždí vpravo od obrysu

RL: Nástroj pojíždí vlevo od obrysu

Střed nástroje se přitom nachází ve vzdálenosti rádiusu nástroje od programovaného obrysu. **Vpravo** a **vlevo** označuje polohu nástroje ve směru pojezdu podél obrysu obrobku.

> Mezi dvěma bloky NC-programu s rozdílnou korekcí rádiusu **RR** a **RL** musí být nejméně jeden blok pojezdu v rovině obrábění bez korekce rádiusu (tedy s **R0**).
>
> Řídicí systém aktivuje korekci rádiusu ke konci NC-bloku, ve kterém jste ji poprvé naprogramovali.
>
> Při aktivaci korekce rádiusu s **RR/RL** a při zrušení s **R0** polohuje řídicí systém nástroj vždy kolmo na programovaný bod startu nebo konce. Napolohujte nástroj před prvním bodem obrysu, nebo za posledním bodem obrysu tak, aby nedošlo k poškození obrysu.





Zadání korekce rádiusu v rámci dráhových pohybů

Korekci rádiusu zadejte v bloku **L**. Zadejte souřadnice cílového bodu a potvrďte je klávesou **ENT**.

KOREKCE RÁDIUSU: RL/RR/BEZ KOR.?

RL
- Pohyb nástroje vlevo od programovaného obrysu: stiskněte softklávesu **RL** nebo

RR
- Pohyb nástroje vpravo od programovaného obrysu: stiskněte softklávesu **RR** nebo

ENT
- Pohyb nástroje bez korekce rádiusu nebo zrušení korekce rádiusu: stisknout klávesu **ENT**

END
- Ukončení NC-bloku: stisknout tlačítko **END**

Zadání korekce rádiusu v rámci pohybů souběžně s osou

Korekci rádiusu zadejte v polohovacím bloku. Zadejte souřadnice cílového bodu a potvrďte je klávesou **ENT**.

KOREKCE RÁDIUSU: R+/R-/BEZ KOREKCE ?

R+
- Pojezdová dráha nástroje se prodlouží o rádius nástroje

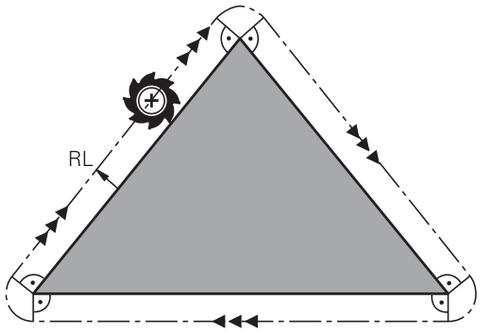
R -
- Pojezdová dráha nástroje se zkrátí o rádius nástroje

ENT
- Pohyb nástroje bez korekce rádiusu nebo zrušení korekce rádiusu: stisknout klávesu **ENT**

END
- Ukončení NC-bloku: stisknout tlačítko **END**

Korekce rádiusu: Obrobit rohy

- Vnější rohy:
  Pokud jste naprogramovali korekci rádiusu, pak řídicí systém vede nástroj na vnějších rozích po přechodové kružnici. Je-li třeba, zredukuje řídicí systém posuv na vnějších rozích, například při velkých změnách směru.
- Vnitřní rohy:
  Na vnitřních rozích vypočte řídicí systém průsečík drah, po nichž střed nástroje pojíždí korigovaně. Z tohoto bodu pojíždí nástroj podél dalšího prvku obrysu. Tím se obrobek na vnitřních rozích nepoškodí. Z toho plyne, že pro určitý obrys nelze volit libovolně velký rádius nástroje.

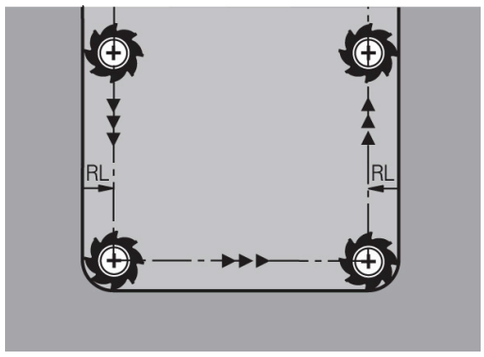


UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Aby mohl řídicí systém najet nebo opustit obrys tak potřebuje bezpečné nájezdové a odjezdové polohy. Tyto polohy musí umožnit kompenzační pohyby při aktivaci a deaktivaci korekce rádiusu. Nesprávné polohy mohou způsobit narušení obrysů. Během obrábění vzniká riziko kolize!

- Programovat bezpečné příjezdové a odjezdové polohy mimo obrys
- Berte do úvahy rádius nástroje
- Berte do úvahy strategii nájezdu



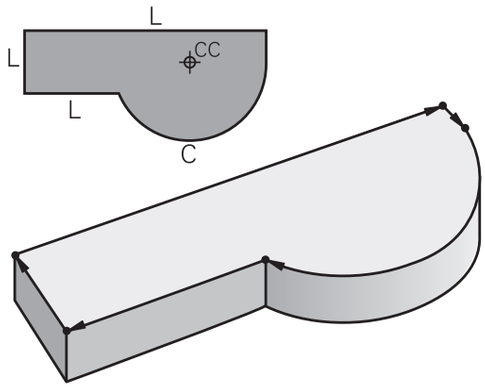
5

Programování obrysů

5.1 Pohyby nástrojů

Dráhové funkce

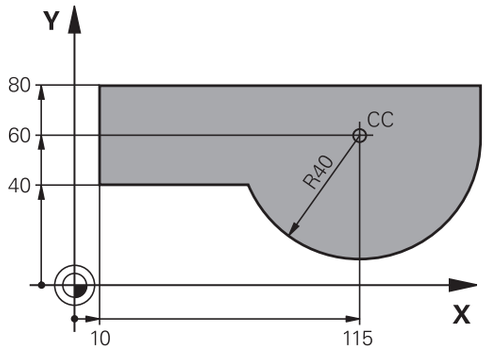
Obrys obrobku se obvykle skládá z několika obrysových prvků, jako jsou přímky a kruhové oblouky. Pomocí dráhových funkcí naprogramujete pohyby nástroje pro **Přímky** a **Kruhové oblouky**.



Volné programování obrysu FK (opce #19)

Není-li k dispozici výkres vhodně okótovaný pro NC a kóty jsou pro NC-program neúplné, pak naprogramujte obrys obrobku pomocí volného programování obrysů. Řídicí systém vypočte chybějící zadání.

Tímto FK-programováním naprogramujete též pohyby nástroje pro **přímky** a **kruhové oblouky**.



Přídavné funkce M

Přídavnými funkcemi řídicího systému řídíte

- provádění programu, např. přerušení chodu programu
- funkce stroje, jako zapnutí a vypnutí otáčení vřetena a chladicí kapaliny
- dráhové chování nástroje

Podprogramy a opakování částí programu

Opakované obráběcí kroky zadáte jen jednou jako podprogram nebo opakování částí programu. Chcete-li nechat provést část NC-programu jen za určitých podmínek, pak nadefinujte tyto programové kroky rovněž v nějakém podprogramu. Kromě toho může NC-program vyvolat jiný NC-program a dát ho provést.

Další informace: "Podprogramy a opakování částí programu", Stránka 245

Programování s Q-parametry

V NC-programu zastupují Q-parametry číselné hodnoty: Q-parametru je na jiném místě přiřazena určitá číselná hodnota. Pomocí Q-parametrů můžete programovat matematické funkce, které řídí provádění programu nebo které popisují nějaký obrys.

Navíc můžete pomocí Q-parametrického programování měřit s 3D-dotykovou sondou během provádění programu.

Další informace: "Programování Q-parametrů", Stránka 267

5.2 Základy k dráhovým funkcím

Programování pohybu nástroje pro obrábění

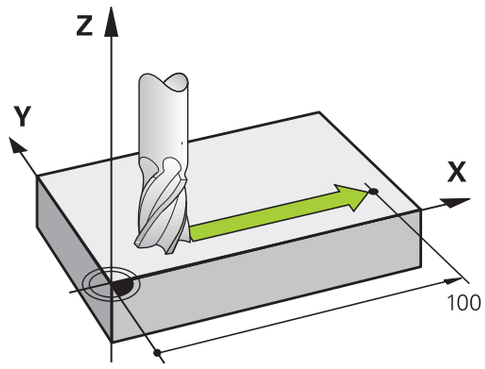
Když vytváříte NC-program, programujete postupně dráhové funkce pro jednotlivé prvky obrysu obrobku. K tomu zadáváte souřadnice pro koncové body prvků obrysu z kótovaného výkresu. Z těchto souřadnic, nástrojových dat a korekce rádiusu zjistí řídicí systém skutečnou dráhu pojezdu nástroje.

Řídicí systém pojíždí současně všemi strojními osami, které jste naprogramovali v NC-bloku dráhové funkce.

Pohyby rovnoběžné s osami stroje

V případě, že NC-blok zahrnuje souřadnice, pojíždí řídicí systém s nástrojem rovnoběžně s programovanou strojní osou.

Podle konstrukce vašeho stroje se při obrábění pohybuje buď nástroj nebo stůl stroje s upnutým obrobkem. Při programování dráhového pohybu postupujte zásadně tak, jako by se pohyboval nástroj.



Příklad

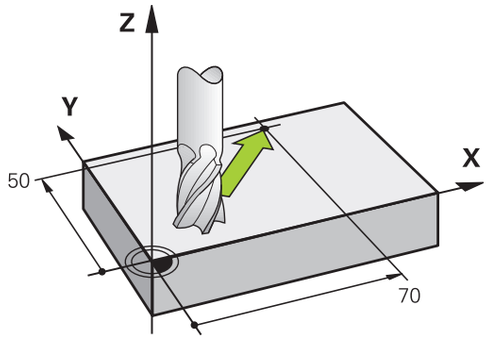
```
50 L  X+100
```

50	Číslo bloku
L	Dráhová funkce **Přímka**
X+100	Souřadnice koncového bodu

Nástroj si drží souřadnice Y a Z a najíždí do polohy X=100.

Pohyby v hlavních rovinách

V případě, že NC-blok obsahuje dvě souřadnice, pojíždí řídicí systém nástrojem v naprogramované rovině.



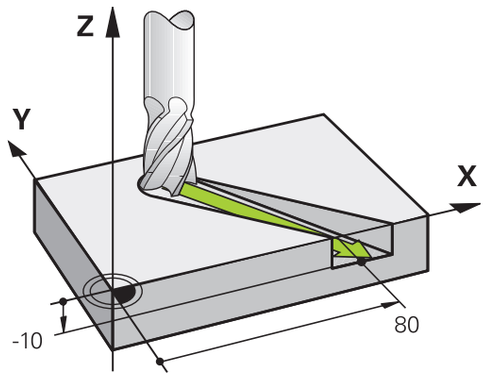
Příklad

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

Nástroj si zachovává souřadnici Z a pojíždí v rovině XY do polohy X=70, Y=50.

Trojrozměrný pohyb

V případě, že NC-blok obsahuje tři souřadnice, pojíždí řídicí systém nástrojem prostorově do naprogramované polohy.



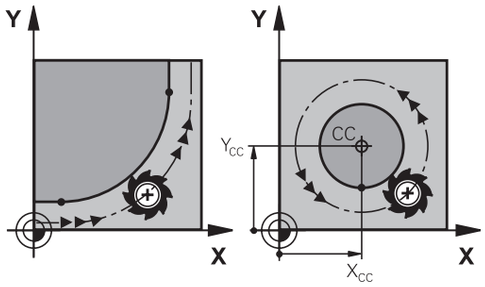
Příklad

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

Kruhy a kruhové oblouky

Při kruhových pohybech pojíždí řídicí systém dvěma strojními osami současně: relativně k obrobku se nástroj pohybuje po kružnici. Pro kruhové pohyby můžete zadat střed kruhu **CC**.

Pro programování kružnice v rovině obrábění použijte dráhové funkce pro oblouky. Hlavní rovinu obrábění s osou vřetena definujete při volání nástroje **TOOL CALL**.



Osa vřetena	Hlavní rovina
Z	**XY**, také UV, XV, UY
Y	**ZX**, také WU, ZU, WX
X	**YZ**, také VW, YW, VZ

Kruhový pohyb v jiné úrovni

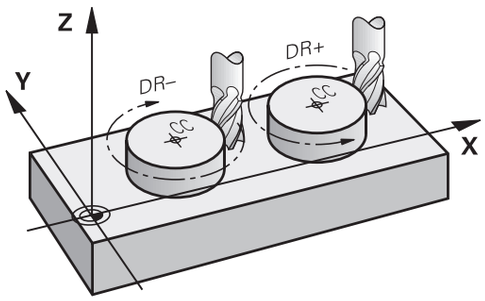
Kruhové pohyby, které nejsou v hlavní obráběcí rovině, můžete také naprogramovat s funkcí **Naklopení obráběcí roviny** nebo s Q-parametry.

> **Další informace:** "Funkce PLANE: Naklopení roviny obrábění (opce #8)", Stránka 427
>
> **Další informace:** "Princip a přehled funkcí", Stránka 268

Smysl otáčení DR při kruhových pohybech

Pro kruhové pohyby bez tangenciálního připojení na jiné prvky obrysu zadávejte smysl otáčení takto:

Otáčení ve smyslu hodinových ručiček: **DR-**
Otáčení proti směru hodinových ručiček: **DR+**



Korekce rádiusu

Korekce rádiusu musí být zadána v tom NC-bloku, jímž najíždíte na první obrysový prvek. Korekci rádiusu nesmíte aktivovat v NC-bloku pro kruhovou dráhu. Naprogramujte ji předem v přímkovém bloku.

Další informace: "Dráhové pohyby - pravoúhlé souřadnice", Stránka 156

Další informace: "Najetí a opuštění obrysu", Stránka 146

Předpolohování

UPOZORNĚNÍ

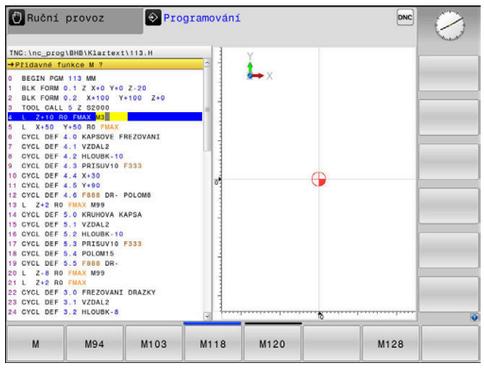
Pozor nebezpečí kolize!

Řídicí systém neprovádí žádnou automatickou kontrolu kolize mezi nástrojem a obrobkem. Chybné předpolohování může vést dodatečně k narušení obrysu. Během najíždění vzniká riziko kolize!

- Programujte vhodné předpolohování
- Kontrola průběhu a obrysu pomocí grafické simulace

Vytváření NC-bloků klávesami dráhových funkcí

Stiskem šedých tlačítek dráhových funkcí zahájíte dialog. Řídicí systém se postupně dotáže na všechny informace a vloží NC-blok do NC-programu.



Příklad – programování přímky

- Zahájení programovacího dialogu: např. přímka

SOUŘADNICE ?

- Zadejte souřadnice koncového bodu přímky, např. -20 v X

SOUŘADNICE ?

- Zadejte souřadnice koncového bodu přímky, např. 30 v Y, klávesou **ENT** potvrďte

KOREKCE RÁDIUSU: RL/RR/BEZ KOR.?

- Zvolte korekci rádiusu: například stiskněte softklávesu **R0**: nástroj pojíždí bez korekce

POSUV F=? / F MAX = ENT

- Zadejte **100** (posuv např. 100 mm/min; při programování v PALCÍCH: zadání 100 odpovídá posuvu 10 inch/min) a potvrďte klávesou **ENT**, nebo

- Pojíždění rychloposuvem: stiskněte softklávesu **FMAX**, nebo

- Pojezd posuvem, který je definovaný v bloku **TOOL CALL**: stiskněte softklávesu **F AUTO**

PŘÍDAVNÁ FUNKCE M?

- Zadejte **3** (přídavnou funkci, např. M3) a uzavřete dialog klávesou **END**

Příklad

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

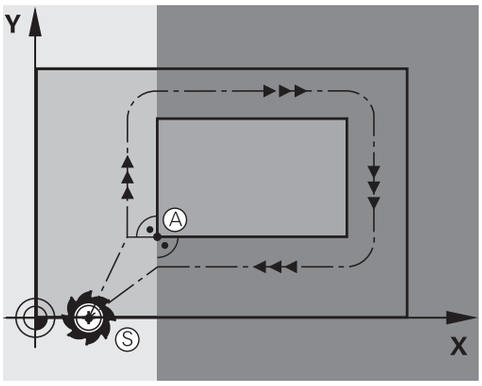
5.3 Najetí a opuštění obrysu

Výchozí a koncový bod

Nástroj najíždí z výchozího bodu na první bod obrysu. Požadavky na výchozí bod:

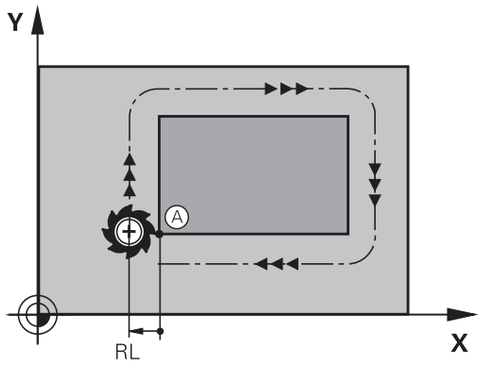
- Je naprogramovaný bez korekce rádiusu,
- Lze ho najet bez kolize,
- Je blízko prvního prvku obrysu.

Příklad na obrázku vpravo:
Pokud nadefinujete startovní bod v tmavě šedé oblasti, pak dojde při najetí na první bod obrysu k poškození obrysu.



První bod obrysu

Pro pohyb nástroje k prvnímu bodu obrysu naprogramujte korekci rádiusu.

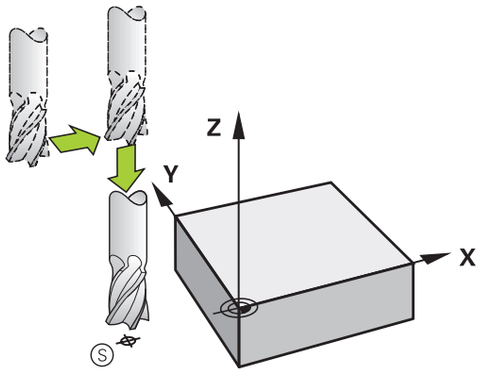


Najetí do výchozího bodu v ose vřetena

Při najíždění výchozího bodu musí nástroj jet v ose vřetena do pracovní hloubky. V případě nebezpečí kolize najíždějte výchozí bod v ose vřetena odděleně.

Příklad

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



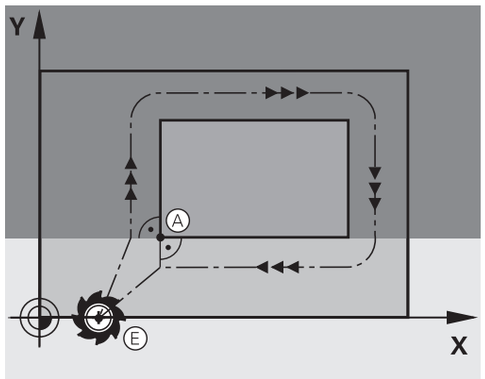
Koncový bod

Předpoklady pro volbu koncového bodu:

- Lze ho najet bez kolize,
- Je blízko posledního prvku obrysu.
- Vyloučení poškození obrysu: optimální koncový bod leží v prodloužené dráze nástroje po obrábění posledního prvku obrysu.

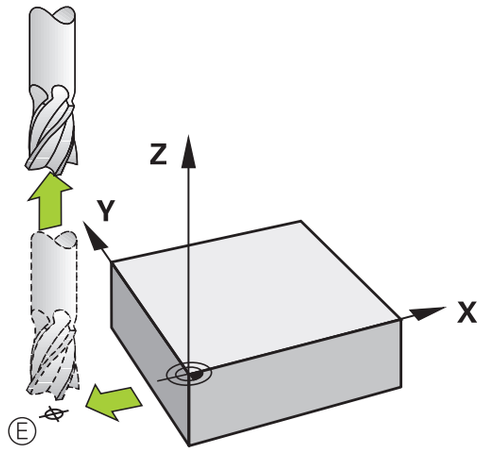
Příklad na obrázku vpravo:
Pokud nadefinujete koncový bod v tmavě šedé oblasti, pak dojde při najetí do koncového bodu k poškození obrysu.

Opuštění koncového bodu v ose vřetena:
Při opouštění koncového bodu naprogramujte osu vřetena odděleně.



Příklad

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

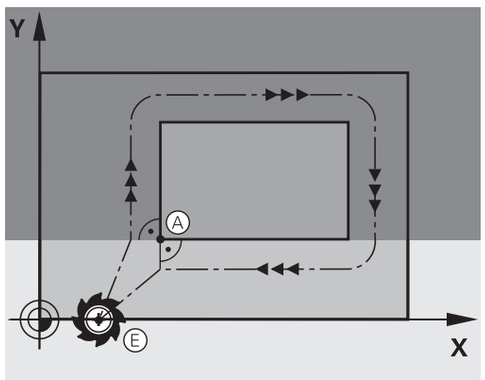


Společný výchozí a koncový bod

Pro společný výchozí a koncový bod neprogramujte žádnou korekci rádiusu.

Vyloučení poškození obrysu: optimální výchozí bod leží mezi prodlouženou dráhou nástroje pro obrábění prvního a posledního prvku obrysu.

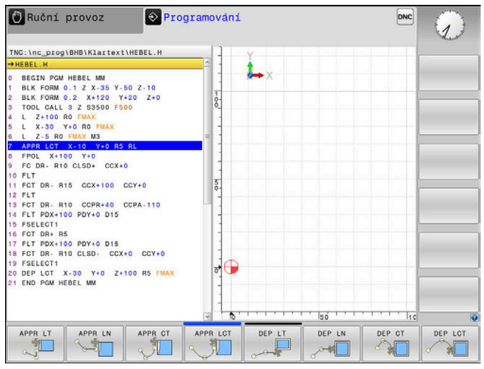
Příklad na obrázku vpravo:
Pokud nadefinujete koncový bod v tmavě šedé oblasti, pak dojde při najetí, příp. odjezdu k poškození obrysu.



Přehled: Tvary dráhy k najetí a opuštění obrysu

Funkce **APPR** (angl. approach = najetí) a **DEP** (angl. departure = odjezd) se aktivují klávesou **APPR/DEP**. Potom se dají zvolit pomocí softtlačítek následující tvary dráhy:

Nájezd	Odjetí	Funkce
		Přímka s tangenciálním napojením
		Přímka kolmo k bodu obrysu
		Kruhová dráha s tangenciálním napojením
		Kruhová dráha s tangenciálním napojením na obrys, najetí a odjetí do/z pomocného bodu mimo obrys po tangenciálně napojeném přímkovém úseku



Najetí a opuštění šroubovice

Při najetí a opuštění šroubovice (Helix) jede nástroj po prodloužení šroubovice a napojuje se tak na tangenciální kruhové dráze na obrys. Použijte k tomu funkci **APPR CT**, případně **DEP CT**.

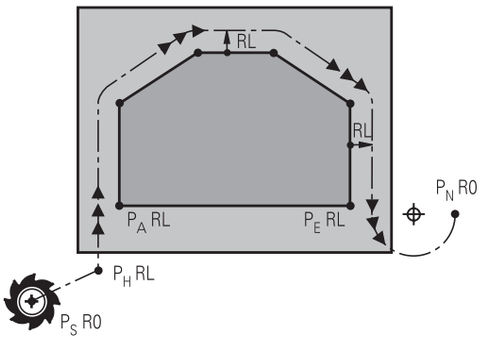
Důležité polohy při najetí a odjetí

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Řídicí systém odjíždí z aktuální polohy (startovní bod P_S) do pomocného bodu P_H s naposledy naprogramovaným posuvem. Pokud jste v posledním polohovacím bloku před funkcí najetí naprogramovali **FMAX**, tak řízení najíždí také pomocný bod P_H rychloposuvem.

- Před funkcí nájezdu naprogramujte jiný posuv než **FMAX**



- Startovní bod P_S
  Tuto polohu programujte bezprostředně před blokem APPR. P_S leží mimo obrys a najíždí se bez korekce rádiusu (R0).
- Pomocný bod P_H
  Najetí a odjetí probíhá u některých tvarů dráhy přes pomocný bod P_H, který řídicí systém vypočítá z údajů v blocích APPR a DEP.
- První bod obrysu P_A a poslední bod obrysu P_E
  První bod obrysu P_A naprogramujte v bloku APPR, poslední bod obrysu P_E naprogramujte libovolnou dráhovou funkcí. V případě, že blok APPR obsahuje i Z-souřadnice, řídicí systém odjede nástrojem současně k prvnímu bodu obrysu P_A.
- Koncový bod P_N
  Poloha P_N leží mimo obrys a vyplývá z vašeho zadání v bloku DEP. V případě, že blok DEP také obsahuje Z-souřadnice, tak řídicí systém odjede nástrojem současně do koncového bodu P_N.

Označení	Význam
APPR	angl. APPRoach = najetí
DEP	angl. DEParture = odjetí
L	angl. Line = přímka
C	angl. Circle = kruh
T	Tangenciální (plynulý přechod)
N	normála (kolmice)

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Řídicí systém neprovádí žádnou automatickou kontrolu kolize mezi nástrojem a obrobkem. Nesprávné předpolohování a falešné pomocné body P_H mohou vést dodatečně k narušení obrysu. Během najíždění vzniká riziko kolize!

- Programujte vhodné předpolohování
- Zkontrolujte pomocný bod P_H, průběh a obrys pomocí grafické simulace

Při funkcích **APPR LT**, **APPR LN** a **APPR CT** jede řídicí systém z aktuální polohy do pomocného bodu P_H naposledy naprogramovaným posuvem/rychloposuvem (také **FMAX**). Při funkci **APPR LCT** jede řídicí systém do pomocného bodu P_H posuvem naprogramovaným v bloku APPR. Pokud nebyl před nájezdovým blokem naprogramován ještě žádný posuv, tak řídicí systém vydá chybové hlášení.

Polární souřadnice

Obrysové body následujících najížděcích a odjížděcích funkcí můžete naprogramovat také pomocí polárních souřadnic:

- APPR LT se změní na APPR PLT
- APPR LN se změní na APPR PLN
- APPR CT se změní na APPR PCT
- APPR LCT se změní na APPR PLCT
- DEP LCT se změní na DEP PLCT

Poté co jste zvolili najížděcí či odjížděcí funkci softtlačítkem stiskněte k provedení změny oranžovou klávesu **P**.

Korekce rádiusu

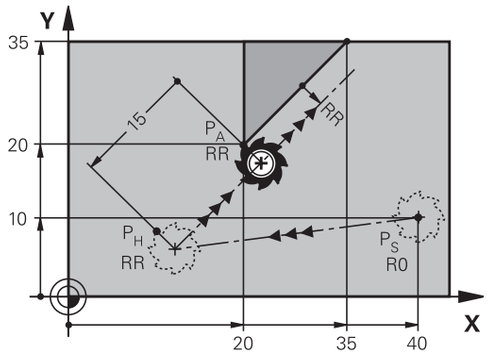
Korekci rádiusu naprogramujte společně s prvním bodem obrysu P_A v bloku APPR. Bloky DEP korekci rádiusu ruší automaticky!

Pokud naprogramujete **APPR LN** nebo **APPR CT** s **R0**, zastaví řízení obrábění/simulaci s chybovým hlášením.

Toto chování je odlišné od řízení iTNC 530!

Najetí po přímce s tangenciálním napojením: APPR LT

Řídicí systém najíždí nástrojem po přímce z výchozího bodu P_S na pomocný bod P_H. Odtud najíždí po přímce tangenciálně na první bod obrysu P_A. Pomocný bod P_H je ve vzdálenosti **LEN** od prvního bodu obrysu P_A.



- Libovolná dráhová funkce: najet na startovní bod P_S
- Dialog zahajte stisknutím klávesy **APPR/DEP** a softklávesy **APPR LT**

- Souřadnice prvního bodu obrysu P_A
- **LEN**: vzdálenost pomocného bodu P_H od prvního bodu obrysu P_A.
- Korekce rádiusu **RR/RL** pro obrábění

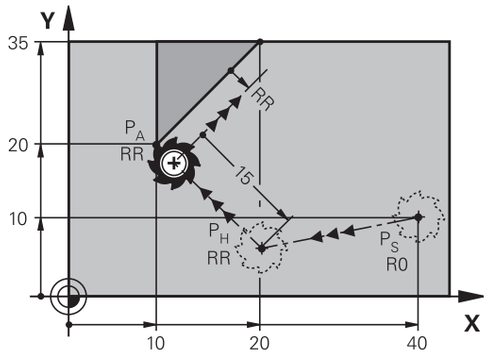
Příklad

7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3	Najetí na P_S bez korekce rádiusu
8 APPR LT X+20 Y+20 Z-10 LEN15 RR F100	P_A s korekcí rádiusu RR, odstupem P_H k P_A: LEN 15
9 L X+35 Y+35	Koncový bod prvního prvku obrysu
10 L ...	Další obrysový prvek

Najetí po přímce kolmo k prvnímu bodu obrysu: APPR LN

- Libovolná dráhová funkce: najet na startovní bod P_S
- Zahájení dialogu stisknutím klávesy **APPR/DEP** a softklávesy **APPR LN**:

- Souřadnice prvního bodu obrysu P_A
- Délka: vzdálenost pomocného bodu P_H. **LEN** zadávejte vždy kladné
- Korekce rádiusu **RR/RL** pro obrábění



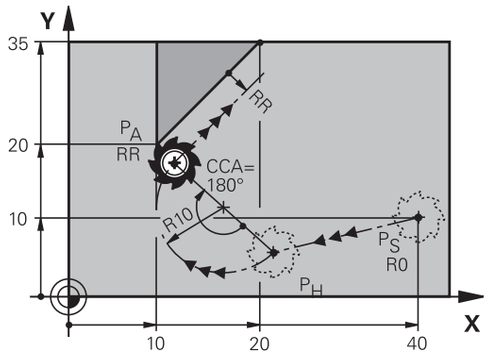
Příklad

7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3	Najetí na P_S bez korekce rádiusu
8 APPR LN X+10 Y+20 Z-10 LEN15 RR F100	P_A s korekcí rádiusu RR, odstupem P_H k P_A: LEN 15
9 L X+20 Y+35	Koncový bod prvního prvku obrysu
10 L ...	Další obrysový prvek

Najetí po kruhové dráze s tangenciálním napojením: APPR CT

Řídicí systém najíždí nástrojem po přímce z výchozího bodu P_S na pomocný bod P_H. Odtud najíždí po kruhové dráze, která přechází tangenciálně do prvního obrysového prvku, na první bod obrysu PA.

Kruhová dráha z P_H do P_A je definována rádiusem R a úhlem středu **CCA**. Smysl otáčení kruhové dráhy je dán průběhem prvního prvku obrysu.



- Libovolná dráhová funkce: najet na startovní bod P_S
- Zahájení dialogu stisknutím klávesy **APPR DEP** a softklávesy **APPR CT**

- Souřadnice prvního bodu obrysu P_A
- Rádius R kruhové dráhy
  - Najetí na stranu obrobku, která je definovaná korekcí rádiusu: R zadejte kladné
  - Najetí ze strany obrobku: R zadejte záporné.
- Úhel středu **CCA** kruhové dráhy
  - CCA zadávejte pouze kladné.
  - Maximální hodnota zadání 360°
- Korekce rádiusu **RR/RL** pro obrábění

Příklad

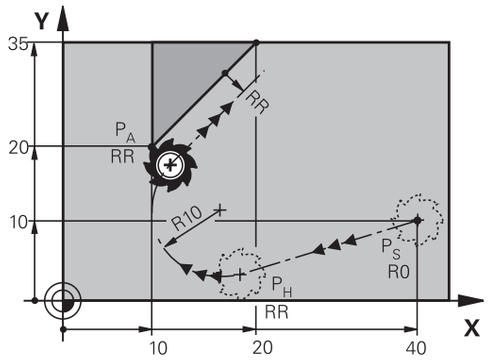
7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3	Najetí na P_S bez korekce rádiusu
8 APPR CT X+10 Y+20 Z-10 CCA180 R+10 RR F100	P_A s korekcí rádiusu RR, rádius R 10
9 L X+20 Y+35	Koncový bod prvního prvku obrysu
10 L ...	Další obrysový prvek

Najetí po kruhové dráze s tangenciálním napojením na obrys a přímkový úsek: APPR LCT

Řídicí systém najíždí nástrojem po přímce z výchozího bodu P_S na pomocný bod P_H. Odtud najíždí po kruhové dráze na první bod obrysu P_A. Posuv naprogramovaný v bloku APPR je účinný na celé dráze, kterou řídicí systém během bloku najíždění projíždí (dráha P_S - P_A).

Pokud jste v bloku najíždění naprogramovali všechny hlavní tři osy souřadnic X, Y a Z, tak řídicí systém jede z pozice definované v bloku APPR ve všech třech osách současně do pomocného bodu P_H. Poté řídicí systém jede z P_H do P_A pouze v rovině obrábění.

Kruhová dráha se tangenciálně napojuje jak na přímku P_S – P_H, tak i na první bod obrysu. Tím je kruhová dráha jednoznačně definována pomocí rádiusu R.



- Libovolná dráhová funkce: najet na startovní bod P_S
- Zahajte dialog stisknutím klávesy **APPR DEP** a softklávesy **APPR LCT**

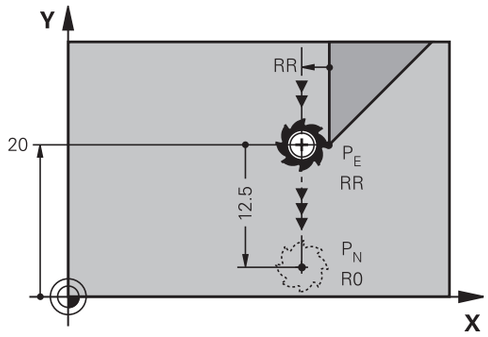
- Souřadnice prvního bodu obrysu P_A
- Rádius R kruhové dráhy. R zadejte kladné
- Korekce rádiusu **RR/RL** pro obrábění

Příklad

7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3	Najetí na P_S bez korekce rádiusu
8 APPR LCT X+10 Y+20 Z-10 R10 RR F100	P_A s korekcí rádiusu RR, rádius R 10
9 L X+20 Y+35	Koncový bod prvního prvku obrysu
10 L ...	Další obrysový prvek

Odjetí po přímce s tangenciálním napojením: DEP LT

Řídicí systém odjíždí nástrojem po přímce z posledního bodu obrysu P_E do koncového bodu P_N. Přímka leží v prodloužení posledního prvku obrysu. P_N se nachází ve vzdálenosti **LEN** od P_E.



- Naprogramování posledního obrysového prvku s koncovým bodem P_E a korekcí rádiusu
- Zahajte dialog stisknutím klávesy **APPR DEP** a softklávesy **DEP LT**

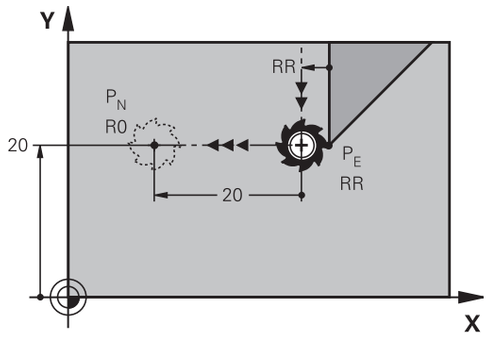
- LEN: zadejte vzdálenost koncového bodu P_N od posledního prvku obrysu P_E

Příklad

23 L Y+20 RR F100	Poslední prvek obrysu: P_E s korekcí rádiusu RR
24 DEP LT LEN12.5 F100	Vzdálenost P_E k P_N LEN 12,5
25 L Z+100 FMAX M2	Vyjetí v ose Z, skok zpátky, konec programu

Odjetí po přímce kolmo od posledního bodu obrysu: DEP LN

Řídicí systém odjíždí nástrojem po přímce z posledního bodu obrysu P_E do koncového bodu P_N. Přímka vychází kolmo směrem od posledního bodu obrysu P_E. P_N se nachází od P_E ve vzdálenosti **LEN** + rádius nástroje.



- Naprogramování posledního obrysového prvku s koncovým bodem P_E a korekcí rádiusu
- Zahájení dialogu klávesou **APPR DEP** a softklávesou **DEP LN**

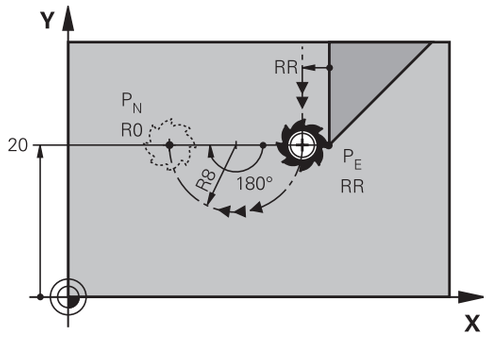
- **LEN**: Zadejte vzdálenost koncového bodu P_N
  Důležité: **LEN** zadejte kladné

Příklad

23 L Y+20 RR F100	Poslední prvek obrysu P_E s korekcí rádiusu RR
24 DEP LN LEN+20 F100	Vzdálenost P_E k P_N: LEN 12,5
25 L Z+100 FMAX M2	Vyjetí v ose Z, skok zpátky, konec programu

Odjetí po kruhové dráze s tangenciálním napojením: DEP CT

Řídicí systém odjíždí nástrojem po kruhové dráze z posledního bodu obrysu P_E do koncového bodu P_N. Kruhová dráha se tangenciálně napojuje na poslední prvek obrysu.



- Naprogramování posledního obrysového prvku s koncovým bodem P_E a korekcí rádiusu
- Zahájení dialogu stisknutím klávesy **APPR DEP** a softklávesy **DEP CT**

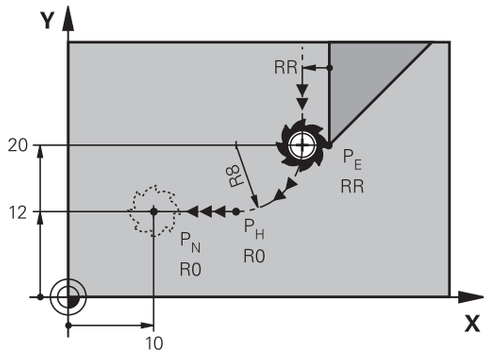
- Úhel středu **CCA** kruhové dráhy
- Rádius R kruhové dráhy
  - Nástroj má opustit obrobek na té straně, která byla definována korekcí rádiusu: Zadejte kladné R.
  - Nástroj má opustit obrobek na **protilehlé** straně, než která byla definována korekcí rádiusu: Zadejte záporné R.

Příklad

23 L Y+20 RR F100	Poslední prvek obrysu P_E s korekcí rádiusu RR
24 DEP CT CCA 180 R+8 F100	Úhel středu CCA 180°, rádius kruhové dráhy R 8
25 L Z+100 FMAX M2	Vyjetí v ose Z, skok zpátky, konec programu

Odjetí po kruhové dráze s tangenciálním napojením na obrys a přímý úsek: DEP LCT

Řídicí systém odjíždí nástrojem po kruhové dráze z posledního bodu obrysu P_E do pomocného bodu P_H. Odtud odjíždí po přímce do koncového bodu P_N. Poslední obrysový prvek a přímka P_H – P_N mají s kruhovou dráhou tangenciální přechody. Tím je kruhová dráha jednoznačně definována rádiusem R.



- Naprogramování posledního obrysového prvku s koncovým bodem P_E a korekcí rádiusu
- Zahajte dialog stisknutím klávesy **APPR DEP** a softklávesy **DEP LCT**

- Zadání souřadnic koncového bodu P_N
- Rádius R kruhové dráhy. Zadejte kladné R

Příklad

23 L Y+20 RR F100	Poslední prvek obrysu P_E s korekcí rádiusu RR
24 DEP LCT X+10 Y+12 R+8 F100	Souřadnice P_N, rádius kruhové dráhy R 8
25 L Z+100 FMAX M2	Vyjetí v ose Z, skok zpátky, konec programu

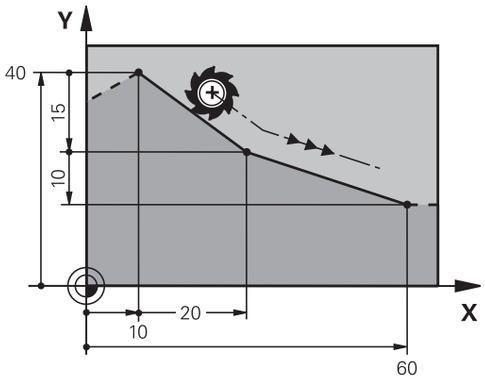
5.4 Dráhové pohyby - pravoúhlé souřadnice

Přehled dráhových funkcí

Tlačítko	Funkce	Pohyb nástroje	Požadovaná zadání	Strana
L	Přímka **L** anglicky: Line (přímka)	Přímka	Souřadnice koncového bodu	156
CHF	Zkosení: **CHF** anglicky: **CH**am**F**er	Zkosení mezi dvěma přímkami	Délka zkosení hrany	158
CC	Střed kruhu **CC**; anglicky: Circle Center (střed kruhu)	Žádný	Souřadnice středu kruhu, příp. pólu	160
C	Kruhový oblouk **C** anglicky: **C**ircle (kruh)	Kruhová dráha okolo středu kruhu CC do koncového bodu kruhového oblouku	Souřadnice koncového bodu kruhu, smysl otáčení	161
CR	Kruhový oblouk **CR** anglicky: **C**ircle by **R**adius (kruh po poloměru)	Kruhová dráha s určeným poloměrem	Souřadnice koncového bodu kruhu, rádius kruhu, smysl otáčení	163
CT	Kruhový oblouk **CT** anglicky: **C**ircle **T**angential (kruh tangenciálně)	Kruhová dráha s tangenciálním napojením na předchozí a následující prvek obrysu	Souřadnice koncového bodu kruhu	165
RND	Zaoblení rohů **RND** anglicky: **R**ou**ND**ing of Corner	Kruhová dráha s tangenciálním napojením na předchozí a následující prvek obrysu	Rohový rádius R	159
FK	Programování volného obrysu **FK**	Přímka nebo kruhová dráha s libovolným napojením na předchozí obrysový prvek	Zadávání závisí na funkci	180

Přímka L

Řídicí systém přejíždí nástrojem po přímce z jeho aktuální polohy do koncového bodu přímky. Bodem startu je koncový bod předchozího NC-bloku.



L

- K otevření NC-bloku pro pohyb po přímce stiskněte klávesu **L**
- **Souřadnice** koncového bodu přímky, pokud jsou třeba
- **Korekce rádiusu RL/RR/R0**
- **Posuv F**
- **Přídavná funkce M**

Příklad

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

Převzetí aktuální pozice

Přímkový blok (G01-blok) můžete též vygenerovat stiskem klávesy **Převzetí aktuální polohy**:

- Najeďte nástrojem v režimu **Ruční provoz** do polohy, která se má převzít
- Změnit zobrazení na obrazovce na programování
- Zvolte NC-blok, za který má být přímkový blok vložen

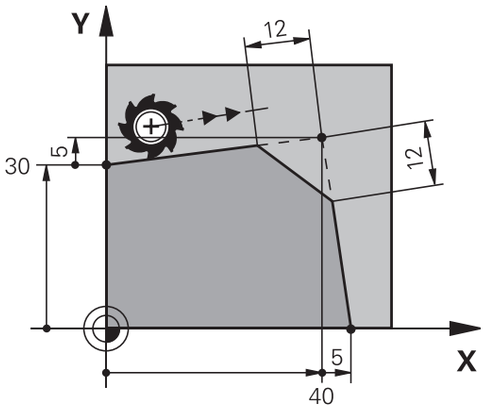
- Stiskněte klávesu **Převzetí aktuální polohy**:
> Řídicí systém vygeneruje L-blok se souřadnicemi aktuální polohy.

Vložení zkosení mezi dvě přímky

Rohy obrysu, které vzniknou jako průsečík dvou přímek, můžete opatřit zkosením (sražením).

- V přímkových blocích před a za blokem **CHF** naprogramujte pokaždé obě souřadnice roviny, ve které má být úkos proveden.
- Korekce rádiusu před a za blokem **CHF** musí být stejná.
- Zkosení musí být proveditelné aktuálním nástrojem

- **Úsek zkosení**: Délka zkosení, pokud je třeba:
- **Posuv F** (účinný jen 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
```

Obrys nesmí začínat blokem **CHF**.

Zkosení se provádí pouze v rovině obrábění.

Na rohový bod odříznutý zkosením se nenajíždí.

Posuv programovaný v **CHF**-bloku je účinný pouze v tomto CHF-bloku. Potom je opět platný posuv programovaný před blokem **CHF**.

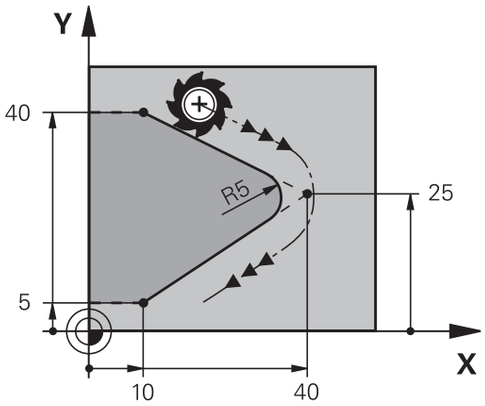
Zaoblení rohů RND

Funkce **RND** zaobluje rohy obrysu.

Nástroj přejíždí po kruhové dráze, která se tangenciálně napojuje jak na předcházející, tak i na následující prvek obrysu.

Kružnice zaoblení musí být proveditelná vyvolaným nástrojem.

- **Rádius zaoblení**: Rádius kruhového oblouku, pokud je třeba:
- **Pos. F** (účinný jen 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
```

Předcházející a následující prvek obrysu musí obsahovat obě souřadnice roviny, ve které se zaoblení rohu provádí. Obrábíte-li obrys bez korekce rádiusu nástroje, pak musíte programovat obě souřadnice roviny.

Na rohový bod se nenajíždí.

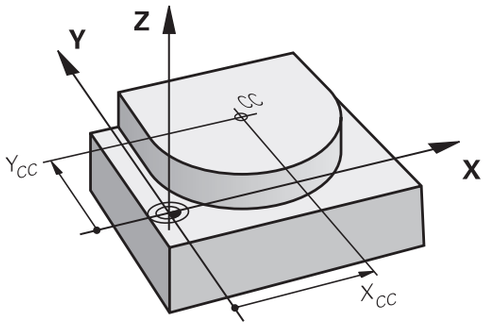
Posuv programovaný v bloku **RND** je účinný pouze v tomto bloku **RND**. Potom je opět platný posuv programovaný před blokem **RND**.

Blok **RND** lze také využít k plynulému najetí na obrys,

Střed kruhu CC

Střed kružnice definujete pro kruhové dráhy, které programujete klávesou C (kruhová dráha C) . K tomu

- zadejte pravoúhlé souřadnice středu kruhu v obráběcí rovině; nebo
- převezměte naposledy naprogramovanou polohu; nebo
- převezměte souřadnice klávesou **Převzetí aktuální polohy**



CC ✦ ▶ Zadejte souřadnice středu kruhu nebo pro převzetí naposledy programované pozice: Nezadávejte žádné souřadnice

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

nebo

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

> Řádky programu 10 a 11 se nevztahují k obrázku.

Platnost

Střed kruhu zůstává definován tak dlouho, než naprogramujete nový střed kruhu.

Přírůstkové zadání středu kruhu

Přírůstkově zadaná souřadnice pro střed kružnice se vztahuje vždy k naposledy programované poloze nástroje.

> Pomocí **CC** označíte nějakou polohu jako střed kružnice: nástroj nenajíždí do této polohy.
>
> Střed kružnice je současně pólem pro polární souřadnice.

Kruhová dráha Ckolem středu CC

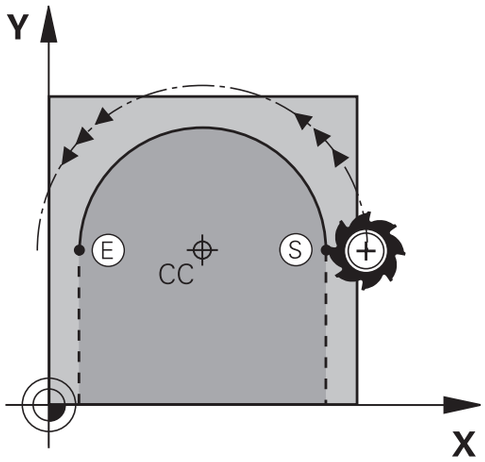
Před programováním kruhové dráhy definujte střed kruhu **CC**. Naposledy programovaná poloha nástroje před kruhovou dráhou je startovním bodem kruhové dráhy.

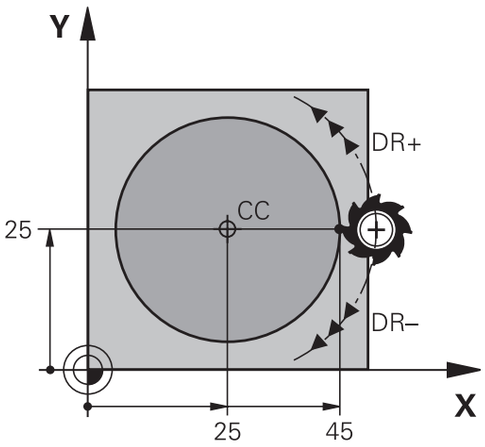
- Najetí nástrojem na výchozí bod kruhové dráhy

- Zadejte **souřadnice** středu kruhu

- Zadejte **souřadnice** koncového bodu kruhového oblouku, pokud je třeba:
- **Smysl otáčení DR**
- **Pos. F**
- **Miscellaneous function 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 jiné úrovni

Řídicí systém normálně projíždí kruhové dráhy v aktivní rovině obrábění. Můžete programovat ale také kružnice, které nejsou v aktivní rovině obrábění.

Příklad

```
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+
```

Při současném otáčení těchto kruhových drah vznikají prostorové kružnice (kružnice ve třech osách).

Úplný kruh

Pro koncový bod naprogramujte stejné souřadnice jako pro výchozí bod.

Startovní bod a koncový bod kruhového pohybu musí ležet na kruhové dráze.

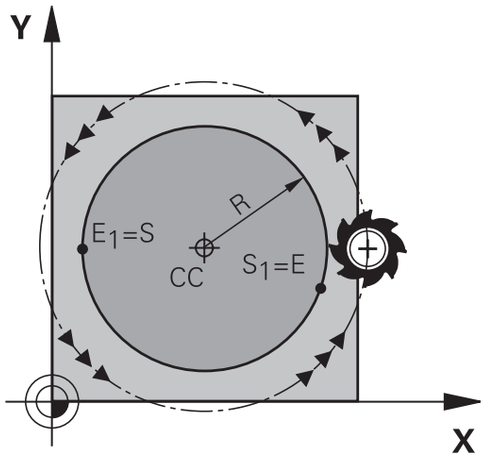
Maximální tolerance zadání činí 0,016 mm.
Toleranci zadávání nastavíte v parametrech stroje **circleDeviation**(č. 200901).

Nejmenší možný kruh, který může řídicí systém jet: 0,016 mm

Kruhová dráha CR s definovaným rádiusem

Nástroj přejíždí po kruhové dráze s rádiusem R.

- **Souřadnice** koncového bodu kruhového oblouku
- **Rádius R** Pozor: znaménko definuje velikost kruhového oblouku!
- **Smysl otáčení DR** Pozor: znaménko definuje konkávní nebo konvexní zakřivení!
- **Miscellaneous function M**
- **Pos. F**



Úplný kruh

Pro plný kruh naprogramujte za sebou dva kruhové bloky:

Koncový bod prvního polokruhu je výchozím bodem druhého polokruhu. Koncový bod druhého polokruhu je výchozím bodem prvního polokruhu.

Středový úhel CCA a rádius kruhového oblouku R

Výchozí bod a koncový bod na obrysu se dají vzájemně spojit čtyřmi různými kruhovými oblouky se stejným rádiusem:

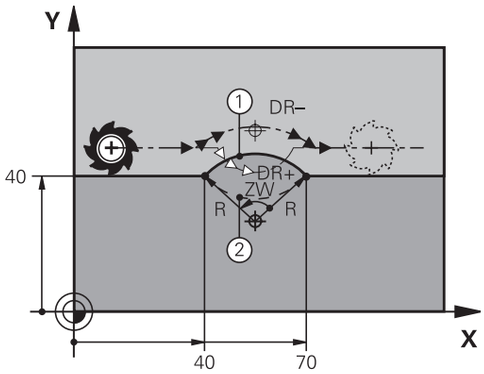
Menší kruhový oblouk: CCA<180°
Rádius má kladné znaménko R>0

Větší kruhový oblouk: CCA>180°
Rádius má záporné znaménko R<0

Pomocí smyslu otáčení určíte, zda je kruhový oblouk zakřiven ven (konvexně) nebo dovnitř (konkávně):

Konvexní: smysl otáčení **DR-** (s korekcí rádiusu **RL**).

Konkávní: smysl otáčení **DR+** (s korekcí rádiusu **RL**).



> Vzdálenost startovního bodu a koncového bodu průměru kružnice nesmí být větší než průměr kružnice.
>
> Maximální rádius činí 99,9999 m.
>
> Podporují se úhlové osy A, B a C.
>
> Řídicí systém normálně projíždí kruhové dráhy v aktivní rovině obrábění. Můžete programovat ale také kružnice, které nejsou v aktivní rovině obrábění. Při současném otáčení těchto kruhových drah vznikají prostorové kružnice (kružnice ve třech osách).

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

nebo

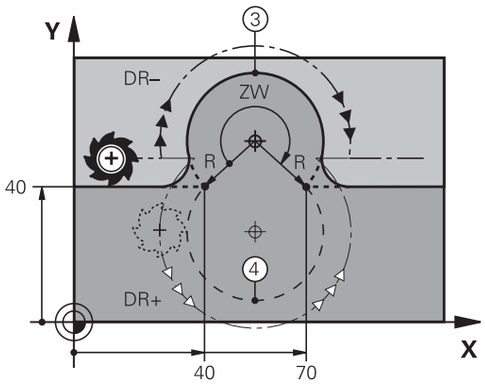
```
11 CR  X+70 Y+40  R+20 DR+  (oblouk 2)
```

nebo

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

nebo

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

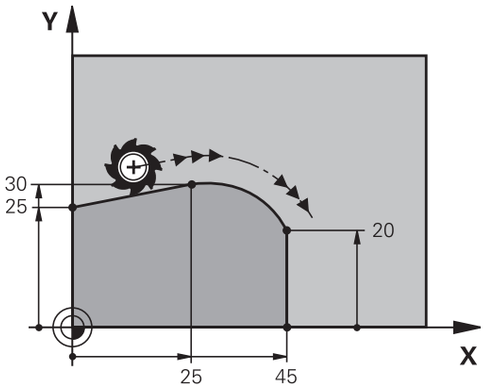


Kruhová dráha CT s tangenciálním napojením

Nástroj přejíždí po kruhovém oblouku, který se tangenciálně napojuje na předtím programovaný obrysový prvek.

Přechod je „tangenciální“, pokud na průsečíku obrysových prvků nevzniká zlom nebo rohový bod, prvky obrysu tedy přecházejí jeden do druhého plynule.

Prvek obrysu, ke kterému je kruhový oblouk tangenciálně napojen, naprogramujte přímo před blokem **CT**. K tomu jsou nutné nejméně dva polohovací bloky



- **Souřadnice** koncového bodu kruhového oblouku, pokud je třeba:
- **Pos. F**
- **Miscellaneous function 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 předtím programovaný prvek obrysu by měly obsahovat obě souřadnice roviny, ve které má být proveden kruhový oblouk!

Lineární superpozice kruhové dráhy

Kruhové dráhy můžete překrýt pravoúhlými souřadnicemi s lineárním pohybem a vytvořit tak např. šroubovici.

Lineární superpozice je možná pro následující kruhové dráhy:

- Kruhová dráha **C**

  Další informace: "Kruhová dráha Ckolem středu CC", Stránka 161
- Kruhová dráha **CR**

  Další informace: "Kruhová dráha CR s definovaným rádiusem", Stránka 163
- Kruhová dráha **CT**

  Další informace: "Kruhová dráha CT s tangenciálním napojením", Stránka 165

> Tangenciální přechod ovlivňuje pouze osy kruhové roviny a ne navíc na lineární superpozici.

Případně můžete překrýt kruhové dráhy s polárními souřadnicemi s lineárními pohyby.

Další informace: "Šroubovice (Helix)", Stránka 173

Pokyn pro zadávání

Kruhové dráhy s pravoúhlými souřadnicemi s lineárním pohybem překryjete dodatečným naprogramováním volitelného syntaktického prvku **LIN**. Můžete definovat lineární, rotační nebo paralelní osu, např. **LIN_Z**.

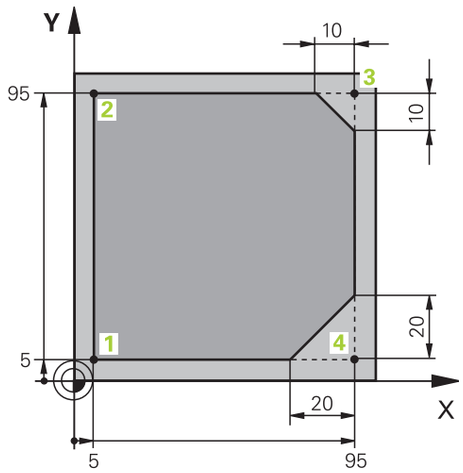
Syntaktický prvek **LIN** definujete pomocí volného syntaktického zadání.

Další informace: "Editace NC-programu", Stránka 199

Příklad

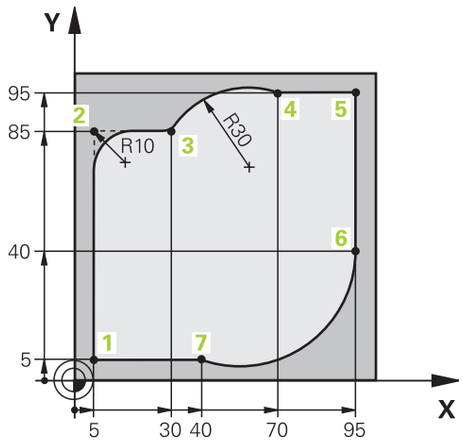
11 CR X+50 Y+50 R+50 **LIN_Z-3 DR-**	; Kruhová dráha s lineární superpozicí osy Z

Příklad: Přímková dráha a zkosení kartézsky



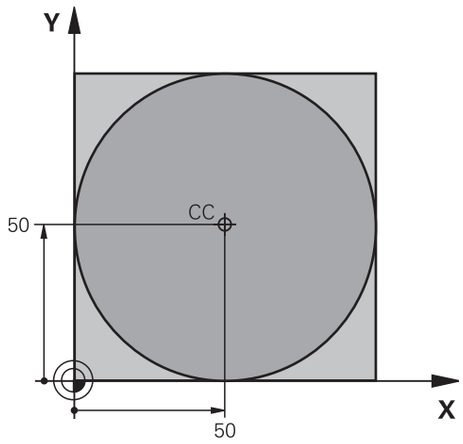
0 BEGIN PGM LINEAR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definice polotovaru pro simulaci obrábění
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4000	Vyvolání nástroje s osou vřetena a otáčkami vřetena
4 L Z+250 R0 FMAX	Odjetí nástroje v ose vřetena rychloposuvem FMAX
5 L X-10 Y-10 R0 FMAX	Předpolohování nástroje
6 L Z-5 R0 F1000 M3	Najetí na hloubku obrábění posuvem F = 1 000 mm/min
7 APPR LT X+5 Y+5 LEN10 RL F300	Najetí na bod 1 obrysu po přímce s tangenciálním napojením
8 L Y+95	Najetí do bodu 2
9 L X+95	Programování první přímky pro roh 3
10 CHF 10	Programování zkosení s délkou 10 mm
11 L Y+5	Programování druhé přímky pro roh 3, první přímky pro roh 4
12 CHF 20	Programování zkosení s délkou 20 mm
13 L X+5	Programování druhé přímky pro roh 4 a najetí na poslední bod obrysu 1
14 DEP LT LEN10 F1000	Odjetí od obrysu po přímce s tangenciálním napojením
15 L Z+250 R0 FMAX M2	Odjetí nástroje, konec programu
16 END PGM LINEAR MM	

Příklad: Kruhový pohyb kartézsky



0 BEGIN PGM CIRCULAR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definice polotovaru pro simulaci obrábění
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4000	Vyvolání nástroje s osou vřetena a otáčkami vřetena
4 L Z+250 R0 FMAX	Odjetí nástroje v ose vřetena rychloposuvem FMAX
5 L X-10 Y-10 R0 FMAX	Předpolohování nástroje
6 L Z-5 R0 F1000 M3	Najetí na hloubku obrábění posuvem F = 1 000 mm/min
7 APPR LCT X+5 Y+5 R5 RL F300	Najetí na bod 1 obrysu po kruhové dráze s tangenciálním napojením
8 L X+5 Y+85	Programování první přímky pro roh 2
9 RND R10 F150	Programovat zaoblení s R = 10 mm, posuv F = 150 mm/min
10 L X+30 Y+85	Najet bod 3 startovní bod kruhové dráhy CR
11 CR X+70 Y+95 R+30 DR-	Najetí bodu 4 koncový bod kruhové dráhy CR s rádiusem R = 30 mm
12 L X+95	Najetí do bodu 5
13 L X+95 Y+40	Najetí bodu 6 startovní bod kruhové dráhy CT
14 CT X+40 Y+5	Najetí bodu 7 koncový bod kruhové dráhy CT, kruhový oblouk s tangenciálním napojením k bodu 6, řídicí systém sám vypočítá rádius
15 L X+5	Najetí na poslední bod obrysu 1
16 DEP LCT X-20 Y-20 R5 F1000	Odjetí od obrysu po kruhové dráze s tangenciálním napojením
17 L Z+250 R0 FMAX M2	Odjetí nástroje, konec programu
18 END PGM CIRCULAR MM	

Příklad: Úplný kruh kartézsky



0 BEGIN PGM C-CC MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definice polotovaru
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S3150	Vyvolání nástroje
4 CC X+50 Y+50	Definice středu kruhu
5 L Z+250 R0 FMAX	Odjetí nástroje
6 L X-40 Y+50 R0 FMAX	Předpolohování nástroje
7 L Z-5 R0 F1000 M3	Najetí na hloubku obrábění
8 APPR LCT X+0 Y+50 R5 RL F300	Najetí bodu startu kruhu po kruhové dráze s tangenciálním napojením
9 C X+0 DR-	Najetí na koncový bod kruhu (= výchozí bod kruhu)
10 DEP LCT X-40 Y+50 R5 F1000	Odjetí od obrysu po kruhové dráze s tangenciálním napojením
11 L Z+250 R0 FMAX M2	Odjetí nástroje, konec programu
12 END PGM C-CC MM	

5.5 Dráhové pohyby – polární souřadnice

Přehled

Polárními souřadnicemi definujete pozici pomocí úhlu **PA** a vzdálenosti **PR** od předem stanoveného pólu **CC**.

Polární souřadnice použijete s výhodou:

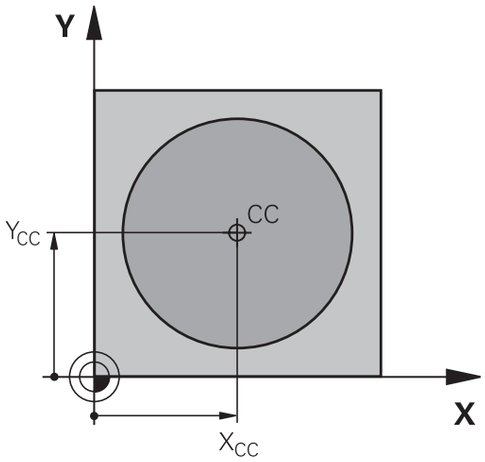
- u poloh na kruhových obloucích
- u výkresů obrobků s úhlovými údaji, například u děr na kružnici

Přehled dráhových funkcí s polárními souřadnicemi

Tlačítko	Pohyb nástroje	Požadovaná zadání	Stránka
L + P	Přímka	Polární rádius, polární úhel koncového bodu přímky	171
C + P	Kruhová dráha kolem středu kruhu/ pólu ke koncovému bodu kruhového oblouku	Polární úhel koncového bodu kruhu, smysl otáčení	172
CT + P	Kruhová dráha s tangenciálním napojením na předchozí prvek obrysu	Polární rádius, polární úhel koncového bodu kruhu	172
C + P	Sloučení pohybu po kruhové dráze a po přímce	Polární rádius, polární úhel koncového bodu kruhu, souřadnice koncového bodu v ose nástroje	173

Počátek polárních souřadnic: Pól CC

Pól CC můžete definovat na libovolných místech v NC-programu dříve, než zadáte polohy v polárních souřadnicích. Při definici pólu postupujte jako při programování středu kruhu.

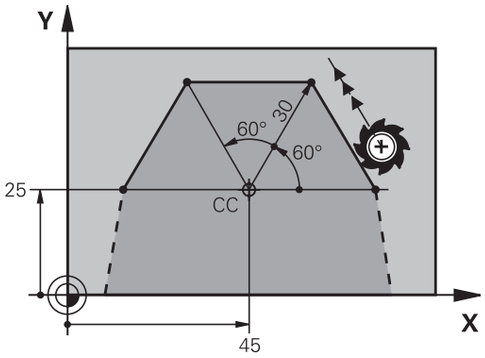


- **Souřadnice**: Zadejte pravoúhlé souřadnice pro pól nebo pro převzetí naposledy programované polohy: nezadávejte žádné souřadnice. Pól definujte předtím, než budete programovat polární souřadnice. Pól programujte pouze v pravoúhlých souřadnicích. Pól je účinný do té doby, dokud nenadefinujete nový pól.

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

Přímka LP

Nástroj přejíždí po přímce ze své aktuální polohy do koncového bodu přímky. Bodem startu je koncový bod předchozího NC-bloku.



- **Rádius polární souřadnice PR**: zadat vzdálenost koncového bodu přímky od pólu CC
- **Úhel polární souřadnice PA**: úhlová poloha koncového bodu přímky mezi -360° a +360°

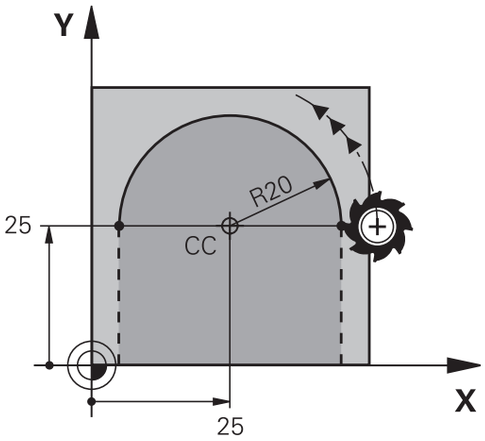
Znaménko **PA** je určeno vztažnou osou úhlu:

- Úhel mezi vztažnou osou úhlu k **PR** proti směru hodinových ručiček: **PA**>0
- Úhel mezi vztažnou osou úhlu k **PR** ve směru hodinových ručiček: **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 kolem pólu CC

Rádius polární souřadnice **PR** je současně i rádiusem kruhového oblouku. **PR** je určen pomocí vzdálenosti startovního bodu od pólu **CC**. Naposledy programovaná poloha nástroje před kruhovou dráhou je startovním bodem kruhové dráhy.



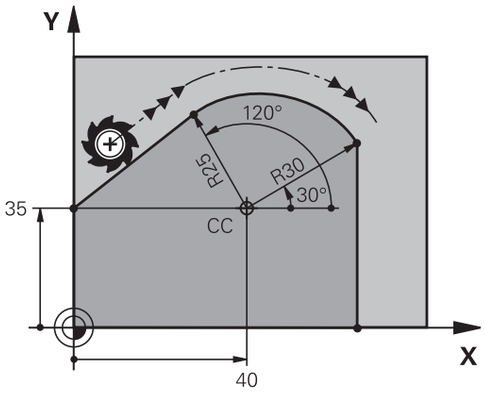
- **Úhel polární souřadnice PA**: úhlová poloha koncového bodu kruhové dráhy mezi -99 999,9999° a +99 999,9999°
- **Smysl otáčení DR**

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

> U přírůstkových zadání musíte **DR** a **PA** zadávat se stejným znaménkem.
>
> Všimněte si tohoto chování při importu NC-programů ze starších řídicích systémů a v případě potřeby NC-programy upravte.

Kruhová dráha CTP s tangenciálním napojením

Nástroj přejíždí po kruhové dráze, která tangenciálně navazuje na předchozí obrysový prvek.



- **Rádius polární souřadnice PR**: vzdálenost koncového bodu kruhové dráhy od pólu **CC**.
- **Úhel polární souřadnice PA**: úhlová poloha koncového bodu kruhové dráhy

> Pól **není** středem obrysové kružnice!

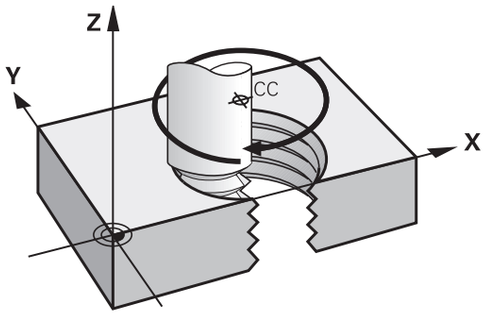
```
12 L  X+0 Y+35  RL F250  M3
13 CC  X+40 Y+35
14 LP  PR+25 PA+120
15 CTP  PR+30 PA+30
16 L Y+0
```

Šroubovice (Helix)

Šroubovice vznikne proložením kruhové dráhy s polárními souřadnicemi a přímkového pohybu kolmo k ní. Kruhovou dráhu programujete v hlavní rovině.

Případně můžete překrýt kruhové dráhy s kartézskými souřadnicemi s lineárními pohyby.

Další informace: "Lineární superpozice kruhové dráhy", Stránka 166



Použití

- Vnitřní a vnější závity s velkými průměry
- Mazací drážky

Výpočet šroubovice

K programování potřebujete přírůstkový údaj celkového úhlu, který nástroj projede po šroubovici, a celkovou výšku šroubovice.

Počet chodů n:	Počet chodů závitu + přeběh chodu na začátku a konci závitu
Celková výška h:	Stoupání P x počet chodů n
Přírůstkový celkový úhel **IPA**:	Počet chodů x 360° + úhel pro začátek závitu + úhel pro přeběh chodu
Výchozí souřadnice Z:	Stoupání P x (počet chodů závitu + přeběh chodu na začátku závitu)

Tvar šroubovice

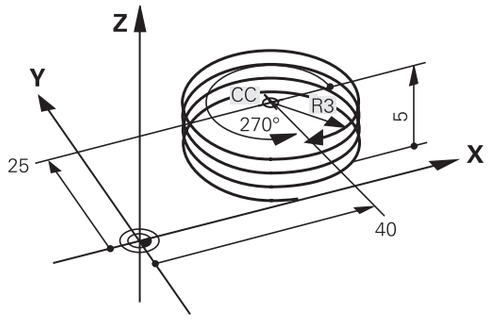
Tabulka popisuje vztah mezi směrem obrábění, smyslem otáčení a korekcí rádiusu pro určité tvary dráhy.

Vnitřní závit	**Směr obrábění**	**Smysl otáčení**	**Korekce rádiusu**
pravochodý	Z+	**DR+**	**RL**
levochodý	Z+	**DR-**	**RR**
pravochodý	Z–	**DR-**	**RR**
levochodý	Z–	**DR+**	**RL**
Vnější závit			
pravochodý	Z+	**DR+**	**RR**
levochodý	Z+	**DR-**	**RL**
pravochodý	Z–	**DR-**	**RL**
levochodý	Z–	**DR+**	**RR**

Programování šroubovice

Zadejte smysl otáčení **DR** a přírůstkový celkový úhel **IPA** se stejným znaménkem, jinak může nástroj přejíždět po chybné dráze.

Pro celkový úhel **IPA** lze zadat hodnotu od -99 999,9999° až do +99 999,9999°.

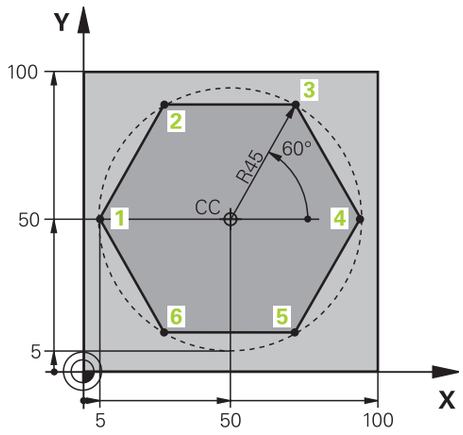


- **Úhel polární souřadnice**: zadejte celkový úhel přírůstkově, protože nástroj jede po šroubovici.
- **Po zadání úhlu zvolte osu nástroje některým z osových tlačítek**
- **Souřadnice** pro výšku šroubovice zadejte přírůstkově.
- **Směr otáčení DR**
  Šroubovice ve směru hodinových ručiček: DR-
  Šroubovice proti směru hodinových ručiček: DR+
- **Zadejte korekci rádiusu** podle tabulky

Příklad: Závit M6 x 1 mm s 5 chody

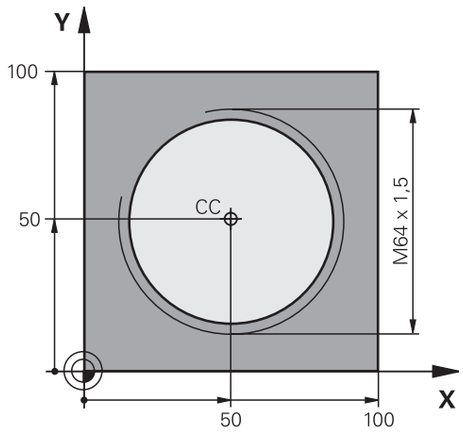
```
12 L  Z+0 F100  M3
13 CC  X+40 Y+25
14 LP  PR+3 PA+270  RL F50
15 CP  IPA-1800 IZ+5  DR-
```

Příklad: Přímkový pohyb polárně



0 BEGIN PGM LINEARPO MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definice polotovaru
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4000	Vyvolání nástroje
4 CC X+50 Y+50	Definice vztažného bodu pro polární souřadnice
5 L Z+250 R0 FMAX	Odjetí nástroje
6 LP PR+60 PA+180 R0 FMAX	Předpolohování nástroje
7 L Z-5 R0 F1000 M3	Najetí na hloubku obrábění
8 APPR PLCT PR+45 PA+180 R5 RL F250	Najetí na bod 1 obrysu po kruhové dráze s tangenciálním napojením
9 LP PA+120	Najetí do bodu 2
10 LP PA+60	Najetí do bodu 3
11 LP PA+0	Najetí do bodu 4
12 LP PA-60	Najetí do bodu 5
13 LP PA-120	Najetí do bodu 6
14 LP PA+180	Najetí do bodu 1
15 DEP PLCT PR+60 PA+180 R5 F1000	Odjetí od obrysu po kruhové dráze s tangenciálním napojením
16 L Z+250 R0 FMAX M2	Odjetí nástroje, konec programu
17 END PGM LINEARPO MM	

Příklad: Helix



0 BEGIN PGM HELIX MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definice polotovaru
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S1400	Vyvolání nástroje
4 L Z+250 R0 FMAX	Odjetí nástroje
5 L X+50 Y+50 R0 FMAX	Předpolohování nástroje
6 CC	Převzetí naposledy programované polohy jako pólu
7 L Z-12,75 R0 F1000 M3	Najetí na hloubku obrábění
8 APPR PCT PR+32 PA-182 CCA180 R+2 RL F100	Nájezd na obrys po kružnici s tangenciálním napojením
9 CP IPA+3240 IZ+13.5 DR+ F200	Pohyb po šroubovici
10 DEP CT CCA180 R+2	Odjetí od obrysu po kružnici s tangenciálním napojením
11 L Z+250 R0 FMAX M2	Odjetí nástroje, konec programu
12 END PGM HELIX MM	

5.6 Dráhové pohyby – volné programování obrysů FK (opce #19)

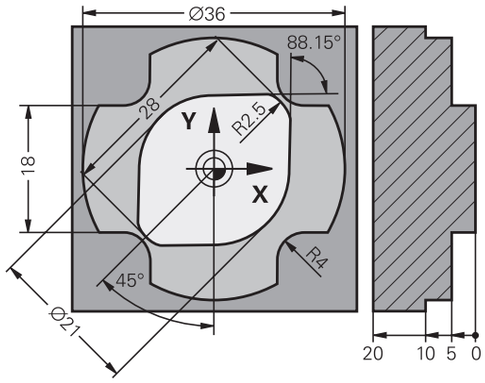
Základy

Výkresy obrobků, jejichž kótování nevyhovuje požadavkům programování NC, obsahují často takové údaje souřadnic, které nemůžete zadat šedými dialogovými klávesami.

Takové údaje naprogramujete přímo ve volném programování obrysů FK, např.

- když leží známé souřadnice na prvku obrysu nebo v jeho blízkosti
- když se souřadnicové údaje vztahují k jinému prvku obrysu
- když jsou známy směrové údaje a údaje o průběhu obrysu

Řídicí systém vypočte obrys ze známých údajů souřadnic a podpoří programovací dialog interaktivní FK-grafikou. Obrázek vpravo nahoře znázorňuje kótování, které zadáte nejjednodušeji pomocí FK-programování.



Připomínky pro programování

Pro každý prvek obrysu zadejte všechny známé údaje. V každém NC-bloku programujte též údaje, které se nemění: nenaprogramované údaje se považují za neznámé!

Ve všech FK-prvcích jsou přípustné rovněž Q-parametry, kromě prvků s relativními vztahy (např. **RX** nebo **RAN**), tedy prvků, které se vztahují k jiným NC-blokům.

Pokud v NC-programu kombinujete konvenční programování a volné programování obrysu, pak musí být každý FK-úsek programu jednoznačně určen.

Naprogramujte všechny obrysy před kombinováním s SL-cykly. Tím nejdříve zajistíte, že obrysy jsou správně definované a zamezíte tak zbytečným chybovým hlášením.

Řídicí systém potřebuje pevný výchozí bod pro všechny výpočty. Přímo před FK-úsekem programu naprogramujte pomocí šedých dialogových tlačítek nějakou polohu, která obsahuje obě souřadnice roviny obrábění. V tomto NC-bloku neprogramujte žádný Q-parametr.

Pokud je prvním NC-blokem v FK-úseku programu blok **FCT** nebo **FLT**, pak musíte předtím naprogramovat pomocí šedých dialogových tlačítek nejméně dva NC-bloky. Tím je směr nájezdu jednoznačně určen.

FK-úsek programu nesmí začínat přímo za návěštím **LBL**.

Vyvolání cyklu **M89** nemůžete kombinovat s FK-programováním.

Definování obráběcí roviny

Obrysové prvky můžete volným programováním obrysu programovat pouze v rovině obrábění.

Řídicí systém určuje obráběcí rovinu FK-programování podle následující hierarchie:

1 Rovinou popsanou v bloku **FPOL**
2 Obráběcí rovinou definovanou v bloku **TOOL CALL** (např. **Z** = rovina X/Y)
3 Pokud se nic nehodí, tak je aktivní standardní rovina X/Y

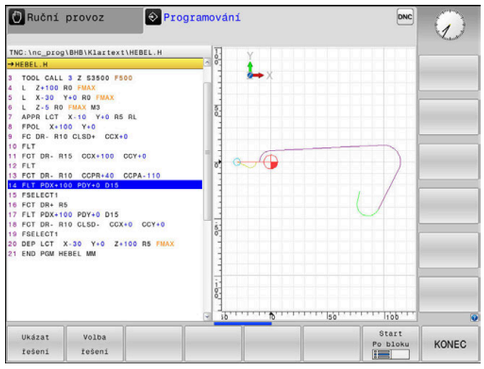
Zobrazení FK-softtlačítek závisí zásadně na ose vřetena v definici polotovaru. Pokud zadáte do definice polotovaru osu vřetena **Z**, ukáže řídicí systém např. pouze FK-softtlačítka pro rovinu X/Y.

Změna obráběcí roviny

Pokud potřebujete k programování jinou rovinu obrábění, než je aktuálně aktivní rovina, postupujte takto:

- Stiskněte softklávesu **ROVINA XY ZX YZ**
- > Řídicí systém ukáže FK-softtlačítka nově zvolené roviny.

Grafika FK-programování



> Abyste mohli použít grafiku při FK-programování, zvolte rozdělení obrazovky **GRAFIKA + PROGRAMU**.
>
> **Další informace:** "Programování", Stránka 73

> Naprogramujte všechny obrysy před kombinováním s SL-cykly. Tím nejdříve zajistíte, že obrysy jsou správně definované a zamezíte tak zbytečným chybovým hlášením.

Při neúplném zadání souřadnic se často nedá jednoznačně definovat obrys obrobku. V tomto případě zobrazí řídicí systém v FK-grafice různá řešení a vy zvolíte to správné.

V FK-grafice řízení používá různé barvy:

- **modrá:** jednoznačně určený prvek obrysu
  Poslední FK-prvek znázorní řízení modře až po odjezdu.
- **fialová:** prvek obrysu, který není ještě jednoznačně určen
- **okrová:** dráha středu nástroje
- **červená:** rychloposuv
- **zelená:** více možných řešení

Pokud údaje vedou k více řešením a prvek obrysu je zobrazen zeleně, pak zvolte správný obrys takto:

- Stiskněte softklávesu **Ukázat řešení** tolikrát, až je prvek obrysu správně zobrazen. Pokud nejsou možná řešení ve standardním zobrazení rozeznatelná, použijte funkci přiblížení (Zoom)

- Zobrazený prvek obrysu odpovídá výkresu: definujte ho softtlačítkem **Volba řešení**

Pokud ještě nechcete definovat zeleně znázorněný obrys, pak stiskněte softklávesu **Start Po bloku**, abyste mohli pokračovat v FK-dialogu.

> Zeleně znázorněné prvky obrysu je nutno pokud možno co nejdříve definovat softtlačítkem **Volba řešení**, aby se omezila víceznačnost pro následující prvky obrysu.

Zobrazení čísel bloků v grafickém okně

Aby se čísla bloků zobrazila v grafickém okně:

- Softtlačítko **ZOBRAZIT C.BLOKU** nastavte na **ZAP**

Otevření FK-dialogu

K otevření FK-dialogu postupujte takto:

- Stiskněte tlačítko **FK**
- > Řídicí systém ukáže lištu softtlačítek s FK-funkcemi.

Jakmile zahájíte FK-dialog některým z těchto softtlačítek, pak řídicí systém zobrazí další lišty softtlačítek. Tam můžete zadávat známé souřadnice, údaje o směru a údaje o průběhu obrysu.

Softtlačítko	FK-prvek
	Přímka s tangenciálním napojením
	Přímka bez tangenciálního napojení
	Kruhový oblouk s tangenciálním napojením
	Kruhový oblouk bez tangenciálního napojení
	Pól pro FK-programování
	Volba roviny obrábění

Ukončení FK-dialogu

Chcete-li lištu softtlačítek FK-programování ukončit postupujte takto:

- Stiskněte softklávesu **KONEC**

Alternativně

- Znovu stiskněte tlačítko **FK**

Pól pro FK-programování

- Zobrazit softtlačítka k volnému programování obrysu: stiskněte tlačítko **FK**

- Otevření dialogu pro definici pólu: stiskněte softklávesu **FPOL**
- > Řídicí systém zobrazí osové softtlačítko aktivní roviny obrábění.
- Pomocí tohoto softtlačítka zadejte souřadnice pólu

> Pól pro FK-programování zůstane aktivní tak dlouho, dokud pomocí FPOL nedefinujete nový pól.

Volné programování přímek

Přímka bez tangenciálního napojení

- Zobrazit softtlačítka k volnému programování obrysu: stiskněte klávesu **FK**

- Zahájit dialog pro volně programovanou přímku: stiskněte softklávesu **FL**
- > Řídicí systém zobrazí další softtlačítka.
- Těmito softtlačítky zadejte do NC-bloku všechny známé údaje
- > Nejsou-li údaje dostačující, zobrazuje FK-grafika programovaný obrys fialově. Více řešení zobrazí grafika zeleně.
  Další informace: "Grafika FK-programování", Stránka 179

Přímka s tangenciálním napojením

Pokud se přímka k jinému prvku obrysu připojuje tangenciálně, pak zahajte dialog softtlačítkem **FLT**:

- Zobrazit softklávesy k volnému programování obrysu: stiskněte klávesu **FK**

- Zahájit dialog: stiskněte softklávesu **FLT**
- Softtlačítky zadejte do NC-bloku všechny známé údaje

Volné programování kruhových drah

Kruhová dráha bez tangenciálního napojení

- Zobrazit softtlačítka k volnému programování obrysu: stiskněte klávesu **FK**

- Zahájit dialog pro volně programovaný oblouk: stiskněte softklávesu **FC**
- > Řídicí systém zobrazí softtlačítka pro přímé zadání kruhové dráhy nebo zadání středu kruhu.
- Těmito softtlačítky zadejte do NC-bloku všechny známé údaje
- > Nejsou-li údaje dostačující, zobrazuje FK-grafika programovaný obrys fialově. Více řešení zobrazí grafika zeleně.
  Další informace: "Grafika FK-programování", Stránka 179

Kruhová dráha s tangenciálním napojením

Jestliže se kruhová dráha připojuje k jinému prvku obrysu tangenciálně, pak zahajte dialog softtlačítkem **FCT**:

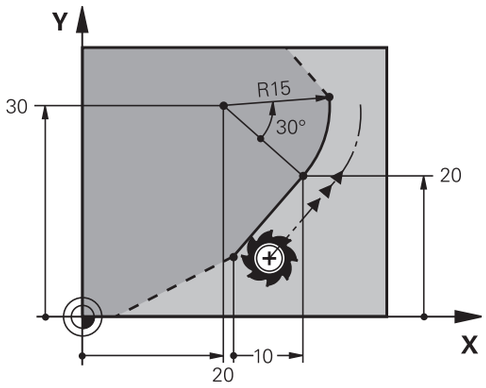
- Zobrazit softklávesy k volnému programování obrysu: stiskněte klávesu **FK**

- Otevření dialogu: stiskněte softklávesu **FCT**
- Softtlačítky zadejte do NC-bloku všechny známé údaje

Možnosti zadávání

Souřadnice koncového bodu

Softtlačítka		Známé údaje
X	Y	Pravoúhlé souřadnice X a Y
PR	PA	Polární souřadnice vztažené k FPOL

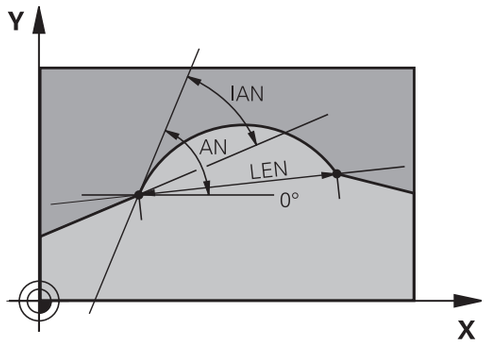


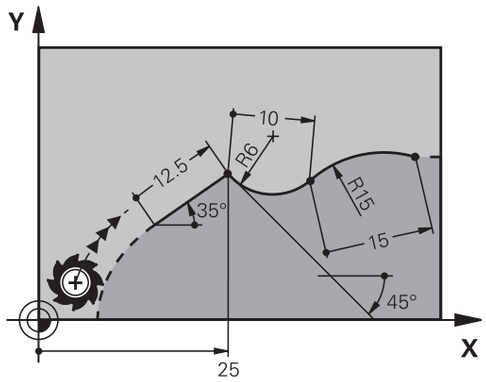
Příklad

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

Směr a délka obrysových prvků

Softtlačítka	Známé údaje
LEN	Délka přímky
AN	Úhel stoupání přímky
LEN	Délka tětivy LEN úseku kruhového oblouku
AN	Úhel stoupání AN vstupní tangenty
CCA	Úhel středu kruhového oblouku





UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Přírůstkový úhel stoupání **IAN** vztahuje řídicí systém na směr předchozího pojezdového bloku. NC-programy od předchozího řídicího systému (také od iTNC 530) nejsou kompatibilní. Během zpracování importovaných NC-programů je riziko kolize!

- Kontrola průběhu a obrysu pomocí grafické simulace
- Importované NC-programy upravte dle potřeby

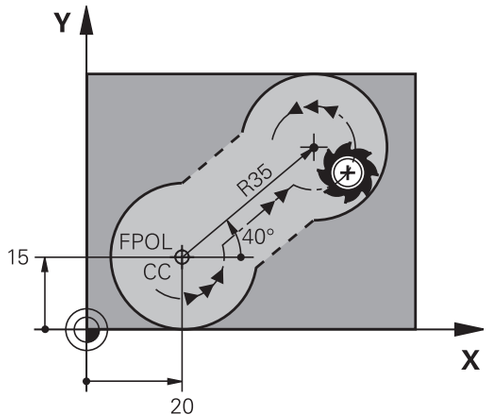
Příklad

```
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
```

Střed kruhu CC, rádius a smysl otáčení v bloku FC/FCT

Pro volně programované kruhové dráhy vypočte řídicí systém z vašich zadání střed kruhu. Tak můžete i s FK-programováním naprogramovat v jednom NC-bloku úplný kruh.

Chcete-li definovat střed kruhu v polárních souřadnicích, pak musíte nadefinovat pól nikoli pomocí **CC**, ale funkcí FPOL. FPOL zůstane účinná až do dalšího NC-bloku s **FPOL** a definuje se v pravoúhlých souřadnicích.



> Naprogramovaný nebo automaticky vypočítaný střed kružnice nebo pól působí pouze v souvisejících konvenčních nebo FK-úsecích. Pokud FK-úsek dělí dvě konvenčně naprogramované části programu, tak se přitom informace o středu kruhu nebo pólu ztratí. Oba konvenčně naprogramované úseky musí obsahovat vlastní, popř. identické CC-bloky. Naopak způsobí také jeden konvenční úsek mezi dvěma FK-úseky ztrátu těchto informací.

Softtlačítka		Známé údaje
		Střed v pravoúhlých souřadnicích
		Střed v polárních souřadnicích
		Smysl otáčení kruhové dráhy
		Rádius kruhové dráhy

Příklad

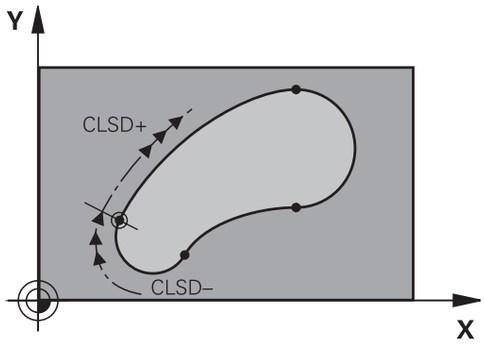
```
10 FC  CCX+20 CCY+15  DR+ R15
11 FPOL  X+20 Y+15
12 FL  AN+40
13 FC  DR+ R15  CCPR+35 CCPA+40
```

Uzavřené obrysy

Softtlačítkem **CLSD** označíte začátek a konec uzavřeného obrysu. Tím se zredukuje počet možných řešení pro poslední prvek obrysu.

CLSD zadejte kromě toho k jinému zadání obrysu v prvním a posledním NC-bloku FK-úseku.

Softtlačítko	Známé údaje	
	Počátek obrysu:	CLSD+
	Konec obrysu:	CLSD–



Příklad

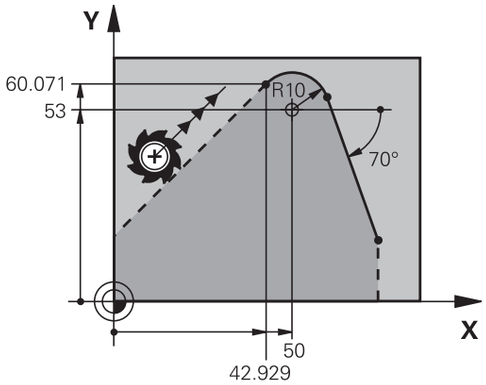
```
12 L  X+5 Y+35  RL F500  M3
13 FC  DR- R15  CLSD+ CCX+20  CCY+35
...
17 FC  DR- R+15  CLSD-
```

Pomocné body

Jak pro volně programované přímky, tak i pro volně programované kruhové dráhy můžete zadávat souřadnice pro pomocné body na obrysu nebo vedle něho.

Pomocné body na obrysu

Pomocné body se nachází přímo na přímkách, případně na prodloužení přímek nebo přímo na kruhové dráze.



Softtlačítka		Známé údaje
P1X	P2X	Souřadnice X pomocného bodu P1 nebo P2 přímky
P1Y	P2Y	Souřadnice Y pomocného bodu P1 nebo P2 přímky
P1X	P2X	Souřadnice X pomocného bodu P1, P2 nebo P3 kruhové dráhy
P1Y	P2Y	Souřadnice Y pomocného bodu P1, P2 nebo P3 kruhové dráhy

Pomocné body vedle obrysu

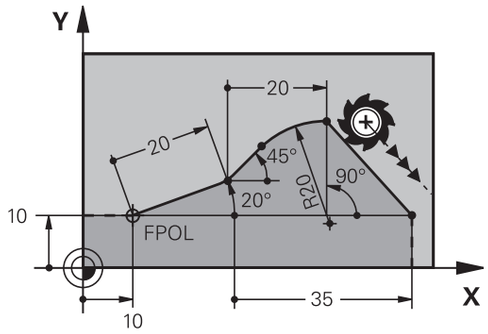
Softtlačítka		Známé údaje
PDX	PDY	Souřadnice X a Y pomocného bodu vedle přímky
D		Vzdálenost pomocného bodu od přímky
PDX	PDY	Souřadnice X a Y pomocného bodu vedle kruhové dráhy
D		Vzdálenost pomocného bodu od kruhové dráhy

Příklad

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

Relativní vztahy

Relativní vztahy jsou údaje, které se vztahují k jinému prvku obrysu. Softtlačítka a programová slova pro **R**elativní vztahy začínají písmenem **R**. Obrázek vpravo ukazuje kóty, které by měly být programovány jako relativní vztahy.



> Souřadnice s relativním vztahem zadávejte vždy přírůstkově. Dále zadejte číslo NC-bloku obrysového prvku, k němuž se vztahujete.
>
> Obrysový prvek, jehož číslo bloku zadáte, se nesmí nacházet více než 64 polohovacích bloků před tím NC-blokem, ve kterém programujete relativní vztah
>
> Pokud smažete NC-blok, ke kterému jste se vztahovali, pak řídicí systém vypíše chybové hlášení. Změňte NC-program dříve, než tento NC-blok smažete.

Relativní vztah k NC-bloku N: souřadnice koncového bodu

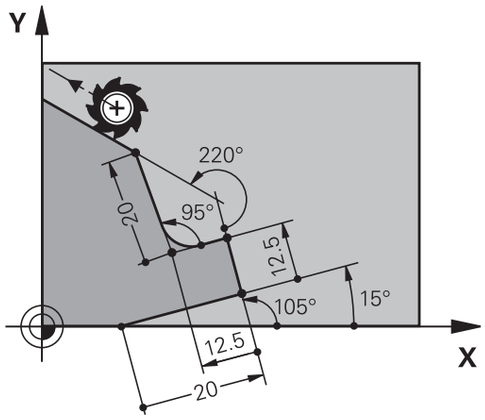
Softtlačítka		Známé údaje
RX N...	RY N...	Pravoúhlé souřadnice vztažené k NC-bloku N
RPR N...	RPA N...	Polární souřadnice vztažené k NC-bloku N

Příklad

```
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
```

Relativní vztah k NC-bloku N: směr a vzdálenost obrysového prvku

Softtlačítko	Známé údaje
RAN N. . .	Úhel mezi přímkou a jiným prvkem obrysu, popřípadě mezi vstupní tangentou kruhového oblouku a jiným prvkem obrysu
PAR N. . .	Přímka rovnoběžná s jiným prvkem obrysu
DP	Vzdálenost přímky od rovnoběžného prvku obrysu

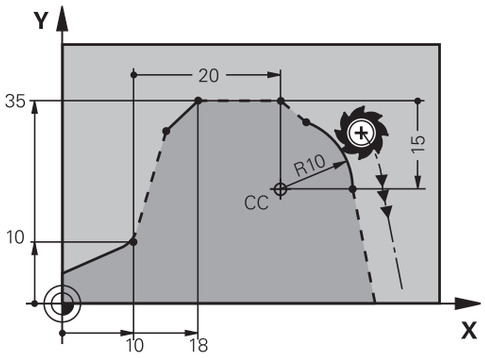


Příklad

```
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
```

Relativní vztah k NC-bloku N: střed kruhu CC

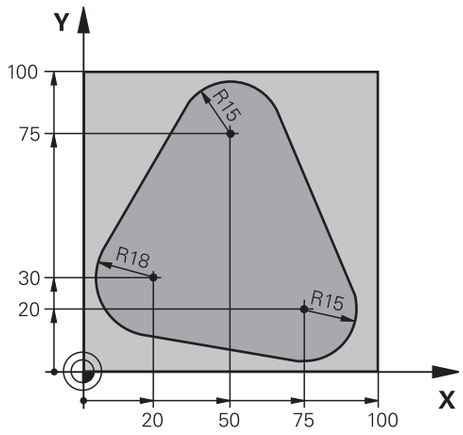
Softtlačítko	Známé údaje
RCCX N. . . RCCY N. . .	Pravoúhlé souřadnice středu kružnice vztažené k NC-bloku N
RCCPR N. . . RCCPA N. . .	Polární souřadnice středu kružnice vztažené k NC-bloku N



Příklad

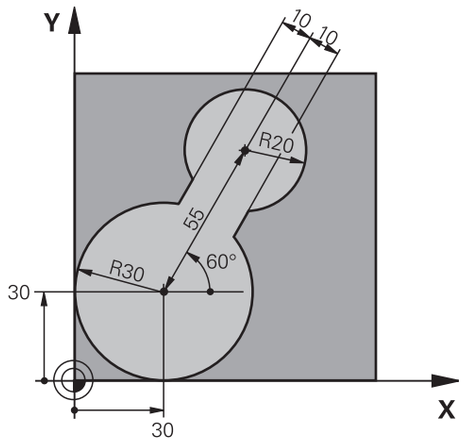
```
12 FL  X+10 Y+10  RL
13 FL  ...
14 FL  X+18 Y+35
15 FL  ...
16 FL  ...
17 FC  DR- R10  CCA+0 ICCX+20  ICCY-15 RCCX12  RCCY14
```

Příklad: FK-programování 1



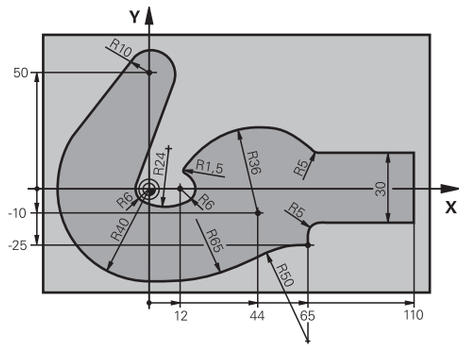
0 BEGIN PGM FK1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definice polotovaru
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S500	Vyvolání nástroje
4 L Z+250 R0 FMAX	Odjetí nástroje
5 L X-20 Y+30 R0 FMAX	Předpolohování nástroje
6 L Z-10 R0 F1000 M3	Najetí na hloubku obrábění
7 APPR CT X+2 Y+30 CCA90 R+5 RL F250	Najetí na obrys po kružnici s tangenciálním napojením
8 FC DR- R18 CLSD+ CCX+20 CCY+30	FK-úsek:
9 FLT	Ke každému prvku obrysu naprogramujte známé 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	Odjetí od obrysu po kružnici s tangenciálním napojením
16 L X-30 Y+0 R0 FMAX	
17 L Z+250 R0 FMAX M2	Odjetí nástroje, konec programu
18 END PGM FK1 MM	

Příklad: FK-programování 2



0 BEGIN PGM FK2 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definice polotovaru
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4000	Vyvolání nástroje
4 L Z+250 R0 FMAX	Odjetí nástroje
5 L X+30 Y+30 R0 FMAX	Předpolohování nástroje
6 L Z+5 R0 FMAX M3	Předpolohování v ose nástroje
7 L Z-5 R0 F100	Najetí na hloubku obrábění
8 APPR LCT X+0 Y+30 R5 RR F350	Najetí na obrys po kružnici s tangenciálním napojením
9 FPOL X+30 Y+30	FK-úsek:
10 FC DR- R30 CCX+30 CCY+30	Ke každému prvku obrysu naprogramujte známé 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	Odjetí od obrysu po kružnici s tangenciálním napojením
20 L Z+250 R0 FMAX M2	Odjetí nástroje, konec programu
21 END PGM FK2 MM	

Příklad: FK-programování 3



0 BEGIN PGM FK3 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-45 Y-45 Z-20	Definice polotovaru
2 BLK FORM 0.2 X+120 Y+70 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4500	Vyvolání nástroje
4 L Z+250 R0 FMAX	Odjetí nástroje
5 L X-70 Y+0 R0 FMAX	Předpolohování nástroje
6 L Z-5 R0 F1000 M3	Najetí na hloubku obrábění
7 APPR CT X-40 Y+0 CCA90 R+5 RL F250	Najetí na obrys po kružnici s tangenciálním napojením
8 FC DR- R40 CCX+0 CCY+0	FK-úsek:
9 FLT	Ke každému prvku obrysu naprogramujte známé 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	Odjetí od obrysu po kružnici s tangenciálním napojením

31 L X-70 R0 FMAX	
32 L Z+250 R0 FMAX M2	Odjetí nástroje, konec programu
33 END PGM FK3 MM	

6

Programovací pomůcky

6.1 Funkce GOTO

Použijte tlačítko GOTO

Skok s tlačítkem GOTO

Tlačítkem **GOTO** můžete nezávisle na aktivním režimu skočit v NC-programu na libovolné místo.

Postupujte takto:

- ▶ Stiskněte tlačítko **GOTO**
- > Řízení ukáže pomocné okno.
- ▶ Zadat číslo

- ▶ Softtlačítkem zvolte příkaz ke skoku, např. skočit dolu o zadané číslo

Řízení nabízí následující možnosti:

Softtlačítko	Funkce
N RADKU ↑	Skočit nahoru o zadaný počet řádek
N RADKU ↓	Skočit dolů o zadaný počet řádek
GOTO CISLO RADKU	Skočit na zadané číslo bloku

> Funkci skoku **GOTO** používejte pouze při programování a testování NC-programů. Při zpracování používejte funkci **Sken bloku**.
>
> **Další informace:** Příručka pro uživatele **Seřizování, testování a zpracování NC-programů**

Rychlá volba tlačítkem GOTO

Tlačítkem **GOTO** můžete otevřít okno Smart-Select (Chytrý výběr) kde můžete jednoduše volit speciální funkce nebo cykly.

Při volbě speciálních funkcí postupujte takto:

- ▶ Stiskněte tlačítko **SPEC FCT** (Speciální funkce)

- ▶ Stiskněte tlačítko **GOTO**
- > Řídicí systém ukáže pomocné okno s náhledem na strukturu speciálních funkcí
- ▶ Zvolte požadovanou funkci

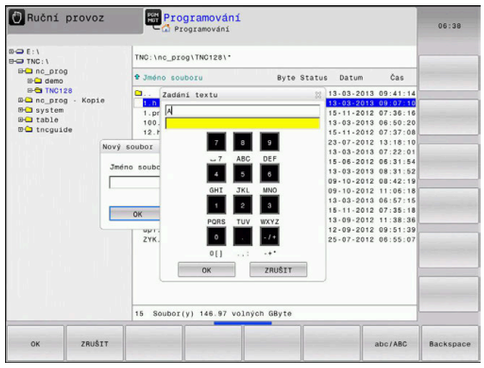
Další informace: Uživatelská příručka **Programování obráběcích cyklů**

Otevřete okno výběru tlačítkem GOTO

Když řízení nabízí menu volby, můžete s klávesou **GOTO** otevřít výběrové okno, Tam vidíte možná zadání.

6.2 Klávesnice na obrazovce

Používáte-li kompaktní verzi (bez znakové klávesnice) řídicího systému, můžete zadávat písmena a speciální znaky na obrazovkové klávesnici nebo přes znakovou klávesnici, připojenou do USB-konektoru.



Zadávání textu klávesnicí na obrazovce

Pro práci s obrazovkovou klávesnicí postupujte takto:

GOTO

- Přejete-li si zadat písmena, např. název programu nebo název adresáře klávesnicí na obrazovce, stiskněte tlačítko **GOTO**.
- > Řídicí systém otevře okno, kde je zobrazeno zadávací políčko čísel řídicího systému s příslušnými písmeny.

8

- Stiskněte několikrát tlačítko čísla, až kurzor stojí na požadovaném písmenu.
- Vyčkejte, až řídicí systém převezme zvolený znak, pak zadávejte další znak

OK

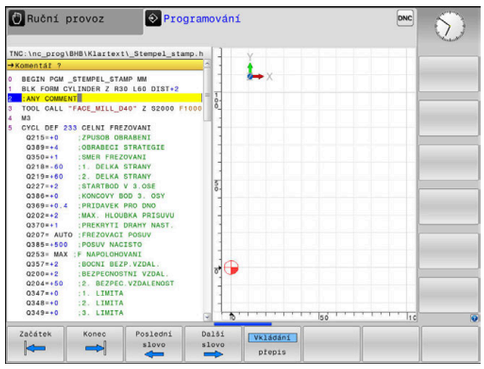
- Softklávesou **OK** převezmete text do otevřeného dialogového políčka.

Softtlačítkem **abc/ABC** volíte psaní velkých nebo malých písmen. Pokud váš výrobce stroje definoval další speciální znaky, můžete je vyvolávat a zadávat softtlačítkem **SPECIÁLNÍ ZNAK**. K mazání jednotlivých znaků používejte softtlačítko **Backspace**.

6.3 Znázornění NC-programů

Zvýraznění syntaxe

Řídicí systém znázorňuje prvky syntaxe s různými barvami v závislosti na jejich významu. Díky barevnému zvýraznění jsou NC-programy lépe čitelné a přehlednější.



Barevné zvýraznění prvků syntaxe

Použití	Barva
Standardní barva	Černá
Znázornění komentářů	Zelená
Znázornění číselných hodnot	Modrá
Indikace čísel bloku	Fialová
Indikace FMAX	Oranžová
Indikace posuvu	Hnědá

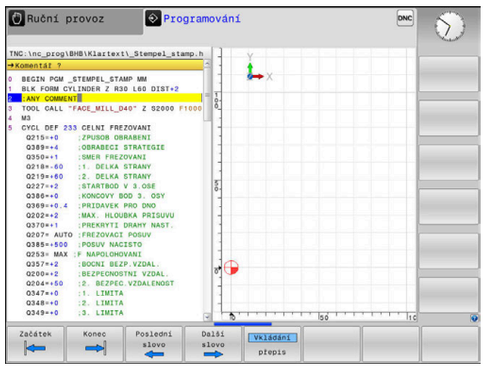
Posuvník

Posuvníkem na pravém okraji programového okna můžete obsah obrazovky posunovat s pomocí myši. Navíc můžete podle velikosti a pozice posuvníku odhadovat délku programu a polohu kurzoru.

6.4 Vložení komentářů

Použití

Do NC-programu můžete vkládat komentáře, jež vysvětlují kroky programu nebo dávají pokyny.



> Řídicí systém zobrazuje delší komentáře, v závislosti na parametrech stroje **linebreak** (Č. 105404.) různě. Buďto zalamuje řádky komentáře nebo znak **>>** symbolizuje další obsah.
>
> Poslední znak v bloku s komentářem nesmí být vlnovka (~).

Máte několik možností, jak zadat komentář.

Komentář během zadávání programu

- Zadejte data pro NC-blok
- Stiskněte **;** (středník) na znakové klávesnici
- > Řízení ukáže otázku **Komentář?**
- Zadejte komentář
- NC-blok ukončíte tlačítkem **END**

Dodatečné vložení komentáře

- Zvolte NC-blok, ke kterému chcete připojit komentář
- Směrovou klávesou doprava zvolte poslední slovo v NC-bloku:
- Stiskněte **;** (středník) na znakové klávesnici
- > Řízení ukáže otázku **Komentář?**
- Zadejte komentář
- NC-blok ukončíte tlačítkem **END**

Komentáře v samostatném NC-bloku

- Zvolte NC-blok, za který chcete vložit komentář
- Zahajte programovací dialog tlačítkem **;** (středník) na znakové klávesnici
- Zadejte komentář a NC-blok uzavřete klávesou **END**

Dodatečný komentář k NC-bloku

Chcete-li změnit stávající NC-blok na komentář, postupujte následovně:

- Zvolte NC-blok, který chcete komentovat

- Stiskněte softklávesu **VLOŽIT KOMENTÁŘ**

Alternativně

- Stiskněte tlačítko **<** na znakové klávesnici
- > Řídicí systém generuje **;** (středník) na začátku bloku.
- Stiskněte klávesu **END** (KONEC)

Jak změnit komentář na NC-blok

Ke změně komentovaného NC-bloku na aktivní NC-blok postupujte takto:

- Zvolte blok komentáře, který chcete změnit

- Stiskněte softklávesu **KOMENTÁŘ ODSTRANIT**

Alternativně

- Stiskněte tlačítko **>** na znakové klávesnici
- > Řídicí systém odstraní **;** (středník) na začátku bloku.
- Stiskněte klávesu **END** (KONEC)

Funkce při editaci komentářů

Softtlačítko	Funkce
	Skočit na počátek komentáře
	Skočit na konec komentáře
	Skočit na začátek slova. Slova oddělujete mezerou
	Skočit na konec slova. Slova oddělujete mezerou
	Přepínání mezi režimem vkládání a přepisování

6.5 Editace NC-programu

Zadání určitých syntaktických prvků není přímo možné pomocí dostupných tlačítek a softtlačítek v NC-editoru, jako např. LN-bloky.

Aby se zabránilo použití externího textového editoru, nabízí řídicí systém následující možnosti:

- Volné zadání syntaxe v interním textovém editoru řídicího systému
- Volné zadání syntaxe v NC-editoru tlačítkem **?**

Volné zadání syntaxe v interním textovém editoru řídicího systému

K doplnění stávajícího NC-programu dodatečnou syntaxí postupujte následovně:

- ▶ Stiskněte klávesu **PGM MGT**
- > Řízení otevře správu souborů.

- ▶ Stiskněte softklávesu **Přídavné funkce**

- ▶ Stiskněte softklávesu **ZVOLIT EDITOR**
- > Řídicí systém otevře okno pro výběr.

- ▶ Zvolte volbu **TEXTOVÝ EDITOR**
- ▶ Výběr potvrďte s **OK**
- ▶ Doplnění požadované syntaxe

> Řídicí systém neprovádí v textovém editoru žádnou kontrolu syntaxe. Zkontrolujte vaše zadání nakonec v NC-editoru.

Volné zadání syntaxe v NC-editoru tlačítkem ?

> Pro tuto funkci je třeba znaková klávesnice připojená přes USB.

K doplnění stávajícího otevřeného NC-programu dodatečnou syntaxí postupujte následovně:

- ▶ Zadejte **?**
- > Řídicí systém otevře nový NC-blok.

- ▶ Doplňte požadovanou syntaxi
- ▶ Zadání potvrďte s **END**.

> Řídicí systém provede po potvrzení kontrolu syntaxe. Chyby vedou k **ERROR**-blokům.

6.6 Přeskočení NC-bloků

Vložte znak /

NC-bloky můžete také skrýt.

Abyste skryli NC-bloky v režimu **Programování** postupujte takto:

- Zvolte požadovaný NC-blok

- Stiskněte softklávesu **VLOŽIT**
- > Řízení vloží /-znak.

Vymazat znak /

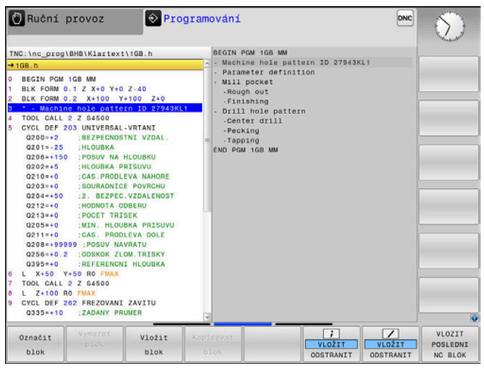
Abyste NC-bloky v režimu **Programování** zase zobrazili, postupujte takto:

- Zvolte skrytý NC-blok

- Stiskněte softklávesu **ODSTRANIT**
- > Řízení odstraní /-znak.

6.7 Členění NC-programů

Definice, možnosti používání



Řízení vám dává možnost komentovat NC-programy členicími bloky. Členicí bloky jsou texty (maximálně s 252 znaky), které chápejte jako komentáře nebo nadpisy pro následující řádky programu.

Dlouhé a složité NC-programy lze díky členicím blokům uspořádat přehledněji a jsou pak snaze pochopitelné.

To usnadňuje zvláště pozdější změny v NC-programu. Členicí bloky můžete vložit na libovolné místo v NC-programu.

Členicí bloky lze dodatečně zobrazit ve vlastním okně a také je zpracovávat, případně doplňovat. K tomu používejte vhodné rozdělení obrazovky.

Vložené členicí body spravuje řídicí systém ve zvláštním souboru (přípona .SEC.DEP). Tím se zvyšuje rychlost při navigování v okně členění.

V následujících provozních režimech můžete volit rozdělení obrazovky **SEKCE + PROGRAMU**:

- **Program/provoz po bloku**
- **Program/provoz plynule**
- **Programování**

Zobrazení členicího okna / změna aktivního okna

- Zobrazení okna členění: Pro rozdělení obrazovky stiskněte softklávesu **SEKCE + PROGRAMU**

- Změna aktivního okna: stiskněte softklávesu **Změň okno**

Vložení členicího bloku v okně programu

- Zvolte požadovaný NC-blok, za který chcete vložit členicí blok

- Stiskněte klávesu **SPEC FCT** (Speciální funkce)

- Stiskněte softklávesu **PROGRAMOVACÍ POMŮCKY**

- Stiskněte softklávesu **Vložte sekci**
- Zadání textu členění

- Příp. změňte hloubku členění (odsazení) softtlačítkem

> Členicí body můžete odsadit pouze během editování.

> Členicí bloky můžete vkládat také kombinací kláves **Shift + 8**.

Zvolte bloky v okně členění

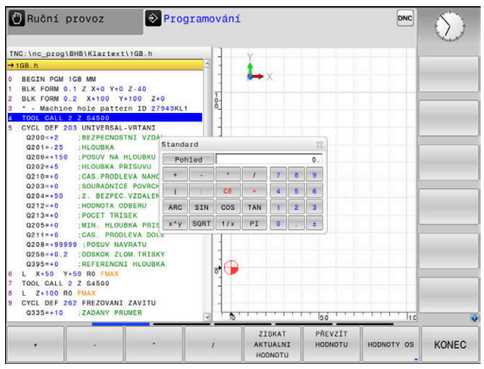
Pokud přeskočíte v okně členění z bloku na blok, tak řídicí systém souběžně ukazuje blok v okně programu. Tak můžete několika málo kroky přeskočit velké části programu.

6.8 Kalkulátor

Ovládání

Řídicí systém je vybaven kalkulátorem s nejdůležitějšími matematickými funkcemi.

- Tlačítkem **CALC** můžete zobrazit kalkulátor
- Volba výpočetní funkce: Zkrácené příkazy zadávejte pomocí softtlačítek nebo znakové klávesnice
- Tlačítkem **CALC** můžete kalkulátor zavřít



Výpočetní funkce	Zkrácený příkaz (softklávesa)
Součet	+
Odečítání	–
Násobení	*
Dělení	/
Výpočet závorek	( )
Arkus-kosinus	ARC
Sinus	SIN
Kosinus	COS
Tangens	TAN
Umocňování hodnot	X^Y
Druhá odmocnina	SQRT
Inverzní funkce	1/x
PI (3,14159265359)	PI
Přičíst hodnotu do paměti	M+
Hodnotu v paměti uložit	MS
Vyvolat paměť	MR
Vymazat paměť	MC
Přirozený logaritmus	LN
Logaritmus	LOG
Exponenciální funkce	e^x
Kontrola znaménka	SGN
Vytvořit absolutní hodnotu	ABS

Výpočetní funkce	Zkrácený příkaz (softklávesa)
Vypuštění desetinných míst	INT
Vypuštění míst před desetinnou čárkou	FRAC
Modulo	MOD
Volba náhledu	Náhled
Mazání hodnoty	CE
Měrová jednotka	MM nebo INCH (palce).
Znázornit hodnotu úhlu v obloukové míře (výchozí: úhel ve stupních)	RAD
Zvolte způsob znázornění čísla	DEC (decimální) nebo HEX (hexadecimální)

Převzetí vypočítané hodnoty do NC-programu

- Zvolte směrovými klávesami slovo, do kterého se má převzít vypočítaná hodnota
- Klávesou **CALC** zobrazte kalkulátor a proveďte požadovaný výpočet.
- Stiskněte softklávesu **PŘEVZÍT HODNOTU**
> Řízení převezme hodnotu do aktivního zadávacího políčka a uzavře kalkulátor.

Hodnoty z NC-programu můžete také převzít do kalkulátoru. Když stisknete softklávesu **ZISKAT AKTUALNI HODNOTU**, popř. klávesu **GOTO**, tak řídicí systém převezme hodnotu z aktivního zadávací políčka do kalkulátoru.

Kalkulátor zůstane aktivní i po změně provozního režimu. Stiskněte softklávesu **END** (KONEC), aby se kalkulátor zavřel.

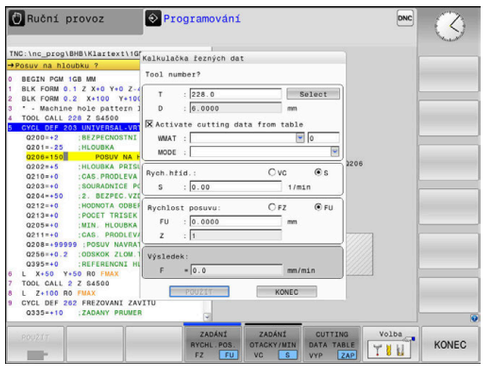
Funkce v kalkulátoru

Softtlačítko	Funkce
HODNOTY OS	Převzít do kalkulátoru příslušnou osovou pozici jako cílovou nebo referenční hodnotu
ZISKAT AKTUALNI HODNOTU	Převzít číslo z aktivního zadávacího políčka do kalkulátoru
PŘEVZÍT HODNOTU	Převzít číslo z kalkulátoru do aktivního zadávacího políčka
Kopíruj aktuální hodnotu	Kopírovat číslo z kalkulátoru
Vložte kopírov. hodnotu	Vložit kopírované číslo do kalkulátoru
ŘEZNÁ DATA KALKULAČKA	Otevřít kalkulačku řezných dat

Kalkulátor můžete také posunovat směrovými tlačítky na vaší znakové klávesnici. Máte-li připojenou myš, můžete s ní kalkulátor posunovat také.

6.9 Kalkulačka řezných dat

Použití



S kalkulačkou řezných dat můžete vypočítat otáčky vřetene a posuv pro obrábění. Vypočítané hodnoty pak můžete převzít do NC-programu do otevřeného dialogu pro zadání posuvu nebo otáček.

Pro otevření kalkulátoru řezných podmínek stiskněte softklávesu **ŘEZNÁ DATA KALKULAČKA**.

Řídicí systém ukáže softtlačítko když:

- Stisknete tlačítko **CALC**
- Definice otáček
- Definování posuvů
- Stiskněte softklávesu **F** v režimu **Ruční provoz**
- Stisknete softklávesu **S** v režimu **Ruční provoz**

Náhledy na kalkulátor řezných podmínek

V závislosti na tom zda počítáte otáčky nebo posuv se zobrazí kalkulačka řezných podmínek s různými zadávacími políčky:

Okno pro výpočet otáček:

Zkratka	Význam
T:	Číslo nástroje
D:	Průměr nástroje
VC:	Řezná rychlost
S=	Výsledek pro otáčky vřetena

Když otevřete počítač otáček v dialogu, kde je již nástroj definován, tak počítač otáček automaticky převezme číslo nástroje a průměr. Do políčka dialogu zadáte pouze **VC**.

Okno pro výpočet posuvu:

Zkratka	Význam
T:	Číslo nástroje
D:	Průměr nástroje
VC:	Řezná rychlost
S:	Otáčky vřetena
Z:	Počet břitů
FZ:	Posuv na zub
FU:	Posuv na otáčku
F=	Výsledek pro posuv

> Posuv z bloku **TOOL CALL** převezmete pomocí softtlačítka **F AUTO** do následujících NC-bloků. Pokud musíte posuv dodatečně změnit, přizpůsobíte pouze posuv v **TOOL CALL**.

Funkce v kalkulátoru řezných podmínek

V závislosti na místu otevření kalkulátoru řezných podmínek máte následující možnosti:

Softtlačítko	Funkce
POUŽÍT	Převzetí hodnoty z kalkulátoru řezných podmínek do NC-programu
VÝPOČET RYCH. POS. F OTÁČKY S	Přepínání mezi výpočtem posuvu a otáček
ZADÁNÍ RYCHL. POS. FZ FU	Přepínání mezi posuvem na zub a posuvem na otáčku
TAB. REZ. DAT VYP ZAP	Zapnout práci s tabulkou řezných podmínek nebo ji vypnout
Volba	Volba nástroje z tabulky nástrojů
	Posunout kalkulátor řezných podmínek ve směru šipky
KAPSA KALKULAČKA	Přejít do kalkulátoru
INCH	Použít v kalkulátor řezných podmínek palcové hodnoty
KONEC	Ukončit kalkulátor řezných podmínek

Práce s tabulkami řezných podmínek

Použití

Pokud uložíte v řídicím systému tabulky pro materiály, řezné materiály a řezné podmínky, může kalkulátor řezných podmínek tyto tabulkové hodnoty vypočítat.

Než budete pracovat s automatickým výpočtem otáček a posuvů, postupujte takto:

- Zadejte materiál obrobku do tabulky WMAT.tab
- Zadejte řezný materiál do tabulky TMAT.tab
- Zadejte kombinaci materiálu obrobku a řezného materiálu do tabulky řezných podmínek.
- Definovat nástroj v tabulce nástrojů s potřebnými údaji
  - Rádius nástroje
  - Počet břitů
  - Řezný materiál
  - Tabulka řezných podmínek

Materiál obrobku WMAT

Materiály obrobku nadefinujete v tabulce WMAT.tab. Tuto tabulku musíte uložit do adresáře **TNC:\table**.

Tabulka obsahuje sloupec pro materiál **WMAT** a sloupec **MAT_CLASS**, kde materiály rozdělíte do tříd se stejnými řeznými podmínkami, např. podle DIN EN 10027-2.

Do kalkulátoru řezných podmínek zadejte materiál obrobku takto:

- Zvolte kalkulátor řezných podmínek
- V překryvném okně zvolte **Aktivujte řezná data z tabulky**
- Zvolte **WMAT** z nabídky

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

Řezný materiál TMAT

Řezné materiály definujete v tabulce TMAT.tab. Tuto tabulku musíte uložit do adresáře **TNC:\table**.

Řezný materiál přiřadíte v tabulce nástrojů ve sloupci **TMAT**. Pro stejný řezný materiál můžete v dalších sloupcích **ALIAS1**, **ALIAS2** atd. zadat alternativní názvy.

Tabulka řezných podmínek

Kombinace materiálu obrobku/řezného materiálu nástroje s příslušnými řeznými daty nadefinujete v tabulce s příponou .CUT. Tuto tabulku musíte uložit do adresáře **TNC:\system\Cutting-Data**.

Vhodnou tabulku řezných podmínek přiřadíte v tabulce nástrojů ve sloupci **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					

> Zjednodušenou tabulku řezných podmínek použijte k určení otáček a posuvů, nezávislých na poloměru nástroje, např. **VC** a **FZ**.
>
> Pokud potřebujete pro výpočet různé řezné podmínky v závislosti na poloměru nástroje, použijte tabulku řezných podmínek v závislosti na průměru.
>
> **Další informace:** "Tabulka řezných podmínek, závislých na průměru ", Stránka 209

Tabulka řezných podmínek obsahuje následující sloupce:

- **MAT_CLASS**: Třída materiálu
- **MODE**: Režim obrábění, např. načisto
- **TMAT**: Řezný materiál
- **VC**: Řezná rychlost
- **FTYPE**: Typ posuvu **FZ** oder **FU**
- **F**: Posuv

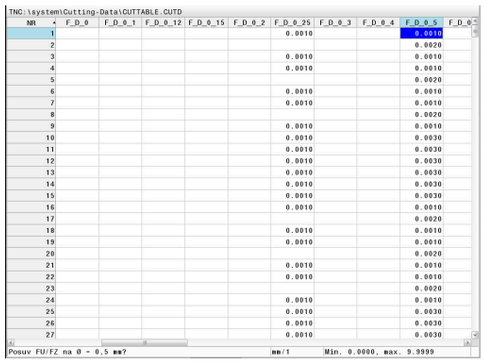
Tabulka řezných podmínek, závislých na průměru

V mnoha případech závisí na průměru nástroje, s jakými řeznými podmínkami můžete pracovat. K tomu používejte tabulku řezných podmínek s příponou .CUTD. Tuto tabulku musíte uložit do adresáře **TNC:\system\Cutting-Data**.

Vhodnou tabulku řezných podmínek přiřadíte v tabulce nástrojů ve sloupci **CUTDATA**.

Tabulka řezných podmínek, závislých na průměru, obsahuje navíc následující sloupce:

- **F_D_0**: Posuv při Ø 0 mm
- **F_D_0_1**: Posuv při Ø 0,1 mm
- **F_D_0_12**: Posuv při Ø 0,12 mm
- ...



> Nemusíte vyplnit všechny sloupce. Je-li průměr nástroje mezi dvěma definovanými sloupci, řídicí systém interpoluje posuv lineárně.

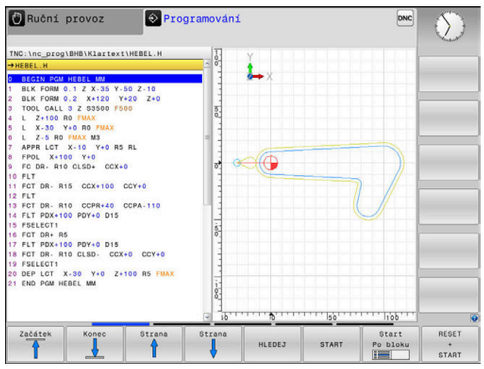
Poznámka

Řídicí systém obsahuje v příslušné složce vzorové tabulky pro automatický výpočet řezných podmínek. Tabulky můžete přizpůsobit okolnostem, např. zadat použité materiály a nástroje.

6.10 Programovací grafika

Souběžné provádění / neprovádění programovací grafiky

Zatímco vytváříte program, může řídicí systém zobrazit programovaný obrys pomocí 2D-čárové grafiky.



- Stiskněte tlačítko **Rozdělení obrazovky**
- Stiskněte softklávesu **GRAFIKA + PROGRAMU**
> Řídicí systém zobrazuje NC-program vlevo a grafiku vpravo.

- Softtlačítko **Autom. grafika** nastavte na **ZAP**.
> Zatímco zadáváte programové řádky, zobrazuje řídicí systém každý programovaný dráhový pohyb vpravo v grafickém okně

Nemá-li řídicí systém souběžně grafiku provádět, nastavte softtlačítko **Autom. grafika** na **VYP**.

> Pokud je **Autom. grafika** nastavena na **ZAP**, tak řízení nezohledňuje při práci ve 2D-čárové grafice:
> - Opakování části programu
> - Skokové příkazy
> - M-funkce, jako např. M2 nebo M30
> - Vyvolání cyklů
> - Varování kvůli zablokovaným nástrojům
>
> Proto používejte automatické kreslení výlučně během programování obrysů.

Řídicí systém vynuluje nástrojová data, když otevřete nový NC-program nebo stisknete softklávesu **RESET + START**.

V programovací grafice řízení používá různé barvy:

- **modrá:** úplně určený prvek obrysu
- **fialová:** prvek obrysu, který není ještě úplně definovaný, může být například změněn funkcí RND
- **světle modrá:** otvory a závity
- **okrová:** dráha středu nástroje
- **červená:** rychloposuv

Další informace: "Grafika FK-programování", Stránka 179

Vytvoření programovací grafiky pro existující NC-program

- Směrovými tlačítky navolte NC-blok, až do kterého se má vytvářet grafika, nebo stiskněte **GOTO** a přímo zadejte požadované číslo bloku.

- Vynulovat dosud aktivní data nástrojů a vytvořit grafiku: stiskněte softklávesu **RESET + START**

Další funkce:

Softtlačítko	Funkce
RESET + START	Vynulovat dosud aktivní data nástrojů. Vytvořit programovací grafiku
Start Po bloku	Vytváření programovací grafiky po blocích
START	Kompletní vytvoření programovací grafiky nebo doplnění po **RESET + START**
STOP	Zastavení programovací grafiky. Toto softtlačítko se objeví jen tehdy, když řídicí systém vytváří programovací grafiku
POHLEDY	Volba náhledu ■ Pohled shora (půdorys) ■ Pohled zepředu ■ Pohled ze strany
ZOBRAZIT DRAHY VYP ZAP	Zobrazit nebo skrýt dráhy nástrojů
ZOBRAZIT DRAHY FMAX VYP ZAP	Zobrazit nebo skrýt dráhy nástrojů při rychloposuvu

Zobrazení / skrytí čísel bloků

- Přepínat lišty softtlačítek

- Zobrazení čísla bloku: Softtlačítko **ZOBRAZIT C.BLOKU** nastavte na **ZAP**
- Skrytí čísla bloku: Softtlačítko **ZOBRAZIT C.BLOKU** nastavte na **VYP**

Vymazat grafiku

- Přepínat lišty softtlačítek

- Smazání grafiky: stiskněte softklávesu **Vymazat grafiku**

Zobrazit mřížkování

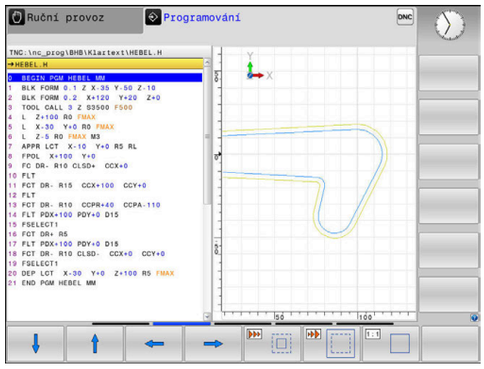
- Přepínat lišty softtlačítek

- Zobrazit mřížku: Stiskněte softklávesu **Zobrazit mřížkování**

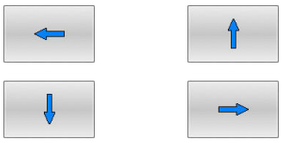
Zmenšení nebo zvětšení výřezu

Pohled v grafickém zobrazení si můžete sami nadefinovat.

- Přepnout lištu softtlačítek



Tím máte k dispozici následující funkce:

Softtlačítko	Funkce
	Posunout výřez
	Zmenšit výřez
	Zvětšit výřez
	Zrušit výřez

Softtlačítkem **Reset BLK FORM** obnovíte původní velikost zobrazení.

Grafické znázornění můžete také změnit myší. K dispozici jsou následující funkce:

- Chcete-li posunout znázorněný model tak podržte prostřední tlačítko myši nebo stiskněte kolečko myši a pohybujte s ní. Když stisknete současně klávesu Shift, můžete modelem posouvat pouze horizontálně nebo vertikálně.
- Chcete-li zvětšit určitou oblast, zvolte ji se stisknutým levým tlačítkem myši. Když pustíte levé tlačítko myši, zvětší řídicí systém náhled.
- K rychlému zvětšení nebo zmenšení libovolné oblasti otáčejte kolečkem myši dopředu nebo dozadu.

6.11 Chybová hlášení

Zobrazování chyb

Řídící systém zobrazuje chybu také při:

- Chybná zadání
- Logické chyby v NC- programu
- Nerealizovatelné obrysové prvky
- Aplikace dotykové sondy, které neodpovídají předpisu
- Změny hardwaru

Řídicí systém zobrazí v záhlaví chybu, ke které došlo.

Řízení používá pro různé třídy chyb následující ikony a barvy písma:

Ikona	Barva písma	Třída chyby	Význam
	Červená	Chyba Typ Otázka	Řídicí systém zobrazí dialog s možností výběru, ze kterého si musíte něco zvolit. **Další informace:** "Podrobná chybová hlášení", Stránka 214
	Červená	Chyba Resetu	Řídicí systém se musí znovu spustit. Chybové hlášení nemůžete smazat.
	Červená	Chyba	Aby bylo možné pokračovat, je třeba zprávu vymazat. Pokud není odstraněna příčina chyby, tak chybu nemůžete smazat.
	Žlutá	Varování	Můžete pokračovat, aniž byste museli zprávu odstranit. Většinu varování můžete kdykoli smazat; u některých varování je třeba nejprve odstranit příčinu.
	Modrá	Informace	Můžete pokračovat, aniž byste museli zprávu odstranit. Informaci můžete kdykoliv smazat.
	Zelená	Poznámka	Můžete pokračovat, aniž byste museli zprávu odstranit. Řídicí systém zobrazuje poznámku až do dalšího platného stisknutí klávesy.

Řádky tabulky jsou seřazeny podle priority. Řídicí systém zobrazuje chybové hlášení v záhlaví, dokud není smazané nebo překryto hlášením s vyšší prioritou (třída chyb),

Dlouhá a víceřádková chybová hlášení zobrazuje řídicí systém ve zkrácené podobě. Úplnou informaci o všech aktuálních chybách získáte v okně chyb.

Chybové hlášení, které obsahuje číslo NC-bloku, je způsobeno tímto NC-blokem nebo některým z předcházejících bloků.

Otevřete okno chyb

Po otevření chybového okna obdržíte úplné informace o všech nevyřízených chybách.

ERR

- ▶ Stiskněte klávesu **ERR**
- > Řídicí systém otevře okno chyb a ukáže všechna aktuální chybová hlášení.

Podrobná chybová hlášení

Řízení ukazuje možné příčiny chyby a možnosti jejího odstranění:

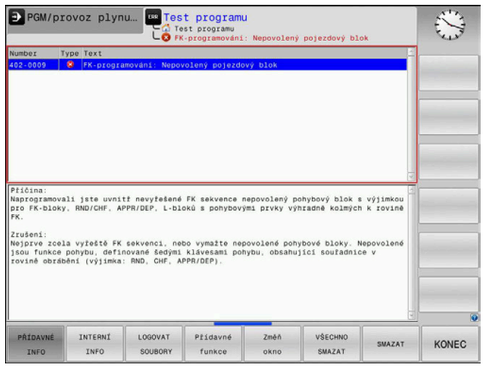
- Otevřete okno chyb
- Umístěte kurzor na odpovídající chybové hlášení

PŘÍDAVNÉ INFO

- Stiskněte softklávesu **PŘÍDAVNÉ INFO**
- > Řízení otevře okno s informacemi o příčině chyby a o jejím odstranění.

PŘÍDAVNÉ INFO

- Jak opustit Info: znovu stiskněte softklávesu **PŘÍDAVNÉ INFO**



Chybová hlášení s vysokou prioritou

Pokud dojde k chybovému hlášení při zapínání řídicího systému z důvodu změn hardwaru nebo aktualizací, otevře řídicí systém automaticky okno chyby. Řídicí systém zobrazí chybu typu Otázka.

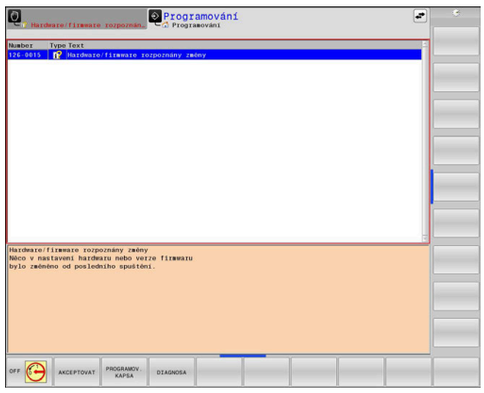
Tuto chybu můžete opravit pouze potvrzením otázky pomocí příslušného softtlačítka. V případě potřeby řídicí systém pokračuje v dialogu, dokud není jednoznačně objasněna příčina nebo náprava chyby.

Další informace: Příručka pro uživatele **Seřizování, testování a zpracování NC-programů**

Pokud dojde výjimečně k **chybě během zpracování dat**, otevře řízení okno chyb automaticky. Tuto chybu nemůžete odstranit.

Postupujte takto:

- Ukončit činnost řídicího systému
- Restartovat



Softtlačítko INTERNÍ INFO

Softtlačítko **INTERNÍ INFO** poskytuje informace o chybovém hlášení, které jsou důležité pouze pro servisní zákroky.

- Otevřít okno chyb
- Umístěte kurzor na odpovídající chybové hlášení

INTERNÍ INFO

- Stiskněte softklávesu **INTERNÍ INFO**
- > Řídicí systém otevře okno s interními informacemi o chybě.

INTERNÍ INFO

- Opuštění podrobností: znovu stiskněte softklávesu **INTERNÍ INFO**

Softtlačítko SESKUPOVANI

Pokud aktivujete softtlačítko **SESKUPOVANI**, zobrazí řídicí systém všechna varování a chybová hlášení se stejným číslem chyby v jednom řádku chybového okna. Tím je seznam hlášení kratší a přehlednější.

Chybová hlášení dávejte do skupin takto:

- Otevřete okno chyb

- Stiskněte softklávesu **Přídavné funkce**

- Stiskněte softklávesu **SESKUPOVANI**
- > Řídicí jednotka seskupuje stejná varování a chybová hlášení.
- > Četnost jednotlivých hlášení je uvedena v příslušném řádku v závorkách.

- Stiskněte softklávesu **ZPĚT**

Softtlačítko AKTIVUJTE AUTOMAT. UKLADANI

Pomocí softtlačítka **AKTIVUJTE AUTOMAT. UKLADANI** lze zapisovat čísla chyb, které se při výskytu poruchy okamžitě uloží do servisního souboru.

- Otevřete okno chyb

- Stiskněte softklávesu **Přídavné funkce**

- Stiskněte softklávesu **AKTIVUJTE AUTOMAT. UKLADANI**
- > Řízení otevře pomocné okno **Aktivovat automatické ukládání**.
- Definování zadání
  - **Číslo chyby** : zadejte příslušné číslo chyby
  - **Aktivní:** Zaškrtnout, servisní soubor se vytvoří automaticky
  - **Komentář :** Případně zadejte komentář k číslu chyby

- Stiskněte softklávesu **Uložit**
- > Řízení uloží automaticky servisní soubor při výskytu uloženého čísla chyby.

- Stiskněte softklávesu **ZPĚT**

Smazání chyby

Při zvolení nebo restartu NC-programu může řídicí systém automaticky odstranit čekající varování nebo chybová hlášení. Zda se bude toto automatické mazání provádět určí výrobce vašeho stroje v opčním parametru **CfgClearError**(č. 130200).

Ve výchozím stavu při dodání řídicího systému budou varování a chybové zprávy v režimech **Test programu** a **Programování** automaticky vymazány z okna chyb. Hlášení ve strojních režimech se nevymažou.

Smazání chyby mimo okno chyb

CE

- Stiskněte klávesu **CE**
- > Řídicí systém smaže chyby nebo upozornění, zobrazené v záhlaví.

V některých situacích nemůžete klávesu **CE** k mazání chyby použít, protože se používá pro jiné funkce.

Smazání chyby

- Otevřete okno chyb
- Umístěte kurzor na odpovídající chybové hlášení

Vymazat

- Stiskněte softklávesu **Vymazat**

VŠECHNO SMAZAT

- Případně smažte všechny chyby: Stiskněte softklávesu **VŠECHNO SMAZAT**.

Pokud u některé chyby není odstraněna příčina, tak se nemůže smazat. V tomto případě zůstane chybové hlášení zachováno.

Chybový protokol

Řídicí systém ukládá chyby, které se vyskytly, a důležité události, jako je např. spuštění systému, do protokolu chyb. Kapacita chybového protokolu je omezená. Když je chybový protokol plný, založí řídicí systém druhý soubor. Pokud je i tento soubor plný, tak se smaže první protokol chyb a znovu se do něho zapisuje, atd. Při prohlížení historie chyb přepínejte mezi **AKTUÁLNÍ SOUBOR** a **PŘEDCHOZÍ SOUBOR**.

- Otevřete okno chyb

- Stiskněte softklávesu **LOGOVAT SOUBORY**

- Otevření protokolu chyb: Stiskněte softklávesu **CHYBOVÝ PROTOKOL**

- Je-li to potřeba, nastavte předchozí chybový protokol: stiskněte softklávesu **PŘEDCHOZÍ SOUBOR**

- Je-li to potřeba, nastavte aktuální chybový protokol: stiskněte softklávesu **AKTUÁLNÍ SOUBOR**

Nejstarší záznam v protokolu chyb je uveden na začátku – nejnovější záznam je na konci souboru.

Protokol tlačítek

Řídicí systém ukládá stisknutá tlačítka a důležité události (např. start systému) do protokolu tlačítek. Kapacita protokolu tlačítek je omezená. Když je protokol tlačítek plný, tak se přepne na druhý protokol. Pokud je i tento soubor zase plný, tak se smaže první protokol tlačítek a znovu se do něho zapisuje, atd. Při prohlížení historie zadávání přepínejte mezi **AKTUÁLNÍ SOUBOR** a **PŘEDCHOZÍ SOUBOR**.

- Stiskněte softklávesu **LOGOVAT SOUBORY**

- Otevření protokolu tlačítek: Stiskněte softklávesu **STISK KL. PROTOKOL**

- Je-li to potřeba, nastavte předchozí protokol tlačítek: stiskněte softklávesu **PŘEDCHOZÍ SOUBOR**.

- Je-li to potřeba, nastavte aktuální protokol tlačítek: stiskněte softklávesu **AKTUÁLNÍ SOUBOR**.

Řídicí systém ukládá každé stisknuté tlačítko obslužného panelu během ovládání do protokolu tlačítek. Nejstarší záznam je uveden na začátku – nejnovější záznam je na konci souboru.

Přehled tlačítek a softtlačítek k prohlížení protokolu

Softtlačít-ko/klávesy	Funkce
	Skok na začátek protokolu tlačítek
	Skok na konec protokolu tlačítek
	Hledání textu
	Aktuální protokol tlačítek
	Předchozí protokol tlačítek
	Řádku vpřed/vzad
	Zpět do hlavní nabídky

Text upozornění

Při chybné obsluze, například stisknutí nepovolené klávesy nebo zadání hodnoty mimo platný rozsah, vás řídicí systém upozorní textem v záhlaví na tuto chybu. Řídicí systém vymaže text upozornění při dalším platném zadání.

Uložení servisních souborů

Je-li to potřeba, můžete uložit aktuální situaci řízení a poskytnout ji servisnímu technikovi k vyhodnocení. Přitom se ukládá skupina servisních souborů (protokoly chyb a tlačítek, ale i další soubory, které poskytují informace o aktuální situaci stroje a obrábění).

> Pro umožnění odesílání servisních souborů prostřednictvím e-mailu, ukládá řídicí systém pouze aktivní NC-programy o velikosti do 10 MB do servisního souboru. Větší NC-programy nejsou při vytvoření servisního souboru uloženy.

Pokud opakujete funkci **ULOŽTE SERVISNÍ SOUBORY** se stejným názvem souboru, tak se předchozí uložená skupina servisních souborů přepíše. Proto používejte při novém provádění této funkce jiný název souboru.

Uložení servisních souborů

ERR
- ▶ Otevřete okno chyb

LOGOVAT SOUBORY
- ▶ Stiskněte softklávesu **LOGOVAT SOUBORY**

ULOŽTE SERVISNÍ SOUBORY
- ▶ Stiskněte softklávesu **ULOŽTE SERVISNÍ SOUBORY**
- > Řídicí systém otevře pomocné okno, v němž můžete zadat název servisního souboru nebo jeho kompletní cestu.

OK
- ▶ Stiskněte softklávesu **OK**
- > Řídicí systém servisní soubor uloží.

Zavření okna chyb

Chcete-li okno chyby znovu zavřít, postupujte následovně:

KONEC
- ▶ Stiskněte softklávesu **KONEC**

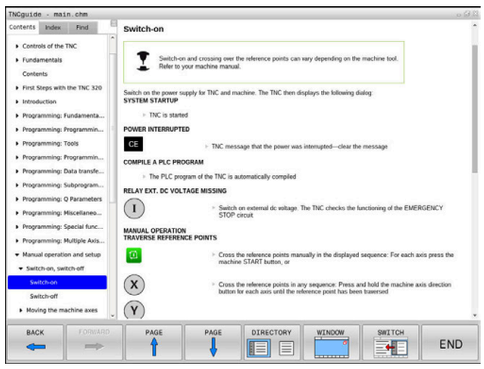
ERR
- ▶ Alternativně: stiskněte klávesu **ERR**
- > Řízení zavře okno chyby.

6.12 Kontextová nápověda TNCguide

Použití

Abyste mohli používat **TNCguide**, tak nejdříve musíte stáhnout soubory nápovědy z domácích stránek fy HEIDENHAIN.

Další informace: "Stáhnout aktuální soubory nápovědy", Stránka 224



Kontextová nápověda **TNCguide** obsahuje uživatelskou dokumentaci ve formátu HTML. Vyvolání **TNCguide** se provádí klávesou **HELP** (Nápověda), přičemž řídicí systém částečně přímo zobrazuje příslušné informace v závislosti na dané situaci (kontextově závislé vyvolání). Když editujete v NC-bloku a stisknete klávesu **HELP**, dostanete se zpravidla přesně na místo v dokumentaci, kde je příslušná funkce popsaná.

Řízení se snaží spustit **TNCguide** vždy v tom jazyku, který jste nastavili jako jazyk dialogů. Pokud chybí požadovaná jazyková verze tak řídicí systém otevře anglickou verzi.

V **TNCguide** je k dispozici následující uživatelská dokumentace:

- Příručka pro uživatele programování popisného dialogu (**BHBKlartext.chm**)
- Uživatelská příručka programování DIN/ISO (**BHBIso.chm**)
- Uživatelská příručka pro seřizování, testování a zpracování NC-programů (**BHBoperate.chm**)
- Uživatelská příručka programování obráběcích cyklů (**BHBcycle.chm**)
- Uživatelská příručka programování měřicích cyklů pro obrobek a nástroj (**BHBtchprobe.chm**)
- Popř. Uživatelská příručka aplikace **TNCdiag** (**TNCdiag.chm**)
- Seznamy všech chybových hlášení NC (**errors.chm**)

Navíc je k dispozici soubor knih **main.chm**, v němž jsou zobrazeny všechny soubory *.CHM.

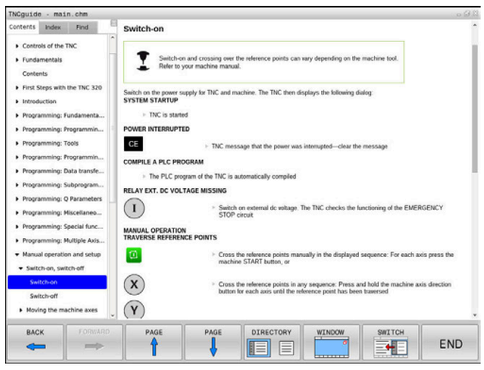
Opčně může výrobce vašeho stroje ještě zahrnout do **TNCguide** strojně specifickou dokumentaci. Tyto dokumenty se pak objeví v souboru **main.chm** jako samostatné knihy.

Práce s TNCguide

Vyvolání TNCguide

Pro spuštění **TNCguide** máte více možností:

- Tlačítkem **HELP** (Nápověda)
- Klikněte na softtlačítko, pokud jste předtím kliknuli na ikonu nápovědy, zobrazenou v pravém dolním rohu obrazovky
- Pomocí správy souborů otevřete soubor nápovědy (soubor .CHM). Řídicí systém může otevřít libovolný soubor .chm, i když tento není uložen v interní paměti řízení.



U mnoha softtlačítek je k dispozici kontextové vyvolání, přes které se můžete dostat přímo k popisu funkce příslušného softtlačítka. Tuto funkci máte pouze při ovládání myší.

Postupujte takto:

- ▶ Zvolte lištu softtlačítek, kde se zobrazuje požadované softtlačítko.
- ▶ Myší klikněte na symbol nápovědy, který řídicí systém zobrazuje přímo vpravo nad lištou softtlačítek.
- > Kurzor myši se změní na otazník.
- ▶ Otazníkem klepněte na softtlačítko, jehož funkci si přejete vyjasnit
- > Řídicí systém otevře **TNCguide**. Pokud není vstupní bod pro vybrané softtlačítko, otevře řídicí systém soubor knih **main.chm**. Můžete vyhledat požadované vysvětlení pomocí fulltextového vyhledávání nebo ručně.

I když právě editujete NC-blok můžete vyvolat kontextovou nápovědu:

- ▶ Zvolte libovolný NC-blok
- ▶ Označení požadovaného slova
- ▶ Stiskněte klávesu **HELP**
- > Řídicí systém spustí nápovědu a ukáže popis aktivní funkce. To neplatí pro přídavné funkce nebo cykly výrobce vašeho stroje.

Orientace v TNCguide

Nejjednodušeji se můžete v **TNCguide** pohybovat pomocí myši. Vlevo je vidět obsah. Klepnutím na trojúhelníček, ukazující vpravo, můžete nechat ukázat skryté kapitoly nebo přímo klepnutím na danou položku nechat zobrazit příslušnou stránku. Ovládání je stejné jako u průzkumníka ve Windows.

Texty s odkazem (křížové odkazy) jsou modré a jsou podtržené. Kliknutím na odkaz otevřete příslušnou stránku.

Samozřejmě můžete TNCguide ovládat i klávesami a softtlačítky. Následující tabulka obsahuje přehled příslušných klávesových funkcí.

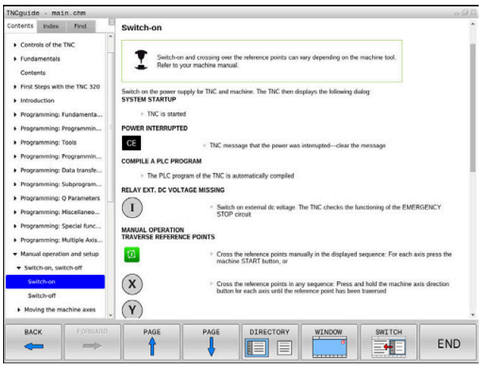
Softtlačítko	Funkce
↑ ↓	■ Obsah vlevo je aktivní: Zvolte níže nebo výše uvedenou položku ■ Okno textu vpravo je aktivní: Pokud se text nebo grafika nezobrazuje kompletní, tak stránku posuňte dolů nebo nahoru
→	■ Obsah vlevo je aktivní: Rozložit další úrovně obsahu. ■ Textové okno vpravo je aktivní: Bez funkce
←	■ Obsah vlevo je aktivní: Skrýt další úrovně obsahu ■ Textové okno vpravo je aktivní: Bez funkce
ENT	■ Obsah vlevo je aktivní: Zobrazit stránku vybranou kurzorovou klávesou ■ Textové okno vpravo je aktivní: Stojí-li kurzor na odkazu, tak skok na propojenou stránku
	■ Obsah vlevo je aktivní: Přepínání karet mezi zobrazením obsahu, rejstříku, funkcí textového hledání a přepnutí na pravou stranu obrazovky. ■ Textové okno vpravo je aktivní: Skok zpět do levého okna
	■ Obsah vlevo je aktivní: Zvolte níže nebo výše uvedenou položku ■ Textové okno vpravo je aktivní: Skočit na další odkaz
ZPĚT	Vybrat naposledy zobrazenou stránku
VPŘED	Listovat dopředu, pokud jste použili několikrát funkci **Zvolit naposledy zobrazenou stránku**
Strana	Listovat jednu stránku zpátky
Strana	Listovat o stránku dopředu
ADRESÁŘ	Zobrazit / skrýt obsah

Softtlačítko	Funkce
Okno	Přechod mezi zobrazením celé pracovní plochy a redukovaným zobrazením. Při redukovaném zobrazení vidíte pouze část pracovní plochy řídicího systému.
Přepínač	Interně se provede zaměření na aplikaci řízení, takže při otevřeném **TNCguide** se může ovládat řídicí systém. Je-li aktivní zobrazení celé pracovní plochy, tak řízení automaticky redukuje před změnou zaměření velikost okna.
KONEC	Ukončení **TNCguide**

Rejstřík

Nejdůležitější hesla jsou uvedena v rejstříku (karta **Index**) a můžete je přímo volit kliknutím myší nebo výběrem směrovými tlačítky.

Levá strana je aktivní.



- Zvolte kartu **Index**
- Navigujte pomocí směrových kláves nebo myší na požadovaný termín

Alternativně:

- Zadejte první písmena
- > Řízení synchronizuje rejstřík podle zadaného textu, takže můžete heslo v uvedeném seznamu rychle najít.
- Tlačítkem **ENT** si nechte zobrazit informace u vybraného hesla

Hledání v textu

Na kartě **Hledat** máte možnost prohledat kompletní **TNCguide**, zda obsahuje určitá slova.

Levá strana je aktivní.

- Zvolte kartu **Hledat**
- Aktivujte zadávací políčko **Hledat:**
- Zadejte hledané slovo
- Potvrďte klávesou **ENT**
- > Řízení ukáže seznam nalezených míst, která toto slovo obsahují.
- Směrovými tlačítky přejděte na požadované místo
- Klávesou **ENT** zobrazte nalezené místo

> Textové hledání můžete provádět vždy pouze s jediným slovem.
>
> Když aktivujete funkci **Hledat pouze v nadpisech**, prohledá řídicí systém pouze všechny nadpisy, nikoliv celé texty. Funkci aktivujete pomocí myši nebo výběrem a následným potvrzením mezerníkem.

Stáhnout aktuální soubory nápovědy

Soubory nápovědy, vhodné pro software vašeho řídicího systému, naleznete na domácí stránce fy HEIDENHAIN:
http://content.heidenhain.de/doku/tnc_guide/html/en/index.html

Vhodný soubor nápovědy hledejte takto:

- Řídicí systémy TNC
- Modelová řada, např. TNC 600
- Požadované číslo NC-softwaru, např.TNC 620 (81760x-16)

> Od verze NC-softwaru 16 společnost HEIDENHAIN zjednodušila schéma verzí:
> - Časové období zveřejnění určuje Číslo verze.
> - Všechny typy řídicích systémů, vydané ve stejném období, mají stejná čísla verzí.
> - Číslo verze programovacích pracovišť odpovídá číslu verze NC-softwaru.

- Z tabulky **Nápověda online (TNCguide)** zvolte požadovanou jazykovou verzi
- Stáhnout ZIP-soubor
- Rozbalit ZIP-soubor
- Rozbalené CHM-soubory pak přesuňte do řídicího systému do adresáře **TNC:\tncguide\de**, popř. do příslušného podadresáře s vaším jazykem

> Pokud přenášíte CHM-soubory s **TNCremo** k řídicímu systému, vyberte k tomu binární režim pro soubory s příponou **.chm**.

Jazyk	Adresář TNC
Německy	**TNC:\tncguide\de**
Anglicky	**TNC:\tncguide\en**
Česky	**TNC:\tncguide\cs**
Francouzsky	**TNC:\tncguide\fr**
Italsky	**TNC:\tncguide\it**
Španělsky	**TNC:\tncguide\es**
Portugalsky	**TNC:\tncguide\pt**
Švédsky	**TNC:\tncguide\sv**
Dánsky	**TNC:\tncguide\da**
Finsky	**TNC:\tncguide\fi**
Holandsky	**TNC:\tncguide\nl**
Polsky	**TNC:\tncguide\pl**
Maďarsky	**TNC:\tncguide\hu**
Rusky	**TNC:\tncguide\ru**
Čínsky (zjednodušeně)	**TNC:\tncguide\zh**
Čínsky (tradičně)	**TNC:\tncguide\zh-tw**

Jazyk	Adresář TNC
Slovinsky	**TNC:\tncguide\sl**
Norsky	**TNC:\tncguide\no**
Slovensky	**TNC:\tncguide\sk**
Korejsky	**TNC:\tncguide\kr**
Turecky	**TNC:\tncguide\tr**
Rumunsky	**TNC:\tncguide\ro**

7

Přídavné funkce

7.1 Zadejte přídavné funkce M a STOP

Základy

Pomocí přídavných funkcí řídicího systému – též označovaných jako M-funkce – řídíte

- chod programu, např. přerušení chodu programu
- funkce stroje, jako zapnutí a vypnutí otáčení vřetena a chladicí kapaliny
- dráhové chování nástroje

Na konci polohovacího bloku nebo také v samostatném NC-bloku můžete zadat až čtyři přídavné funkce. Řídicí systém pak zobrazí dialog: **Přídavné funkce M ?**

Zpravidla zadáváte v dialogu jen číslo přídavné funkce. U některých přídavných funkcí dialog pokračuje, abyste mohli k této funkci zadat parametry.

V režimech **Ruční provoz** a **Ruční kolečko** zadáváte přídavné funkce softtlačítkem **M**.

Účinnost přídavných funkcí

Bez ohledu na naprogramované pořadí jsou některé další přídavné funkce účinné na začátku NC-bloku a některé na konci.

Přídavné funkce působí od toho NC-bloku, ve kterém byly vyvolané.

Některé přídavné funkce působí blokové a proto pouze v tom NC-bloku, ve kterém jsou naprogramované. Pokud doplňková funkce působí modálně, musíte tuto funkci samostatně zrušit v následujícím NC-bloku. Pokud jsou přídavné funkce stále aktivní, řídicí systém je zruší na konci programu.

> Pokud bylo několik M-funkcí naprogramováno v jednom NC-bloku, je pořadí při provádění takovéto:
> - M-funkce platné na začátku bloku jsou provedeny před funkcemi, platnými na konci bloku
> - Jsou-li všechny M-funkce platné na začátku nebo na konci bloku, provádí se v naprogramovaném pořadí

Zadání přídavné funkce ve STOP-bloku

Naprogramovaný **STOP-blok** přeruší chod programu nebo test programu, například za účelem kontroly nástroje. Ve **STOP-bloku** můžete naprogramovat přídavnou funkci M:

STOP

- Naprogramování přerušení provádění programu: stiskněte klávesu **STOP**
- Případně zadejte přídavnou funkci **M**

Příklad

```
87 STOP
```

7.2 Přídavné funkce pro kontrolu chodu programu, vřeteno a chladicí kapalinu

Přehled

Informujte se ve vaší příručce ke stroji!
Výrobce stroje může změnit chování dále popsaných přídavných funkcí.

M	Účinek	Působí v bloku na	začátku	konci
M0	STOP chodu programu STOP vřetena			■
M1	Volitelný STOP provádění programu popř. STOP vřetena popř. Chladivo VYP (funkci definuje výrobce stroje)			■
M2	STOP provádění programu STOP vřetena Chladivo VYP Návrat do bloku 1 Smazání indikace stavu Rozsah funkcí závisí na strojním parametru **resetAt** (č. 100901)			■
M3	START vřetena ve smyslu hodinových ručiček		■	
M4	START vřetena proti smyslu hodinových ručiček		■	
M5	STOP otáčení vřetena			■
M6	Výměna nástroje STOP vřetena STOP provádění programu			■

Protože funkce se liší v závislosti na výrobci stroje doporučuje HEIDENHAIN pro výměnu nástroje funkci **TOOL CALL**.

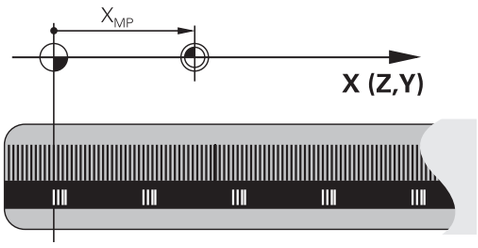
M8	ZAP chladicí kapaliny		■	
M9	VYP chladicí kapaliny			■
M13	START vřetena ve směru hodinových ručiček ZAP chladicí kapaliny		■	
M14	START vřetena proti směru hodinových ručiček ZAP chladicí kapaliny		■	
M30	Jako M2			■

7.3 Přídavné funkce pro zadání souřadnic

Programování souřadnic vztažených ke stroji: M91/M92

Nulový bod měřítka

Na měřítku určuje polohu nulového bodu měřítka referenční značka.



Nulový bod stroje

Nulový bod stroje potřebujete k:

- Nastavení omezení pojezdového rozsahu (softwarové koncové vypínače)
- najetí do pevných poloh na stroji (například poloha pro výměnu nástroje)
- nastavení vztažného bodu na obrobku

Výrobce stroje zadává ve strojním parametru pro každou osu vzdálenost nulového bodu stroje od nulového bodu měřítka.

Standardní chování

Řídicí systém vztahuje souřadnice k nulovému bodu obrobku.

Další informace: Příručka pro uživatele **Seřizování, testování a zpracování NC-programů**

Chování s M91 – nulový bod stroje

Pokud se souřadnice v polohovacích blocích vztahují ke strojnímu nulovému bodu, tak zadejte do těchto NC-bloků M91.

> Programujete-li v NC-bloku s přídavnou funkcí **M91** přírůstkové souřadnice, tak se tyto souřadnice vztahují k naposledy naprogramované poloze s **M91**. Pokud není v aktivním NC-programu naprogramovaná žádná poloha s **M91**, tak se souřadnice vztahují k aktuální poloze nástroje.

Řídicí systém indikuje hodnoty souřadnic vztažené k nulovému bodu stroje. V indikaci stavu přepněte zobrazení souřadnic na REF.

Další informace: Příručka pro uživatele **Seřizování, testování a zpracování NC-programů**

Chování s M92 – vztažný bod stroje

Informujte se ve vaší příručce ke stroji!

Navíc k nulovému bodu stroje může výrobce definovat ještě jednu další pevnou polohu na stroji jako vztažný bod stroje.

Výrobce stroje definuje pro každou osu vzdálenost vztažného bodu stroje od nulového bodu stroje.

Pokud se souřadnice v polohovacích blocích vztahují ke strojnímu vztažnému bodu, tak zadejte do těchto NC-bloků M92.

Řídicí systém provádí i s **M91** nebo **M92** správně korekci rádiusu. Délka nástroje se přitom **nebere** v úvahu.

Účinek

M91 a M92 působí pouze v těch NC-blocích, ve kterých je naprogramována M91 nebo M92.

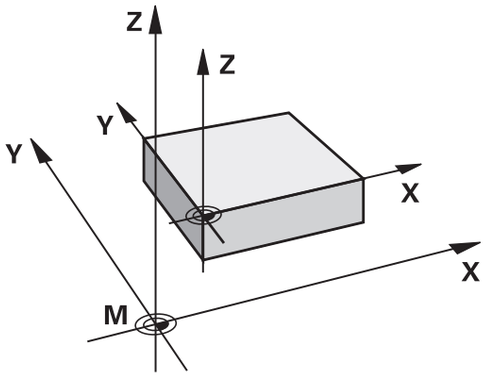
M91 a M92 jsou účinné na začátku bloku.

Vztažný bod obrobku

Když se souřadnice stále vztahují k nulovému bodu stroje, tak můžete nastavení vztažného bodu pro jednu nebo několik os zamknout.

Je-li nastavení vztažného bodu zablokováno pro všechny osy, pak řídicí systém v režimu **Nastavit vztažný bod** již nezobrazuje softtlačítko **Ruční provoz**.

Obrázek znázorňuje souřadný systém s nulovým bodem stroje a nulovým bodem obrobku.



M91/M92 v provozním režimu Testování programu

Aby bylo možno pohyby s M91/M92 též graficky simulovat, musíte aktivovat monitorování pracovního prostoru a dát zobrazit neobrobený polotovar vztažený k nastavenému vztažnému bodu,

Další informace: Příručka pro uživatele **Seřizování, testování a zpracování NC-programů**

Najetí do poloh v nenaklopeném, zadávaném, souřadném systému při naklopené rovině obrábění: M130

Standardní chování při naklopené rovině obrábění

Řídicí systém vztahuje souřadnice v polohovacích blocích k souřadnému systému naklopené obráběcí roviny.

Další informace: "Souřadný systém obráběcí roviny WPL-CS", Stránka 83

Chování s M130

Navzdory aktivní, naklopené rovině obrábění řídicí systém vztahuje souřadnice v přímkových blocích k nenaklopenému, zadávanému, souřadnicovému systému.

M130 ignoruje pouze funkci **Tilt the working plane** (Naklopit rovinu obrábění), bere ale do úvahy aktivní transformace před a po naklopení. Jinými slovy, při výpočtu polohy bere řídicí systém v úvahu úhly os otáčení, které nejsou ve své nulové poloze.

Další informace: "Zadávaný souřadný systém I-CS", Stránka 84

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Přídavná funkce **M130** je aktivní pouze po blocích. Následné obráběcí operace jsou opět prováděny řízením v naklopeném souřadnicovém systému roviny obrábění **WPL-CS**. Během obrábění vzniká riziko kolize!

- Zkontrolujte průběh a polohy pomocí simulace

Připomínky pro programování

- Funkce **M130** je povolena pouze při aktivní funkci **Tilt the working plane** (Naklopit rovinu obrábění).
- Je-li funkce **M130** v kombinaci s vyvoláním cyklu, přeruší řídicí systém zpracování s chybovým hlášením.

Účinek

M130 je blokově účinná v přímkových blocích bez korekce rádiusu nástroje.

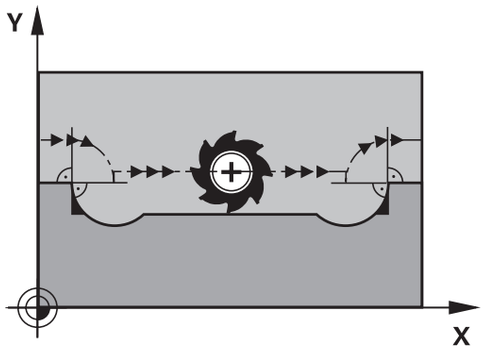
7.4 Přídavné funkce pro dráhové chování

Obrábění malých obrysových stupňů: M97

Standardní chování

Řídicí systém vloží na vnějším rohu přechodovou kružnici. U velmi malých obrysových stupňů by tak nástroj poškodil obrys

Řídicí systém přeruší na takovýchto místech provádění programu a vydá chybové hlášení **Příliš velký rádius nástroje**.

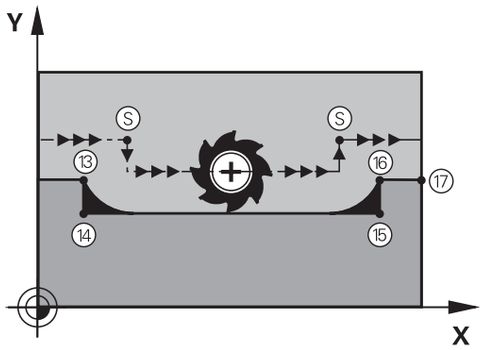


Chování s M97

Řídicí systém zjistí průsečík dráhy pro prvky obrysu – jako u vnitřních rohů – a přejede nástrojem přes tento bod.

Naprogramujte **M97** do toho NC-bloku, kde je definovaný vnější rohový bod.

> Namísto **M97** doporučuje HEIDNEHAIN používat podstatně výkonnější funkci **M120** (opce #21).
> **Další informace:** "Předběžný výpočet obrysu s korigovaným rádiusem (LOOK AHEAD): M120 (opce #21)", Stránka 238



Účinek

M97 působí pouze v tom NC-bloku, v němž je **M97** naprogramována.

> Obrysový roh obrábí řídicí systém při **M97** jen částečně. Případně musíte roh obrysu doobrobit menším nástrojem.

Příklad

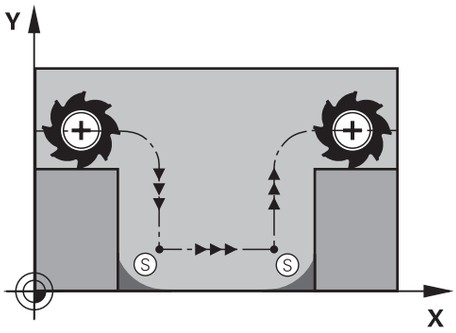
5 TOOL DEF L ... R+20	Velký rádius nástroje
...	
13 L X... Y... R... F... M97	Najetí na bod obrysu 13
14 L IY-0.5 ... R... F...	Obrobení malých obrysových stupňů 13 a 14
15 L IX+100 ...	Najetí na bod obrysu 15
16 L IY+0.5 ... R... F... M97	Obrobení malých obrysových stupňů 15 a 16
17 L X... Y...	Najetí na bod obrysu 17

Úplné obrobení otevřených rohů obrysu: M98

Standardní chování

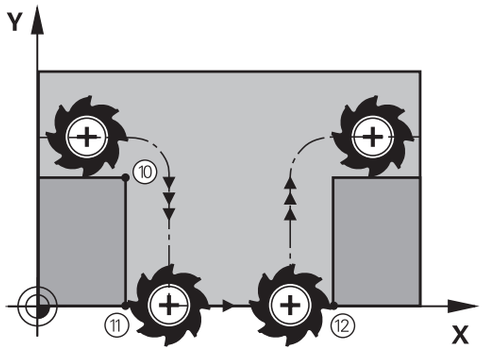
Řídicí systém zjistí na vnitřních rozích průsečík frézovacích drah a z tohoto bodu přejíždí nástrojem v novém směru.

Je-li obrys na rozích otevřený, vede to k neúplnému obrobení:



Chování s M98

S přídavnou funkcí **M98** přejede řídicí systém nástrojem tak daleko, aby byl skutečně obroben každý bod obrysu:



Účinek

M98 působí pouze v těch NC-blocích, v nichž je **M98** naprogramována.

M98 je účinná na konci bloku.

Příklad: Najetí bodů obrysu 10, 11 a 12 za sebou

```
10 L  X... Y...  RL F
11 L  X... IY...  M98
12 L  IX+ ...
```

Koeficient posuvu pro zanořovací pohyby: M103

Standardní chování

Řídicí systém pojíždí nástrojem nezávisle na směru pohybu naposledy programovaným posuvem.

Chování s M103

Řídicí systém zredukuje dráhový posuv, pokud nástroj pojíždí v záporném směru osy nástroje. Posuv při zanořování FZMAX se vypočítává z naposledy programovaného posuvu FPROG a z koeficientu F%:

FZMAX = FPROG x F%

Zadání M103

Zadáte-li v polohovacím bloku **M103**, pak řídicí systém pokračuje v dialogu a dotáže se na koeficient F.

Účinek

M103 bude účinná na začátku bloku.
Zrušit **M103**: **M103** naprogramujte znovu bez koeficientu.

> Funkce **M103** působí také v naklopeném souřadném systému obráběcí roviny **WPL-CS**. Redukce posuvu pak působí během přísuvu ve virtuální ose nástroje **VT**.

Příklad

Posuv při zanořování činí 20 % posuvu v rovině.

...	Skutečný 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 milimetrech/otáčku vřetena: M136

Standardní chování

Řídicí systém pojíždí nástrojem s posuvem F v mm/min, definovaným v NC-programu

Chování s M136

V NC-programech s palcovými jednotkami není **M136** v kombinaci alternativním posuvem **FU** nebo **FZ** povolena.

Při aktivní **M136** nesmí být obrobkové vřeteno regulováno.

M136 není možná v kombinaci s orientací vřetena. Vzhledem k tomu, že při orientaci vřetena neexistují žádné otáčky, nemůže řídicí systém vypočítat posuv.

Pomocí **M136** řídicí systém pojíždí nástrojem s posuvem F nikoliv v mm/min ale v mm/otáčku vřetena, definovaným v NC-programu Pokud změníte otáčky potenciometrem, přizpůsobí řídicí systém posuv automaticky.

Účinek

M136 bude účinná na začátku bloku.

M136 zrušíte naprogramováním **M137**.

Rychlost posuvu u kruhových oblouků: M109/M110/M111

Standardní chování

Řídicí systém vztahuje programovanou rychlost posuvu k dráze středu nástroje.

Chování u kruhových oblouků s M109

Řídicí systém udržuje u vnitřního a vnějšího obrábění kruhových oblouků konstantní posuv na břitu nástroje.

UPOZORNĚNÍ

Pozor riziko pro nástroj a obrobek!

Pokud je funkce **M109** aktivní, zvýší řídicí systém posuv při obrábění velmi malých vnějších rohů (ostré úhly), občas až drasticky. Během zpracování je riziko zlomení nástroje a poškození obrobku!

- Nepoužívejte **M109** při obrábění velmi malých vnějších rohů (ostré úhly)

Chování u kruhových oblouků s M110

Řídicí systém udržuje konstantní posuv u kruhových oblouků výhradně při obrábění vnitřních ploch. Při obrábění vnějších kruhových oblouků není aktivní žádné přizpůsobení posuvu.

Když definujete **M109** nebo **M110** před vyvoláním obráběcího cyklu s číslem větším než 200, působí přizpůsobení posuvu i u oblouků v tomto obráběcím cyklu. Na konci nebo po zrušení obráběcího cyklu se opět obnoví výchozí stav.

Účinek

M109 a **M110** budou účinné na začátku bloku. **M109** a **M110** zrušíte funkcí **M111**.

Předběžný výpočet obrysu s korigovaným rádiusem (LOOK AHEAD): M120 (opce #21)

Standardní chování

Je-li rádius nástroje větší než stupeň obrysu s korigovaný rádiusem, přeruší řídicí systém chod programu a zobrazí chybové hlášení. **M97** zabrání chybovému hlášení, způsobí však poškrábání povrchu při vyjetí nástroje a kromě toho posune roh.

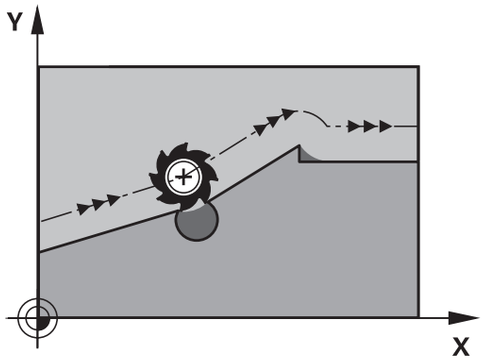
Další informace: "Obrábění malých obrysových stupňů: M97", Stránka 233

V případě podříznutí může řídicí systém obrys poškodit.

Chování s M120

Řídicí systém kontroluje obrys s korigovaným rádiusem na podříznutí a přeříznutí a počítá dráhu nástroje od aktuálního NC-bloku dopředu. Místa, na kterých by nástroj poškodil obrys, zůstanou neobrobená (na obrázku jsou zobrazena tmavě). **M120** můžete také použít k opatření digitalizovaných dat nebo dat z externího programovacího systému s korekcí poloměru nástroje. To umožňuje kompenzovat odchylky od teoretického poloměru nástroje.

Počet dopředu počítaných NC-bloků (max. 99), určíte pomocí **LA** (angl. **L**ook **A**head: dívej se dopředu) za **M120**. Čím větší počet NC-bloků zvolíte, které řízení počítá dopředu, tím pomalejší bude zpracování bloku.



Zadání

Pokud zadáte v polohovacím bloku **M120**, pak pokračuje řízení v dialogu a zeptá se na počet dopředu počítaných NC-bloků **LA**.

Účinek

Naprogramujte funkci **M120** v tom NC-bloku, který obsahuje rovněž korekci rádiusu **RL** nebo **RR**. To vám umožní dosáhnout konstantního a přehledného postupu programování. Následující NC-syntaxe vypnou funkci **M120**:

- **R0**
- **M120 LA0**
- **M120** bez **LA**
- **PGM CALL**
- Cyklus **19** nebo **PLANE**-funkce

M120 působí na začátku bloku a funguje i mimo frézovací cykly (opce #19).

Omezení

- Po externím nebo interním zastavení se můžete k obrysu vrátit pouze se Startem z bloku. Před Startem z bloku zrušte **M120**, jinak řídicí systém vydá chybové hlášení.
- Pokud najíždíte obrys tangenciálně, použijte funkci **APPR LCT**. NC-blok s **APPR LCT** smí obsahovat pouze souřadnice roviny obrábění.
- Pokud obrys opouštíte tangenciálně, použijte funkci **DEP LCT**. NC-blok s **DEP LCT** smí obsahovat pouze souřadnice roviny obrábění.
- Před použitím následujících funkcí musíte zrušit **M120** a korekci rádiusu:
  - Cyklus **32 TOLERANCE**
  - Cyklus **19 ROVINA OBRABENI**
  - funkce **PLANE**
  - **M114**
  - **M128**
  - **FUNKCE TCPM**

Překrývání polohováním s ručním kolečkem během chodu programu: M118 (opce #21)

Standardní chování

> Informujte se ve vaší příručce ke stroji!
> Výrobce vašeho stroje musí řídicí systém k této funkci přizpůsobit.

Řídicí systém pojíždí nástrojem v provozních režimech provádění programu tak, jak je určeno v NC-programu.

Chování s M118

Při **M118** můžete během chodu programu provádět manuální korekce ručním kolečkem. K tomu naprogramujte **M118** a zadejte osově specifickou hodnotu (hlavní osy nebo rotační osy).

Zadání

Zadáte-li v polohovacím bloku funkci **M118**, pak řídicí systém pokračuje v dialogu a dotáže se na osově specifické hodnoty. Použijte pro zadávání souřadnic oranžová osová tlačítka nebo znakovou klávesnici.

Účinek

Polohování ručním kolečkem zrušíte, když znovu naprogramujete **M118** bez zadání souřadnic nebo NC-program ukončíte s **M30** / **M2** .

> Při přerušení programu se polohování ručním kolečkem také zruší.

M118 je účinná na začátku bloku.

Příklad

Během provádění programu má být umožněno pojíždění ručním kolečkem v rovině obrábění X/Y o ±1 mm a v rotační ose B o ±5° od programované hodnoty:

```
L X+0  Y+38.5 RL  F125 M118  X1 Y1 B5
```

> **M118** z NC-programu působí zásadně ve strojním souřadném systému.
> Řídicí systém zobrazuje v záložce **POS HR** přídavné indikace stavu v rámci **M118** definované **Max. hod.**.
> **Další informace:** Příručka pro uživatele **Seřizování, testování a zpracování NC-programů**
> **Superponování ručním kolečkem** působí také v režimu **Polohování s ručním zadáním**!

Odjetí od obrysu ve směru osy nástroje: M140

Standardní chování

Řízení jede nástrojem v režimech **PGM/provoz po bloku** a **PGM/provoz plynule** jak je definováno v NC-programu.

Chování s M140

Pomocí **M140 MB** (move back – pohyb zpět) můžete odjíždět od obrysu zadatelnou drahou ve směru osy nástroje.

Zadání

Zadáte-li v polohovacím bloku **M140**, pak řídicí systém pokračuje v dialogu a dotáže se na dráhu, kterou má nástroj od obrysu odjet. Zadejte požadovanou dráhu, kterou má nástroj od obrysu odjet, nebo stiskněte softklávesu **MB MAX**, aby se odjelo až na kraj rozsahu pojezdu.

> Výrobce stroje definuje v opčních strojních parametrech **moveBack** (č. 200903), jak daleko má končit odjezd **MB MAX** před koncovým vypínačem nebo kolizním tělesem.

Kromě toho lze naprogramovat posuv, jímž nástroj zadanou drahou pojíždí. Pokud posuv nezadáte, projíždí řídicí systém programovanou dráhu rychloposuvem.

Účinek

M140 je účinná jen v tom NC-bloku, ve kterém **je** programovaná.

M140 je účinná na začátku bloku.

Příklad

NC-blok 250: Odjet nástrojem 50 mm od obrysu

NC-blok 251: Jet nástrojem až na okraj rozsahu pojíždění

```
250 L  X+0 Y+38.5  F125 M140  MB 50 F750
251 L  X+0 Y+38.5  F125 M140  MB MAX
```

> **M140** působí i při naklopené rovině obrábění. U strojů s rotačními osami hlavy pohybuje řízení nástrojem v souřadnicovém systému nástroje **T-CS**.
>
> Pomocí **M140 MB MAX** řídicí systém odjíždí nástrojem pouze v kladném směru osy nástroje.
>
> Řídicí systém získává potřebné informace o ose nástroje pro **M140** z volání nástroje.

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Když změníte pomocí funkce **M118** polohu osy natočení ručním kolečkem a poté zpracujete funkci **M140**, ignoruje řídicí systém při odjezdu proložené hodnoty. Zejména u strojů s osami natáčení hlav přitom vznikají nežádoucí a nepředvídatelné pohyby. Během těchto odjížděcích pohybů vzniká riziko kolize!

- **M118** s **M140** nekombinujte u strojů s osami natáčení hlav

Potlačení monitorování dotykové sondy: M141

Standardní chování

Jakmile chcete pojíždět v některé ose stroje tak při vykloněném dotykovém hrotu, vydá řídicí systém chybové hlášení.

Chování s M141

Řídicí systém pojíždí strojními osami i tehdy, když je dotyková sonda vychýlená. Tato funkce je nutná při psaní vlastního měřicího cyklu ve spojení s cyklem **3** , aby dotyková sonda po vychýlení mohla odjet pomocí polohovacího bloku.

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Přídavná funkce **M141** potlačí při vychýleném dotykovém hrotu odpovídající chybové hlášení. Řídicí systém přitom neprovádí žádnou automatickou kontrolu kolize dotykového hrotu. Kvůli oběma způsobům chování musíte zajistit, aby dotyková sonda mohla bezpečně odjíždět. Při nesprávně zvoleném směru odjezdu vzniká riziko kolize!

- NC-program nebo část programu v režimu **Program/provoz po bloku** testujte pečlivě

M141 působí pouze při pojíždění v přímkových blocích.

Účinek

M141 je účinná jen v tom NC-bloku, ve kterém je **M141** programovaná.

M141 je účinná na začátku bloku.

Smazání základního natočení: M143

Standardní chování

Základní natočení zůstává účinné, dokud se nezruší nebo nepřepíše novou hodnotou.

Chování s M143

Řízení smaže základní natočení přímo z NC-programu.

Funkce **M143** není dovolena u VÝPOČET BLOKU.

Účinek

M143 je účinná od toho NC-bloku, ve kterém **je** naprogramovaná.

M143 je účinná na začátku bloku.

M143 smaže záznamy ve sloupcích **SPA**, **SPB** a **SPC** v tabulce vztažných bodů. Při obnovení aktivace příslušného řádku je základní natočení v příslušném řádku ve všech sloupcích **0**.

Automaticky zdvihnout nástroj z obrysu při NC-stop: M148

Standardní chování

Řídicí systém zastaví při NC-stop všechny pojezdy. Nástroj zůstane stát v bodu přerušení.

Chování s M148

Informujte se ve vaší příručce ke stroji!

Tuto funkci nastaví a povolí výrobce stroje.

Výrobce stroje definuje ve strojním parametru **CfgLiftOff** (č. 201400) dráhu, kterou pojíždí řídicí systém při **LIFTOFF**. Pomocí strojního parametru **CfgLiftOff** se může funkce také vypnout.

V tabulce nástrojů ve sloupci **LIFTOFF** dosadíte za aktivní nástroj parametr **Y**. Řídicí systém pak odjede nástrojem až o 2 mm od obrysu ve směru nástrojové osy.

Další informace: Příručka pro uživatele **Seřizování, testování a zpracování NC-programů**

LIFTOFF (ZDVIH = Odjezd od obrysu) působí během následujících situací:

- Při NC-Stop, který jste aktivovali;
- Při NC-Stop, který aktivoval program; např. když se vyskytla závada v pohonném systému
- Při přerušení dodávky proudu.

Při odjezdu s **M148** řízení nemusí nutně odjíždět ve směru osy nástroje.

Pomocí funkce **M149** řídicí systém deaktivuje funkci **FUNCTION LIFTOFF** bez resetování směru odjezdu. Pokud naprogramujete **M148**, řízení aktivuje automatický odjezd ve směru definovaném pomocí **FUNCTION LIFTOFF**.

Účinek

M148 působí tak dlouho, dokud není tato funkce vypnutá pomocí **M149** nebo **FUNCTION LIFTOFF RESET**.

M148 je účinná na začátku bloku, **M149** na konci bloku.

Zaoblení rohů: M197

Standardní chování

Řídicí systém vloží při aktivní korekci rádiusu na vnějším rohu přechodovou kružnici. To může vést k obroušení hrany.

Chování s M197

Funkcí **M197** se obrys na rohu tangenciálně prodlouží a poté se vloží menší přechodová kružnice. Když programujete funkci **M197** a poté stisknete klávesu **ENT**, otevře řídicí systém zadávací políčko **DL**. V **DL** definujete délku, o kterou řídicí systém prodlouží prvky obrysu. Pomocí **M197** se zmenší rádius rohu, roh se méně obrušuje a přesto se pojezdový pohyb provádí ještě plynule.

Účinek

Funkce **M197** je účinná v bloku a působí pouze na vnější rohy.

Příklad

```
L X... Y... RL M197 DL0.876
```

8

Podprogramy a opakování částí programu

8.1 Označování podprogramů a částí programu

Jednou naprogramované obráběcí kroky můžete nechat provádět opakovaně pomocí podprogramů a opakování části programu.

Návěští (label)

Podprogramy a opakování částí programu začínají v NC-programu označením **LBL**, které je zkratkou pro LABEL (angl. návěští, značka).

NÁVĚŠTÍ (Label) dostane číslo od 1 do 65535 nebo název, který určíte. Názvy LABEL mohou obsahovat maximálně 32 znaků.

Dovolené 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: <prázdný znak> ! " ' ( ) * + : ; < = > ? [/] ^ ` { | } ~

Každé číslo NÁVĚŠTÍ (Label), popř. každý název NÁVĚŠTÍ smíte v NC-programu zadat jen jednou tlačítkem **LABEL SETG98**. Počet zadatelných názvů NÁVĚŠTÍ (LABEL) je omezen pouze interní pamětí.

Nikdy nepoužívejte číslo návěští ani název návěští vícekrát!

NÁVĚŠTÍ 0 (**LBL 0**) označuje konec podprogramu a smí se proto používat libovolně často.

Porovnejte programovací techniky podprogramů a opakování části programu s tzv. rozhodováním If-then (Pokud-tak) dříve, než vytvoříte svůj NC-program.

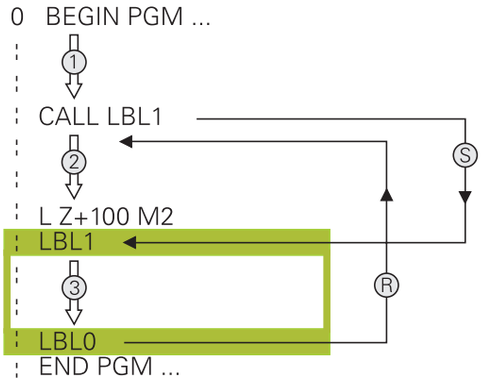
Tím můžete zabránit případnému nepochopení a chybám programování.

Další informace: "Rozhodování když/pak s Q-parametry", Stránka 279

8.2 Podprogramy

Funkční princip

1 Řídicí systém provádí NC-program obrábění až do vyvolání podprogramu **CALL LBL**
2 Od tohoto místa provádí řídicí systém vyvolaný podprogram až do jeho konce **LBL 0**
3 Potom pokračuje řídicí systém v provádění NC-programu s NC-blokem, který následuje za vyvoláním podprogramu **CALL LBL**



Připomínky pro programování

- Hlavní program může obsahovat libovolný počet podprogramů
- Podprogramy můžete vyvolávat libovolně často v libovolném pořadí
- Podprogram nesmí vyvolávat sám sebe
- Podprogramy programujte za NC-blokem s M2, popřípadě M30
- Pokud se podprogramy nacházejí v NC-programu před NC-blokem s M2 nebo M30, pak se provedou nejméně jednou i bez vyvolání

Programování podprogramu

LBL SET

- Označení začátku: stiskněte klávesu **LBL SET**
- Zadejte číslo podprogramu. Chcete-li použít název NÁVĚŠTÍ: stiskněte softklávesu **LBL-NÁZEV** pro přechod do zadání textu.
- Zadat obsah
- Označení konce: stiskněte klávesu **LBL SET** a zadejte číslo návěští **0**

Vyvolání podprogramu

LBL CALL

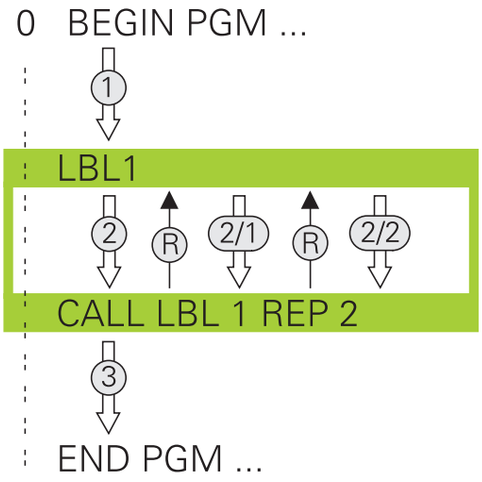
- Vyvolání podprogramu: stiskněte klávesu **LBL CALL**
- Zadání čísla vyvolávaného podprogramu. Chcete-li použít název NÁVĚŠTÍ: stiskněte softklávesu **LBL-NÁZEV** pro přechod do zadání textu.
- Pokud si přejete zadat číslo parametru řetězce jako cílovou adresu: stiskněte softklávesu QS
- > Řídicí systém pak skočí na název návěští, který je uvedený v definovaném parametru řetězce.
- Opakování **REP** přeskočte klávesou **NO ENT**. Opakování **REP** nastavte jen při opakování části programu

CALL LBL 0 není dovoleno, neboť to odpovídá vyvolání konce podprogramu.

8.3 Opakování částí programu

Návěští

Opakování úseku programu začínají značkou **LBL**. Opakování části programu se zakončuje s **CALL LBL n REPn**.



Funkční princip

1 Řídicí systém vykonává NC-program až ke konci části programu (**CALL LBL n REPn**)
2 Poté řídicí systém opakuje část programu mezi vyvolaným návěštím LABEL a jeho vyvoláním **CALL LBL n REPn** tolikrát, kolikrát jste zadali v parametru **REP**
3 Potom řídicí systém pokračuje v NC-programu dále.

Připomínky pro programování

- Část programu můžete opakovat až 65 534krát po sobě
- Část programu provede TNC vždy o jednou navíc, než kolik opakování jste naprogramovali, protože první opakování začne až po prvním obrobení.

Programování opakování částí programu

LBL SET

- Označení začátku: stiskněte klávesu **LBL SET** a zadejte číslo návěští LABEL pro část programu, která se má opakovat. Chcete-li použít název NÁVĚŠTÍ: stiskněte softklávesu **LBL-NÁZEV** pro přechod do zadání textu.
- Zadání části programu

Vyvolání opakování části programu

LBL CALL

- Vyvolání části programu: stiskněte klávesu **LBL CALL**
- Zadejte číslo opakované části programu. Chcete-li použít název NÁVĚŠTÍ: stiskněte softklávesu **LBL-NÁZEV** pro přechod do zadání textu.
- Zadejte počet opakování **REP**, potvrďte ho klávesou **ENT**.

8.4 Vyvolání externího NC-programu

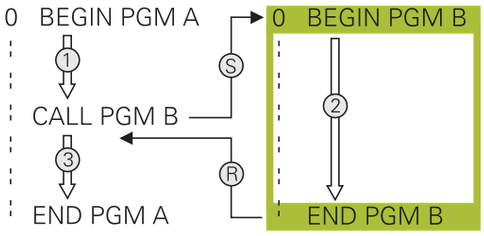
Přehled softkláves

Když stisknete klávesu **PGM CALL** ukáže řídicí systém následující softtlačítka:

Softtlačítko	Funkce	Popis
VOLAT PROGRAM	Vyvolání NC-programu pomocí **PGM CALL**	Stránka 253
VYBRAT DATUM TABLE	Zvolte tabulku nulových bodů pomocí **SEL TABLE**	Stránka 395
VYBRAT POINT TABLE	Zvolte tabulku bodů pomocí **SEL PATTERN**	Stránka 257
VOLBA KONTURY	Zvolte obrysový program **SEL CONTOUR**	Viz Uživatelská příručka Programování obráběcích cyklů
VOLBA PROGRAMU	Zvolte NC-program pomocí **SEL PGM**	Stránka 254
VOLAT VYBRANY PROGRAM	Vyvolejte poslední zvolený soubor pomocí **CALL SELECTED PGM**	Stránka 254
VYBERTE CYKLUS	Použijte libovolný NC-program pomocí **SEL CYCLE** jako obráběcí cyklus	Viz Uživatelská příručka Programování obráběcích cyklů

Funkční princip

1 Řídicí systém provádí program obrábění až do okamžiku, kdy vyvoláte s **CALL PGM** jiný NC-program
2 Potom řídicí systém provede vyvolaný NC-program až do jeho konce
3 Pak řídicí systém pokračuje v provádění volajícího NC-programu tím NC-blokem, který následuje za vyvoláním programu



> Pokud chcete programovat proměnná vyvolání podprogramu v souvislosti s řetězcovými parametry, použijte funkci **SEL PGM**.

Připomínky pro programování

- Pro vyvolání libovolného NC-programu nepotřebuje řídicí systém žádné návěští.
- Vyvolaný NC-program nesmí obsahovat vyvolání **CALL PGM** do vyvolávajícího NC-programu (nekonečná smyčka).
- Vyvolaný NC-program nesmí obsahovat žádnou z přídavných funkcí **M2** nebo **M30**. Pokud jste ve vyvolaném NC-programu definovali podprogramy s návěštími, tak můžete nahradit M2, popř. M30 funkcí skoku **FN 9: If +0 EQU +0 GOTO LBL 99**.
- Pokud chcete vyvolat program DIN/ISO, pak zadejte za názvem programu typ souboru ".I".
- Libovolný NC-program můžete též vyvolat přes cyklus **12 PGM CALL**.
- Jakýkoli NC-program můžete také vyvolat funkcí **Zvolit cyklus** (**SEL CYCLE**).
- Q-parametry působí při **PGM CALL** zásadně globálně. Mějte proto na paměti, že změny Q-parametrů ve volaném NC-programu se mohou projevit i ve vyvolávajícím NC-programu.

> Zatímco řídicí systém zpracovává volající NC-program je editace všech volaných NC-programů zablokována.

Kontrola volaných NC-programů

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Řídicí systém neprovádí žádnou automatickou kontrolu kolize mezi nástrojem a obrobkem. Pokud přepočtené souřadnice ve volaném NC-programu cíleně neresetujete, tak tyto transformace působí také na volající NC-program. Během obrábění vzniká riziko kolize!

- Použité transformace souřadnic ve stejném NC-programu znovu resetujte
- Případně kontrolujte průběh pomocí grafické simulace

Řídicí systém kontroluje volané NC-programy:

- Pokud volaný NC-program obsahuje přídavnou funkci **M2** nebo **M30**, vydá řídicí systém výstrahu. Řízení smaže výstrahu automaticky, jakmile zvolíte jiný NC-program.
- Řídicí systém kontroluje úplnost volaného NC-programu před zpracováním. Pokud chybí NC-blok **END PGM** tak řídicí systém přeruší práci a vydá chybové hlášení.

Další informace: Příručka pro uživatele **Seřizování, testování a zpracování NC-programů**

Popis cesty

Zadáte-li jen název programu, pak se musí vyvolávaný NC-program nacházet ve stejném adresáři jako volající NC-program

Jestliže se vyvolávající NC-program nenachází ve stejném adresáři jako volající NC-program, pak zadejte úplnou cestu, např. **TNC:\ZW35\HERE\PGM1.H**

Alternativně naprogramujte relativní cesty:

- vycházeje ze složky volajícího NC-programu o úroveň složky nahoru **... \PGM1.H**
- vycházeje ze složky volajícího NC-programu o úroveň složky dolů **DOWN\PGM2.H**
- vycházeje ze složky volajícího NC-programu o úroveň složky nahoru a do jiné složky **... \THERE\PGM3.H**

K nastavení cest ve dvojitých uvozovkách můžete použít softtlačítko **SYNTAX**. Dvojité uvozovky definují začátek a konec cesty. To umožňuje řídicímu systému rozpoznat možné speciální znaky jako součást cesty.

Další informace: "Názvy souborů", Stránka 106

Pokud je úplná cesta uzavřena ve dvojitých uvozovkách, můžete k oddělení složek a souborů použít jak ****, tak **/**.

Vyvolání externího NC-programu

Vyvolání pomocí PGM CALL

S funkcí **PGM CALL** vyvoláte externí NC-program. Řízení zpracovává externí NC-program od toho místa, kde jste ho v NC-programu vyvolali.

Postupujte takto:

PGM CALL

- Stiskněte tlačítko **PGM CALL**

VOLAT PROGRAM

- Stiskněte softklávesu **VOLAT PROGRAM**
- > Řídicí systém spustí dialog k určení volaného NC-programu.
- Cestu zadejte pomocí klávesnice na obrazovce

Alternativně

VYBRAT SOUBOR

- Stiskněte softklávesu **VYBRAT SOUBOR**
- > Řídicí systém zobrazí okno, ve kterém můžete vybrat volaný NC-program.
- Potvrďte klávesou **ENT**

> Pokud je volaný soubor ve stejném adresáři jako volající soubor, můžete připojit pouze název souboru bez cesty.Za tímto účelem je v okně výběru softtlačítka **VYBRAT SOUBOR** softtlačítko **POUZIT NAZ. SOUB.**.

Vyvolání s SEL PGM a CALL SELECTED PGM

Pomocí funkce **SEL PGM** zvolíte externí NC-program, který vyvoláte samostatně jinde v NC-programu. Řízení zpracovává externí NC-program na tom místě, kde jste ho nechali v NC-programu vyvolat pomocí **CALL SELECTED PGM**.

Funkce **SEL PGM** je povolená i s řetězcovými parametry, takže můžete vyvolání programu řídit dynamicky.

NC-program zvolíte takto:

PGM CALL

- Stiskněte tlačítko **PGM CALL**

VOLBA PROGRAMU

- Stiskněte softklávesu **VOLBA PROGRAMU**
- > Řídicí systém spustí dialog k určení volaného NC-programu.

VYBRAT SOUBOR

- Stiskněte softklávesu **VYBRAT SOUBOR**
- > Řídicí systém zobrazí okno, ve kterém můžete vybrat volaný NC-program.
- Potvrďte klávesou **ENT**

> Pokud je volaný soubor ve stejném adresáři jako volající soubor, můžete připojit pouze název souboru bez cesty.Za tímto účelem je v okně výběru softtlačítka **VYBRAT SOUBOR** softtlačítko **POUZIT NAZ. SOUB.**.

Zvolený NC-program vyvoláte takto:

PGM CALL

- Stiskněte tlačítko **PGM CALL**

VOLAT VYBRANY PROGRAM

- Stiskněte softklávesu **VOLAT VYBRANY PROGRAM**
- > Řídicí systém vyvolá s **CALL SELECTED** poslední zvolený NC-program.

> Pokud NC-program vyvolaný pomocí **CALL SELECTED PGM** chybí, přeruší řídicí systém zpracování nebo simulaci s chybovým hlášením. Aby se zabránilo nežádoucím přerušením během chodu programu, tak lze na začátku programu otestovat všechny cesty pomocí funkce **FN 18** (**ID10 NR110** a **NR111**).
> **Další informace:** "FN 18: SYSREAD – čtení systémových dat", Stránka 305

8.5 Tabulky bodů

Použití

Pomocí tabulky bodů můžete zpracovávat jeden či více cyklů za sebou na nepravidelném vzoru bodů.

Příbuzná témata

Vytvoření tabulky bodů

Tabulku bodů vytvoříte takto:

- Zvolte režim **PROGRAMOVÁNÍ**

PGM MGT

- Stiskněte klávesu **PGM MGT**
- > Řízení otevře správu souborů.
- Zvolte požadovanou složku ve struktuře souborů
- Zadejte název a typ souboru ***.pnt**

ENT

- Potvrďte zadání s **ENT**

MM

- Stiskněte softklávesu **MM** nebo **INCH** (PALCE).
- > Řídicí systém otevře editor tabulky a zobrazí prázdnou tabulku bodů.

Vložit řádek

- Stiskněte softklávesu **Vložit řádek**
- > Řídicí systém vloží do tabulky bodů nový řádek.
- Zadejte souřadnice požadovaného bodu obrábění
- Tento postup opakujte, až jsou zadány všechny požadované souřadnice

> Název tabulky bodů musí při přidělení od SQL začínat písmenem.

Konfigurace zobrazení tabulky bodů

Zobrazení tabulky bodů konfigurujete takto:

- Otevřete stávající tabulku bodů

Další informace: "Vytvoření tabulky bodů", Stránka 255

- Stiskněte softklávesu **TŘÍDIT/ SKRÝT SLOUPCE**
- > Řízení otevře okno **Sloupcová sequence**.
- Konfigurace zobrazení tabulky

- Stiskněte softklávesu **OK**
- > Řídicí systém ukáže tabulku podle zvolené konfigurace.

> Pokud zadáte 555343, ukáže řízení softtlačítko **Edit formatu**. Pomocí tohoto softtlačítka můžete změnit vlastnosti tabulek.

Potlačení jednotlivých bodů pro obrábění

V tabulce bodů můžete ve sloupci **FADE** označit bod tak, že se může pro obrábění potlačit.

Body skryjete takto:

- Zvolte požadovaný bod v tabulce
- Zvolte sloupec **FADE**

- S **ENT** aktivujte skrytí

- S **NO ENT** skrytí zrušíte

Zvolení tabulky bodů v NC-programu

Tabulku bodů zvolíte v NC-programu takto:

- V provozním režimu **Programování** zvolte NC-program, pro který se bude tabulka bodů aktivovat.

- Stiskněte tlačítko **PGM CALL**

- Stiskněte softklávesu **VYBRAT POINT TABLE**

- Stiskněte softklávesu **VYBRAT SOUBOR**
- Zvolte tabulku bodů pomocí struktury souborů
- Stiskněte softklávesu **OK**

Není-li tabulka bodů uložena ve stejném adresáři jako NC-program, pak musíte zadat kompletní cestu.

> Pokud je volaný soubor ve stejném adresáři jako volající soubor, můžete připojit pouze název souboru bez cesty. Za tímto účelem je v okně výběru softtlačítka **VYBRAT SOUBOR** softtlačítko **POUZIT NAZ. SOUB.**.

Příklad

```
7 SEL PATTERN "TNC:\nc_prog\Positions.PNT"
```

Používání tabulek bodů

Pro vyvolání cyklu v bodech, které jsou definovány v tabulce bodů, naprogramujte vyvolání cyklu pomocí **CYCL CALL PAT**.

Pomocí **CYCL CALL PAT** zpracovává řízení tu tabulku bodů, kterou jste nadefinovali naposledy.

Tabulku bodů použijete takto:

CYCL CALL

- Stiskněte klávesu **CYCL CALL**

CYCLE CALL PAT

- stiskněte softklávesu **CYCL CALL PAT**
- Zadejte posuv, např. **F MAX**

> S tímto posuvem řídicí systém pojíždí mezi body v tabulce bodů. Pokud posuv nedefinujete, jede řídicí systém s naposledy definovaným posuvem.

- Případně zadejte přídavnou funkci
- Stiskněte tlačítko **END** (KONEC)

Upozornění

- Pomocí funkce **GLOBAL DEF 125** s nastavením **Q435**=**1** můžete řídicí systém donutit, aby se při polohování mezi body vždy přesunul do 2. bezpečné vzdálenosti z cyklu.
- Chcete-li během předpolohování v ose nástroje pojíždět redukovaným posuvem, naprogramujte přídavnou funkci **M103**.
- Funkcí **CYCL CALL PAT** zpracovává řídicí systém tu tabulku bodů, kterou jste nadefinovali naposledy i když jste tuto tabulku bodů definovali v NC-programu vnořeném pomocí **CALL PGM**.

Definice

Typ souboru	Definice
***.pnt**	Tabulka bodů

8.6 Vnořování

Druhy vnořování

- Vyvolání podprogramu v podprogramech
- Opakování části programu v opakování části programu
- Vyvolání podprogramu v opakování části programu
- Opakování části programu v podprogramech

Podprogramy a opakování částí programů mohou navíc volat externí NC-programy.

Hloubka vnoření

Hloubka vnoření (též vkládání) definuje mezi jiným také kolik smějí podprogramy nebo opakování části programu obsahovat dalších podprogramů nebo opakování části programu.

- Maximální hloubka vnoření pro podprogramy: 19
- Maximální hloubka vnoření pro externí NC-programy: 19, přičemž jeden **CYCL CALL** působí jako jedno vyvolání externího programu
- Opakování částí programů můžete vnořovat bez omezení

Podprogram v podprogramu

Příklad

0 BEGIN PGM UPGMS MM	
...	
17 CALL LBL "UP1"	Vyvolání podprogramu s LBL UP1
...	
35 L Z+100 R0 FMAX M2	Poslední programový blok hlavního programu s M2
36 LBL "UP1"	Začátek podprogramu UP1
...	
39 CALL LBL 2	Vyvolání podprogramu za LBL2
...	
45 LBL 0	Konec podprogramu 1
46 LBL 2	Začátek podprogramu 2
...	
62 LBL 0	Konec podprogramu 2
63 END PGM UPGMS MM	

Provádění programu

1 Hlavní program UPGMS je proveden až do NC-bloku 17.
2 Je vyvolán podprogram UP1 a proveden až do NC-bloku 39
3 Vyvolá se podprogram 2 a provede se až do NC-bloku 62. Konec podprogramu 2 a návrat do podprogramu, ze kterého byl vyvolán
4 Podprogram UP1 se provede od NC-bloku 40 až do bloku 45. Konec podprogramu UP1 a návrat do hlavního programu UPGMS
5 Hlavní program UPGMS se provede od NC-bloku 18 až do NC-bloku 35. Návrat do NC-bloku 1 a konec programu

Opakování částí programu

Příklad

0 BEGIN PGM REPS MM	
...	
15 LBL 1	Začátek opakování části programu 1
...	
20 LBL 2	Začátek opakování části programu 2
...	
27 CALL LBL 2 REP 2	Vyvolání části programování s 2 opakováními
...	
35 CALL LBL 1 REP 1	Část programu mezi tímto NC-blokem a LBL 1
...	(NC-blok 15) se opakuje jednou
50 END PGM REPS MM	

Provádění programu

1 Hlavní program REPS se provede až k NC-bloku 27
2 Část programu mezi NC-blokem 27 a NC-blokem 20 se opakuje dvakrát
3 Hlavní program REPS se provede od NC-bloku 28 až do NC-bloku 35
4 Část programu mezi NC-blokem 35 a NC-blokem 15 se zopakuje jednou (obsahuje opakování části programu mezi NC-blokem 20 a NC-blokem 27).
5 Hlavní program REPS se provede od NC-bloku 36 až do NC-bloku 50. Návrat do NC-bloku 1 a konec programu

Opakování podprogramu

Příklad

0 BEGIN PGM UPGREP MM	
...	
10 LBL 1	Začátek opakování části programu 1
11 CALL LBL 2	Vyvolání podprogramu
12 CALL LBL 1 REP 2	Vyvolání části programování s 2 opakováními
...	
19 L Z+100 R0 FMAX M2	Poslední NC-blok hlavního programu s M2
20 LBL 2	Začátek podprogramu
...	
28 LBL 0	Konec podprogramu
29 END PGM UPGREP MM	

Provádění programu

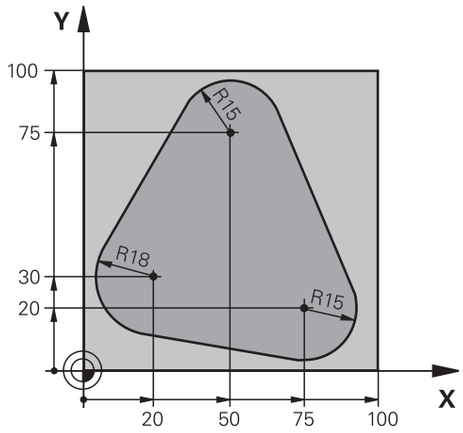
1 Hlavní program UPGREP se provede až k NC-bloku 11
2 Vyvolá se podprogram 2 a provede se.
3 Část programu mezi NC-blokem 12 a NC-blokem 10 se dvakrát zopakuje: podprogram 2 se opakuje dvakrát
4 Hlavní program UPGREP se provede od NC-bloku 13 až do NC-bloku 19. Návrat do NC-bloku 1 a konec programu

8.7 Příklady programů

Příklad: Frézování obrysu v několika přísuvech

Provádění programu:

- Předpolohování nástroje na horní hranu obrobku
- Přírůstkové zadání přísuvu
- Frézování obrysu
- Opakování přísuvu a frézování obrysu

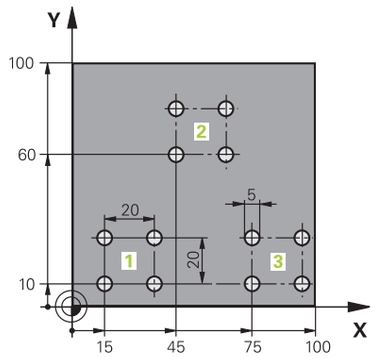


0 BEGIN PGM PGMWDH MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S500	Vyvolání nástroje
4 L Z+250 R0 FMAX	Odjetí nástroje
5 L X-20 Y+30 R0 FMAX	Předpolohování v rovině obrábění
6 L Z+0 R0 FMAX M3	Předpolohování na horní hranu obrobku
7 LBL 1	Značka pro opakování části programu
8 L IZ-4 R0 FMAX	Přírůstkový přísuv do hloubky (ve volném prostoru)
9 APPR CT X+2 Y+30 CCA90 R+5 RL F250	Najetí 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	Opuštění obrysu
18 L X-20 Y+0 R0 FMAX	Vyjetí nástroje
19 CALL LBL 1 REP 4	Návrat na LBL 1; celkem čtyřikrát
20 L Z+250 R0 FMAX M2	Odjetí nástroje, konec programu
21 END PGM PGMWDH MM	

Příklad: Skupiny děr

Provádění programu:

- Najetí na skupiny děr v hlavním programu
- Vyvolání skupiny děr (podprogram 1) v hlavním programu.
- Skupina děr se naprogramuje jen jednou v podprogramu 1

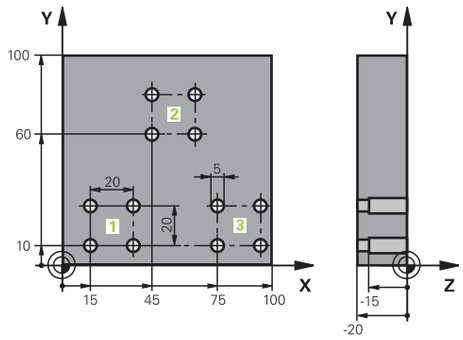


0 BEGIN PGM UP1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	Vyvolání nástroje
4 L Z+250 R0 FMAX	Odjetí nástroje
5 CYCL DEF 200 VRTÁNÍ	Definice cyklu vrtání
Q200=2 ;BEZPECNOSTNI VZDAL.	
Q201=-10 ;HLOUBKA	
Q206=250 ;POSUV NA HLOUBKU	
Q202=5 ;HLOUBKA PRISUVU	
Q210=0 ;CAS.PRODLEVA NAHORE	
Q203=+0 ;SOURADNICE POVRCHU	
Q204=10 ;2. BEZPEC.VZDALENOST	
Q211=0.25 ;CAS. PRODLEVA DOLE	
Q395=0 ;REFERENCNI HLOUBKA	
6 L X+15 Y+10 R0 FMAX M3	Najetí na bod startu skupiny děr 1
7 CALL LBL 1	Vyvolání podprogramu pro skupinu děr
8 L X+45 Y+60 R0 FMAX	Najetí na bod startu skupiny děr 2
9 CALL LBL 1	Vyvolání podprogramu pro skupinu děr
10 L X+75 Y+10 R0 FMAX	Najetí na bod startu skupiny děr 3
11 CALL LBL 1	Vyvolání podprogramu pro skupinu děr
12 L Z+250 R0 FMAX M2	Konec hlavního programu
13 LBL 1	Začátek podprogramu 1: Skupina děr
14 CYCL CALL	Díra 1
15 L IX+20 R0 FMAX M99	Najetí na díru 2, vyvolání cyklu
16 L IY+20 R0 FMAX M99	Najetí na díru 3, vyvolání cyklu
17 L IX-20 R0 FMAX M99	Najetí na díru 4, vyvolání cyklu
18 LBL 0	Konec podprogramu 1
19 END PGM UP1 MM	

Příklad: Skupina děr několika nástroji

Provádění programu:

- Programování obráběcích cyklů v hlavním programu
- Vyvolání vrtacího plánu (podprogram 1) v hlavním programu
- Najetí skupin děr (podprogram 2) v podprogramu 1
- Skupina děr se naprogramuje jen jednou v podprogramu 2



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	Vyvolání nástroje – středicí vrták
4 L Z+250 R0 FMAX	Odjetí nástroje
5 CYCL DEF 200 VRTÁNÍ	Definice cyklu navrtáváku
Q200=2 ;BEZPECNOSTNI VZDAL.	
Q201=-3 ;HLOUBKA	
Q206=250 ;POSUV NA HLOUBKU.	
Q202=3 ;HLOUBKA PRISUVU	
Q210=0 ;CAS.PRODLEVA NAHORE	
Q203=+0 ;SOURADNICE POVRCHU	
Q204=10 ;2. BEZPEC.VZDALENOST	
Q211=0.25 ;CAS. PRODLEVA DOLE	
Q395=0 ;REFERENCNI HLOUBKA	
6 CALL LBL 1	Vyvolání podprogramu 1 pro kompletní vrtací plán
7 L Z+250 R0 FMAX	
8 TOOL CALL 2 Z S4000	Vyvolání nástroje – vrták
9 FN 0: Q201 = -25	Nová hloubka pro vrtání
10 FN 0: Q202 = +5	Nový přísuv pro vrtání
11 CALL LBL 1	Vyvolání podprogramu 1 pro kompletní vrtací plán
12 L Z+250 R0 FMAX	
13 TOOL CALL 3 Z S500	Vyvolání nástroje – výstružník

14 CYCL DEF 201 VYSTRUZOVANI	Definice cyklu vystružování
Q200=2 ;BEZPECNOSTNI VZDAL.	
Q201=-15 ;HLOUBKA	
Q206=250 ;POSUV NA HLOUBKU.	
Q211=0.5 ;CAS. PRODLEVA DOLE	
Q208=400 ;POSUV NAVRATU	
Q203=+0 ;SOURADNICE POVRCHU	
Q204=10 ;2. BEZPEC.VZDALENOST	
15 CALL LBL 1	Vyvolání podprogramu 1 pro kompletní vrtací plán
16 L Z+250 R0 FMAX M2	Konec hlavního programu
17 LBL 1	Začátek podprogramu 1: Kompletní vrtací plán
18 L X+15 Y+10 R0 FMAX M3	Najetí na bod startu skupiny děr 1
19 CALL LBL 2	Vyvolání podprogramu 2 pro skupinu děr
20 L X+45 Y+60 R0 FMAX	Najetí na bod startu skupiny děr 2
21 CALL LBL 2	Vyvolání podprogramu 2 pro skupinu děr
22 L X+75 Y+10 R0 FMAX	Najetí na bod startu skupiny děr 3
23 CALL LBL 2	Vyvolání podprogramu 2 pro skupinu děr
24 LBL 0	Konec podprogramu 1
25 LBL 2	Začátek podprogramu 2: Skupina děr
26 CYCL CALL	Vrtání 1 aktivním obráběcím cyklem
27 L IX+20 R0 FMAX M99	Najetí na díru 2, vyvolání cyklu
28 L IY+20 R0 FMAX M99	Najetí na díru 3, vyvolání cyklu
29 L IX-20 R0 FMAX M99	Najetí na díru 4, vyvolání cyklu
30 LBL 0	Konec podprogramu 2
31 END PGM UP2 MM	

9

Programování Q-parametrů

9.1 Princip a přehled funkcí

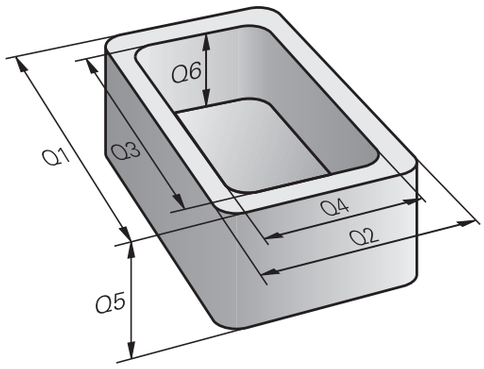
Pomocí Q-parametrů můžete v jediném NC-programu definovat celé skupiny součástí pomocí používání proměnných Q-parametrů namísto pevných číselných hodnot.

Máte následující možnosti jak používat Q-parametry:

- Souřadnice
- Posuvy
- Otáčky
- Údaje cyklů

Řídicí systém nabízí další možnosti jak pracovat s Q-parametry:

- programovat obrysy, které jsou určené matematickými funkcemi
- Provádět obráběcí operace v závislosti na logických podmínkách
- Utvářet variabilní FK-programy



Typy Q-parametrů

Q-parametry pro číselné hodnoty

Q-parametry se vždy skládají z písmen a čísel.Přitom určují písmena typ Q-parametru a čísla rozsah Q-parametru.

Podrobné informace najdete v následující tabulce:

Typ Q-parametrů	Rozsah Q-parametrů	Význam
Q-parametry:		**Parametry působí na všechny NC-programy v paměti řídicího systému**
	0-99	Parametry pro **uživatele**, pokud se nepřekrývají s SL-cykly HEIDENHAIN Tyto parametry působí v rámci tzv. maker a cyklů výrobce lokálně.Změny se tak nevrací do NC-programu. Proto používejte pro cykly výrobce rozsah Q-parametrů 1200 – 1399!
	100-199	Parametry pro speciální funkce řídicího systému, které čtou NC-programy uživatele nebo cykly
	200-1199	Parametry, které se používají přednostně pro cykly HEIDENHAIN
	1200-1399	Parametry, které se používají přednostně v cyklech výrobců
	1 400-1 999	Parametry pro **uživatele**
QL-parametry:		**Parametry působí pouze místně, v rámci NC-programu**
	0-499	Parametry pro **uživatele**
QR-parametry:		**Parametry působí trvale (permanentně) na všechny NC-programy v paměti řídicího systému, i po výpadku sítě**
	0-99	Parametry pro **uživatele**
	100-199	Parametry pro funkce fy HEIDENHAIN (například cykly)
	200-499	Parametry pro výrobce stroje (například cykly)

QR-parametry se zálohují v rámci zálohy.

Pokud váš výrobce stroje nedefinuje jinou cestu, ukládá řídicí systém hodnoty **QR**-parametrů do následujícího umístění **SYS:\runtime\sys.cfg**.Tento oddíl se ukládá pouze při kompletním zálohování.

Výrobce stroje má k dispozici následující opční strojní parametry pro udání cesty:

- **pathNcQR** (č. 131201)
- **pathSimQR** (č. 131202)

Pokud výrobce vašeho stroje uvádí ve volitelných strojních parametrech cestu k TNC-oddílu, můžete provést zálohu pomocí funkcí **NC/PLC backup** i bez zadání číselného kódu.

Q-parametry pro texty

Navíc máte k dispozici také **QS**-parametry (**S** znamená String – textový řetězec), s nimiž můžete v řídicím systému také zpracovávat texty.

Typ Q-parametrů	Rozsah Q-parametrů	Význam
QS-parametry:		**Parametry působí na všechny NC-programy v paměti** řídicího systému
	0-99	Parametry pro **uživatele**, pokud se nepřekrývají s SL-cykly HEIDENHAIN Tyto parametry působí v rámci tzv. maker a cyklů výrobce lokálně.Změny se tak nevrací do NC-programu. Proto používejte pro cykly výrobce rozsah QS-parametrů 200 – 499!
	100-199	Parametry pro speciální funkce řídicího systému, které čtou NC-programy uživatele nebo cykly
	200-1199	Parametry, které se používají přednostně pro cykly HEIDENHAIN
	1200-1399	Parametry, které se používají přednostně v cyklech výrobců
	1 400-1 999	Parametry pro **uživatele**

Pokyny pro programování

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Cykly HEIDENHAIN, cykly výrobce stroje a funkce třetích stran používají Q-parametry. Navíc můžete v NC-programech programovat Q-parametry. Pokud při používání Q-parametrů nepoužíváte výlučně doporučené rozsahy Q-parametrů, tak to může vést k překrývání (interakcím) a tím k nežádoucímu chování. Během obrábění vzniká riziko kolize!

- Používejte výlučně rozsahy Q-parametrů doporučené fou HEIDENHAIN
- Dbejte na dokumentaci fy HEIDENHAIN, výrobce strojů a třetích stran
- Kontrolujte průběh pomocí grafické simulace

Q-parametry a číselné hodnoty smíte v NC-programu zadávat smíšeně.

Q-parametrům můžete přiřazovat číselné hodnoty od -999 999 999 do +999 999 999. Rozsah zadávání je omezen na maximálně 16 znaků, z toho je až 9 míst před desetinnou čárkou. Interně může řízení počítat s číselnou hodnotou až do velikosti 10^{10}.

QS-parametrům můžete přiřadit maximálně 255 znaků.

Řídicí systém přiřazuje některým Q a QS-parametrům samočinně stále stejná data, například Q-parametru **Q108** aktuální rádius nástroje.

Další informace: " Předobsazené Q-parametry", Stránka 323

Řídicí systém ukládá číselné hodnoty interně v binárním číselném formátu (norma IEEE 754). Kvůli použití normovaného formátu neindikuje řídicí systém některá desetinná čísla binárně přesně na 100 % (chyba zaokrouhlení). Používáte-li vypočítaný obsah Q-parametru u příkazů skoku nebo polohování, je třeba tuto skutečnost brát do úvahy.

Q-parametry můžete vrátit do **Nedefinovaného** stavu. Je-li poloha naprogramována s Q-parametrem, který není definován, tak řízení tento pohyb ignoruje.

Vyvolání funkcí Q-parametrů

Zatímco zadáváte NC-program obrábění, stiskněte tlačítko **Q** (v políčku pro číselná zadání a volbu osy pod tlačítkem **+/-**). Řídicí systém pak ukáže následující softtlačítka:

Softtlačítko	Skupina funkcí	Stránka
Základní funkce	Základní matematické funkce	274
Úhlové funkce	Úhlové funkce	277
Výpočet kružnice LATION	Funkce pro výpočet kružnice	278
Skok	Rozhodování když/pak, skoky	279
Zvláštní funkce	Ostatní funkce	289
Postup	Přímé zadávání vzorců	282
Vzorec obrysu	Funkce pro obrábění složitých obrysů	Viz Uživatelská příručka Programování obráběcích cyklů

Když definujete nebo přiřadíte Q-parametry, ukáže řídicí systém softtlačítka **Q**, **QL** a **QR**. S těmito softtlačítky vyberte požadovaný typ parametru. Poté definujte číslo parametru.

Pokud jste připojili klávesnici přes USB, tak můžete po stisku tlačítka **Q** přímo otevřít dialog k zadávání vzorců.

9.2 Skupiny součástí – Q-parametry místo číselných hodnot

Použití

S funkcí Q-parametru **FN0: PŘIŘAZENÍ** můžete Q-parametrům přiřazovat číselné hodnoty. Pak dosadíte v NC-programu namísto číselné hodnoty Q-parametr.

Příklad

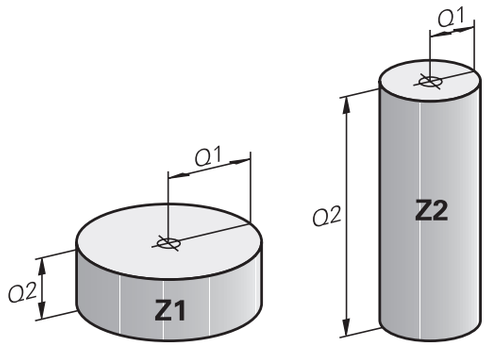
15 FN 0: Q10=25	Přiřazení
...	Q10 obdrží hodnotu 25
25 L X +Q10	odpovídá L X +25

Pro skupiny součástí naprogramujte například charakteristické rozměry obrobku jako Q-parametry.

Pro obrábění jednotlivých součástí pak přiřadíte každému z těchto parametrů odpovídající číselnou hodnotu.

Příklad: Válec s Q-parametry

Rádius válce:	R = Q1
Výška válce:	H = Q2
Válec Z1:	Q1 = +30 Q2 = +10
Válec Z2:	Q1 = +10 Q2 = +50



9.3 Popis obrysů pomocí matematických funkcí

Použití

S použitím Q-parametrů můžete naprogramovat v NC-programu základní matematické funkce:

Q

- ▶ Vyberte funkci Q-parametru: Stiskněte tlačítko **Q** v zadávání číslic
- > Lišta softtlačítek ukáže funkce Q-parametru.

Základní funkce

- ▶ Stiskněte softklávesu **Základní funkce**
- > Řídicí systém ukáže softtlačítka základních matematických funkcí.

Přehled

Softtlačítko	Funkce
FN0 X = Y	**FN 0**: PŘIŘAZENÍ např. **FN 0: Q5 = +60** Hodnotu přiřadit přímo Vynulovat Q-parametr
FN1 X + Y	**FN 1**: SOUČET např. **FN 1: Q1 = -Q2 + -5** Vytvoření a přiřazení součtu dvou hodnot
FN2 X - Y	**FN 2**: ODEČTENÍ např. **FN 2: Q1 = +10 - +5** Vytvoření a přiřazení rozdílu dvou hodnot
FN3 X * Y	**FN 3**: NÁSOBENÍ např. **FN 3: Q2 = +3 * +3** Vytvoření a přiřazení součinu dvou hodnot
FN4 X / Y	**FN 4**: DĚLENÍ např. **FN 4: Q4 = +8 DIV +Q2** Vytvoření a přiřazení podílu dvou hodnot **Zakázáno:** Dělení nulou!
FN5 Odmocnina	**FN 5**: ODMOCNINA např. **FN 5: Q20 = SQRT 4** Odmocnit číslo a přiřadit ho **Zakázáno:** Odmocnina ze záporného čísla!

Vpravo od znaku **=** smíte zadat:

- dvě čísla
- dva Q-parametry
- jedno číslo a jeden Q-parametr

Všechny Q-parametry a číselné hodnoty v rovnicích můžete opatřit znaménky.

Programování základních aritmetických operací

Příklad přiřazení

```
16 FN 0: Q5 = +10
17 FN 3: Q12 = +Q5 * +7
```

Q
- Volba funkce Q-parametrů: stiskněte klávesu **Q**

Základní funkce
- Zvolte základní matematické funkce: Stiskněte softklávesu **Základní funkce**

FN0 X = Y
- Zvolte funkci Q-parametru **PŘIŘAZENÍ**: Stiskněte softklávesu **FN 0 X = Y**
- > Řídicí systém požádá o číslo výsledkového parametru.
- Zadejte **5** (číslo Q-parametru)

ENT
- Potvrďte tlačítkem **ENT**
- > Řídicí systém požádá o hodnotu nebo parametr.
- Zadejte **10** (hodnota)

ENT
- Potvrďte tlačítkem **ENT**
- > Jakmile řízení načte NC-blok, přiřadí se parametru **Q5** hodnota **10** .

Příklad násobení

Q
- Volba funkce Q-parametrů: stiskněte klávesu **Q**

Základní funkce
- Zvolte základní matematické funkce: Stiskněte softklávesu **Základní funkce**

FN3 X * Y
- Zvolte funkci Q-parametru **NÁSOBENÍ**: Stiskněte softklávesu **FN 3 X * Y**
- > Řídicí systém požádá o číslo výsledkového parametru.
- Zadejte **12** (číslo Q-parametru)

ENT
- Potvrďte tlačítkem **ENT**
- > Řídicí systém požádá o první hodnotu nebo parametr.
- Zadejte **Q5** (parametr)

ENT
- Potvrďte tlačítkem **ENT**
- > Řídicí systém požádá o druhou hodnotu nebo parametr.
- Zadejte **7** jako druhou hodnotu

ENT
- Potvrďte tlačítkem **ENT**

Resetování Q-parametru

Příklad

```
16 FN 0:  Q5 SET UNDEFINED
17 FN 0:  Q1 = Q5
```

Q

- Volba funkce Q-parametrů: stiskněte klávesu **Q**

Základní funkce

- Zvolte základní matematické funkce: Stiskněte softklávesu **Základní funkce**

FN0 X = Y

- Zvolte funkci Q-parametru PŘIŘAZENÍ: Stiskněte softklávesu **FN 0 X = Y**
  - > Řídicí systém požádá o číslo výsledkového parametru.
- Zadejte **5** (číslo Q-parametru)

ENT

- Potvrďte tlačítkem **ENT**
  - > Řídicí systém požádá o hodnotu nebo parametr.

SET UNDEFINED

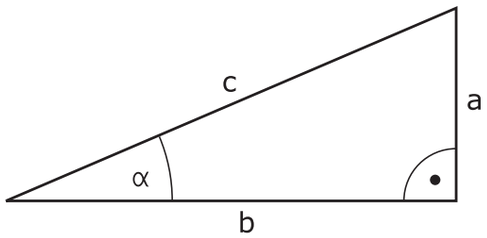
- Stiskněte **SET UNDEFINED** (Nastavit nedefinované).

Funkce **FN 0** rovněž podporuje přenos hodnoty **Nedefinovaná**. V případě, že chcete předat nedefinovaný Q-parametr bez **FN 0** zobrazí řízení chybové hlášení **Neplatná hodnota**.

9.4 Úhlové funkce

Definice

Sinus: sin α = a / c
Kosinus: cos α = b / c
Tangens: tanα = a / b = sin α / cos α



Přitom je
- c strana protilehlá pravému úhlu (přepona)
- a strana protilehlá úhlu α
- b třetí strana (odvěsna).

Z tangens může řídicí systém zjistit úhel:
α = arkus tan (a / b) = arkus tan (sin α / cos α)

Příklad:
a = 25 mm
b = 50 mm
α = arkus tan (a / b) = arkus tan 0,5 = 26,57°
Navíc platí:
$a^2 + b^2 = c^2$ (kde $a^2 = a \times a$)
$c = \sqrt{(a^2 + b^2)}$

Programování úhlových funkcí

Pomocí Q-parametrů můžete také počítat úhlové funkce.

Q
- ▶ Vyberte funkci Q-parametru: Stiskněte tlačítko **Q** v zadávání číslic
- > Lišta softtlačítek ukáže funkce Q-parametru.

Úhlové funkce
- ▶ Stiskněte softklávesu **Úhlové funkce**
- > Řídicí systém ukáže softtlačítka funkcí úhlu.

Přehled

Softtlačítko	Funkce
FN6 SIN(X)	**FN 6**: SINUS např. **FN 6: Q20 = SIN-Q5** Určit a přiřadit sinus úhlu ve stupních (°)
FN7 COS(X)	**FN 7**: COSINUS např. **FN 7: Q21 = COS-Q5** Určit a přiřadit cosinus úhlu ve stupních (°)
FN8 X LEN Y	**FN 8**: ODMOCNINA ZE SOUČTU ČTVERCŮ např. **FN 8: Q10 = +5 LEN +4** Vytvoření délky ze dvou hodnot a její přiřazení
FN13 X ANG Y	**FN 13**: ÚHEL např. **FN 13: Q20 = +25 ANG-Q1** Určení a přiřazení úhlu pomocí arctg z protilehlé odvěsny a přilehlé odvěsny nebo sin a cos úhlu (0 < úhel < 360°)

9.5 Výpočet kružnice

Použití

S funkcemi pro výpočet kruhu můžete ze tří nebo čtyř bodů na kruhu (kružnici) nechat od řídicího systému vypočítat střed kruhu a rádius kruhu. Výpočet kruhu ze čtyř bodů je přesnější.

Použití: tyto funkce můžete využít např. tehdy, když chcete pomocí programovatelné snímací funkce určit polohu a velikost otvoru nebo roztečné kružnice.

Softtlačítko	Funkce
FN23 Kružnice ze 3 bodů	FN 23: Zjištění DAT KRUHU ze tří kruhových bodů např. **FN 23: Q20 = CDATA Q30**

Souřadnicové páry tří bodů kružnice musí být uloženy v parametru **Q30** a následujících pěti parametrech – v tomto případě až do **Q35** .

Řídicí jednotka pak uloží střed kružnice hlavní osy (X v případě osy vřetena Z) do parametru **Q20**, střed kružnice vedlejší osy (Y v případě osy vřetena Z) do parametru **Q21** a poloměr kružnice do parametru **Q22**.

Softtlačítko	Funkce
FN24 Kružnice ze 4 bodů	FN 24: Zjištění DAT KRUHU ze čtyř bodů kruhu např. **FN 24: Q20 = CDATA Q30**

Souřadnicové páry čtyř bodů kružnice musí být uloženy v parametru **Q30** a následujících sedmi parametrech – v tomto případě až do **Q37**.

Řídicí jednotka pak uloží střed kružnice hlavní osy (X v případě osy vřetena Z) do parametru **Q20**, střed kružnice vedlejší osy (Y v případě osy vřetena Z) do parametru **Q21** a poloměr kružnice do parametru **Q22**.

Pamatujte na to, že funkce **FN23** a **FN24** kromě výsledkových parametrů automaticky přepisují i dva následující parametry.

9.6 Rozhodování když/pak s Q-parametry

Použití

Při rozhodování když/pak (implikaci) porovnává řídicí systém jeden Q-parametr s jiným Q-parametrem nebo číselnou hodnotou. Pokud je podmínka splněna, pak pokračuje řídicí systém v NC-programu na LABEL (návěští), které je naprogramované za podmínkou.

> Porovnejte tzv. rozhodování Když/pak s programovací technikou podprogramů a opakování části programu dříve, než vytvoříte svůj NC-program.
>
> Tím můžete zabránit případnému nepochopení a chybám programování.
>
> **Další informace:** "Označování podprogramů a částí programu", Stránka 246

Není-li podmínka splněna, pak provede řídicí systém následující NC-blok.

Pokud chcete vyvolat externí NC-program, pak naprogramujte za Label vyvolání programu s **PGM CALL**.

Použité zkratky a pojmy

IF	(angl.):	když, jestliže
EQU	(angl. equal):	Rovno
NE	(angl. not equal):	Není rovno
GT	(angl. greater than):	Větší než
LT	(angl. less than):	Menší než
GOTO	(angl. go to):	přejdi na
UNDEFINED	(anglicky undefined):	Nedefinováno
DEFINED	(anglicky defined):	Definováno

Podmínky skoku

Nepodmíněný skok

Nepodmíněné skoky jsou skoky, jejichž podmínka je splněna vždy (= nepodmíněně), například

FN 9: IF+10 EQU+10 GOTO LBL1

Skoky podmíněné stavem čítače

Pomocí funkce skoků můžete obrábění libovolně opakovat. Q-parametr slouží jako počítadlo, které je zvyšováno o 1 při každém opakování části programu.

Pomocí funkce skoku porovnáváte počítadlo s počtem požadovaných obrábění.

> Skoky se liší od programovacích technik volání podprogramů a opakování části programu.
>
> Na jedné straně nevyžadují skoky např. uzavřené programové oblasti, ukončené s LBL 0. Na druhou stranu, skoky neberou tyto značky pro návrat do úvahy!

Příklad

0 BEGIN PGM COUNTER MM	
1 ;	
2 Q1 = 0	Hodnota nahrání: inicializovat čítač
3 Q2 = 3	Hodnota nahrání: počet skoků
4 ;	
5 LBL 99	Značka skoku
6 Q1 = Q1 + 1	Aktualizovat počítadlo: nová Q1-hodnota = stará Q1-hodnota + 1
7 FN 12: IF +Q1 LT +Q2 GOTO LBL 99	Provést programovaný skok 1 a 2
8 FN 9: IF +Q1 EQU +Q2 GOTO LBL 99	Provést programovaný skok 3
9 ;	
10 END PGM COUNTER MM	

Programování rozhodnutí Když/pak

Možnosti zadání skoku

U podmínky **IF** máte k dispozici následující možnosti:

- Čísla
- Texty
- Q, QL, QR
- **QS** (řetězcový parametr)

K dispozici máte tři možnosti jak zadat adresu skoku **GOTO**:

- **LBL-NAME (Název návěští)**
- **LBL-NUMMER (Číslo návěští)**
- **QS**

Rozhodování Když/pak se objeví po stisknutí softtlačítka **SKOKY**. Řídicí systém zobrazí následující softtlačítka:

Softtlačítko	Funkce
FN9 IF X EQ Y GOTO EQU	**FN 9**: JE-LI ROVNO, SKOK např. **FN 9: IF +Q1 EQU +Q3 GOTO LBL "UPCAN25"** Jsou-li si obě hodnoty nebo oba parametry rovny, pak skok na zadané návěští
FN9 IF X EQ Y GOTO IS UNDEFINED	**FN 9**: NENÍ-LI DEFINOVÁNO, SKOK např. **FN 9: IF +Q1 IS UNDEFINED GOTO LBL "UPCAN25"** Není-li uvedený parametr definován, pak skok na zadané návěští
FN9 IF X EQ Y GOTO IS DEFINED	**FN 9**: JE-LI DEFINOVÁNO, SKOK např. **FN 9: IF +Q1 IS DEFINED GOTO LBL "UPCAN25"** Je-li uvedený parametr definován, pak skok na zadané návěští
FN10 IF X NE Y GOTO	**FN 10**: NENÍ-LI ROVNO, SKOK např. **FN 10: IF +10 NE -Q5 GOTO LBL 10** Nejsou-li si obě hodnoty nebo oba parametry rovny, pak skok na zadané návěští
FN11 IF X GT Y GOTO	**FN 11**: JE-LI VĚTŠÍ, SKOK např. **FN 11: IF+Q1 GT+10 GOTO LBL QS5** Je-li první hodnota nebo parametr větší než druhá hodnota nebo parametr, pak skok na zadané návěští
FN12 IF X LT Y GOTO	**FN 12**: JE-LI MENŠÍ, SKOK např. **FN 12: IF+Q5 LT+0 GOTO LBL "ANYNA-ME"** Je-li první hodnota nebo parametr menší než druhá hodnota nebo parametr, pak skok na zadané návěští

9.7 Přímé zadání vzorce

Zadání vzorce

Můžete zadávat matematické vzorce, které zahrnují více výpočetních operací, přímo do NC-programu pomocí softtlačítek.

Q

- Zvolení funkcí Q-parametrů

Postup

- Stiskněte softklávesu **Postup**
- Zvolte **Q**, **QL** nebo **QR**
- > Řídicí jednotka zobrazí možné výpočty v liště softtlačítek.

Výpočetní pravidla

Pořadí při vyhodnocování vzorce

Pokud zadáte matematický vzorec, který obsahuje více než jednu výpočetní operaci, řídicí systém vždy vyhodnotí jednotlivé operace v definovaném pořadí.Známým příkladem je výpočet s tečkou (dělení a násobení) před výpočtem s čárkou (odčítání a přičítání).

Při vyhodnocování matematických vzorců řídicí systém dodržuje následující pravidla priority:

Priorita	Označení	Operand
1	Zrušení závorek	**( )**
2	Respektování znaménka, Výpočet funkce	Znaménko minus, **SIN**, **COS**, **LN** atd.
3	Umocňování	**^**
4	Násobení a dělení (výpočty s tečkou)	***** , **/**
5	Součet a odečtení (výpočty s čárkou)	**+**, **-**

Vyhodnocení při operacích se stejnou prioritou

Řídicí systém v zásadě počítá operace se stejnou prioritou zleva doprava.

2 + 3 - 2 = (2 + 3) - 2 = 3

Výjimka: V případě řetězených umocňování se provádí vyhodnocení zprava doleva.

2 ^ 3 ^ 2 = 2 ^ (3 ^ 2) = 2 ^ 9 = 512

Příklad: Výpočet tečkové operace (násobení a dělení) před výpočtem s čárkou

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

Příklad: Umocnění před výpočtem s čárkou

13 Q2 = SQ 10 - 3^3	= 73

- 1.Krok výpočtu 10 na druhou = 100
- 2.Krok výpočtu 3 umocnit na třetí = 27
- 3.krok výpočtu 100 – 27 = 73

Příklad: Funkce před umocněním

14 Q4 = SIN 30 ^ 2	= 0,25

- 1.Krok výpočtu: Výpočet sinusu 30 = 0,5
- 2.Krok výpočtu: 0,5 umocněno na druhou = 0,25

Příklad: Závorky před funkcí

15 Q5 = SIN (50 - 20)	= 0,5

- 1.Krok výpočtu: Výpočet závorek 50 - 20 = 30
- 2.Krok výpočtu: Výpočet sinusu 30 = 0,5

Přehled

Řídicí systém zobrazí následující softtlačítka:

Softtlačítko	Spojovací funkce	Priorita
+	**Sčítání** např. **Q10 = Q1 + Q5**	Výpočet s čárkou
-	**Odčítání** např. **Q25 = Q7 - Q108**	Výpočet s čárkou
*	**Násobení** např. **Q12 = 5 * Q5**	Výpočet s tečkou
/	**Dělení** např. **Q25 = Q1/Q2**	Výpočet s tečkou
(	**Úvodní závorka** např. **Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)**	Závorka
)	**Koncová závorka** např. **Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)**	Závorka
SQ	**Druhá mocnina (angl. square)** např. **Q15 = SQ 5**	Funkce
SQRT	**Druhá odmocnina (angl. square root)** např. **Q22 = SQRT 25**	Funkce
SIN	**Sinus úhlu** např. **Q44 = SIN 45**	Funkce
COS	**Kosinus úhlu** např. **Q45 = COS 45**	Funkce
TAN	**Tangens úhlu** např. **Q46 = TAN 45**	Funkce
ASIN	**Arkus-sinus** Inverzní funkce sinusu; určení úhlu z poměru protilehlá odvěsna/přepona např. **Q10 = ASIN (Q40 / Q20)**	Funkce
ACOS	**Arkus-kosinus** Inverzní funkce kosinusu; určení úhlu z poměru přilehlá odvěsna/přepona např. **Q11 = ACOS Q40**	Funkce
ATAN	**Arkus-tangens** Inverzní funkce tangens; určení úhlu z poměru protilehlá odvěsna/přilehlá odvěsna např. **Q12 = ATAN Q50**	Funkce
^	**Umocňování hodnot** např. **Q15 = 3 ^ 3**	Umocnění
PI	**Konstanta PI** π = 3,14159 např. **Q15 = PI**	

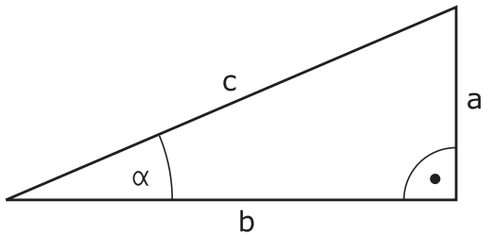
Softtlačítko	Spojovací funkce	Priorita
LN	**Vytvoření přirozeného logaritmu (LN) čísla** Základ = e = 2,7183 např. **Q15 = LN Q11**	Funkce
LOG	**Vytvořit logaritmus čísla** Základ = 10 např. **Q33 = LOG Q22**	Funkce
EXP	**Exponenciální funkce (e ^ n)** Základ = e = 2,7183 např. **Q1 = EXP Q12**	Funkce
NEG	**Negování hodnot** Násobení s -1 např. **Q2 = NEG Q1**	Funkce
INT	**Vypuštění desetinných míst** Vytvoření celého čísla např. **Q3 = INT Q42** Funkce **INT** nezaokrouhluje, ale odřezává desetinná místa. **Další informace:** "Příklad: Zaokrouhlení hodnoty", Stránka 350	Funkce
ABS	**Vytvoření absolutní hodnoty čísla** např. **Q4 = ABS Q22**	Funkce
FRAC	**Odříznout u čísla místa před desetinnou čárkou** Vytvoření zlomku např. **Q5 = FRAC Q23**	Funkce
SGN	**Test znaménka čísla** např. **Q12 = SGN Q50** Pokud **Q50 = 0**, pak **SGN Q50 = 0** Pokud **Q50 < 0**, pak **SGN Q50 = -1** Pokud **Q50 > 0**, pak **SGN Q50 = 1**	Funkce
%	**Výpočet modulové hodnoty (zbytku po dělení)** např. **Q12 = 400 % 360** Výsledek: **Q12 = 40**	Funkce

Příklad: Funkce úhlu

Zadané jsou délky protilehlé odvěsny „a“ v parametru **Q12** a přilehlé odvěsny „b“ v **Q13**.

Hledá se úhel α.

Vypočítejte úhel α z protilehlé odvěsny a a přilehlé odvěsny b pomocí arctan; výsledek přiřaďte do **Q25**:



Q
- Stiskněte tlačítko **Q**

Postup
- Stiskněte softklávesu **Postup**
- > Řídicí systém požádá o číslo výsledkového parametru.
- Zadejte **25**

ENT
- Stiskněte klávesu **ENT**

▷
- Přepínejte lištu softtlačítek

ATAN
- Stiskněte softklávesu **Funkce arcus tangens**

◁
- Přepínejte lištu softtlačítek

(
- Stiskněte softklávesu **Úvodní závorka**

Q
- Zadejte **12** (číslo parametru)

/
- Stiskněte softklávesu Dělení

Q
- Zadejte **13** (číslo parametru)

)
- Stiskněte softklávesu **Koncová závorka**

END
- Ukončete zadávání vzorce klávesou **END**

Příklad

```
37  Q25 = ATAN (Q12/Q13)
```

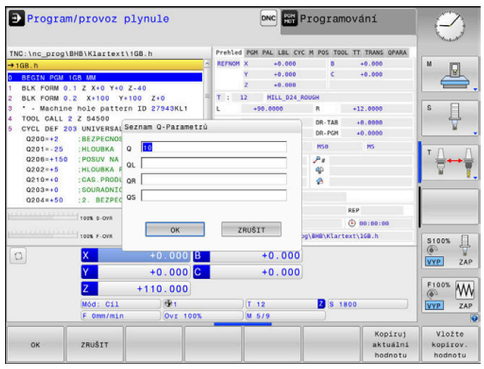
9.8 Kontrola a změna Q-parametrů

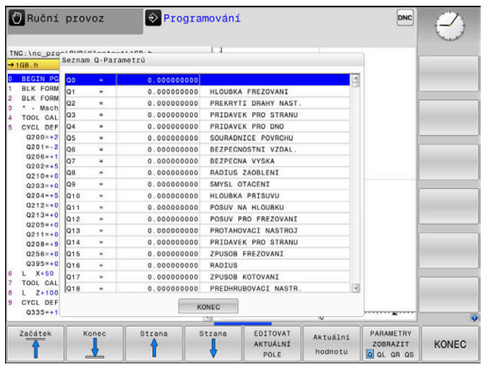
Postup

Q-parametry můžete kontrolovat a také měnit ve všech provozních režimech.

- Případně chod programu přerušte (např. tlačítkem **NC-STOP** a stiskněte softklávesu **Interní stop**) nebo zastavte test programu

- Vyvolání funkcí Q-parametrů: Stiskněte softklávesu **Q INFO**, nebo klávesu **Q**.
  - > Řídicí systém ukáže seznam všech parametrů a příslušných aktuálních hodnot.
- Zvolte směrovými klávesami nebo klávesou **GOTO** požadovaný parametr
- Chcete-li změnit hodnotu, stiskněte softklávesu **EDITOVAT AKTUÁLNÍ POLE**, zadejte novou hodnotu a potvrďte ji klávesou **ENT**
- Nechcete-li hodnotu měnit, pak stiskněte softklávesu **Aktuální hodnotu** nebo ukončete dialog stisknutím klávesy **END**





Přejete-li si zkontrolovat nebo změnit lokální, globální nebo řetězcový parametr, tak stiskněte softklávesu **Zobrazit parametry Q QL QR QS**. Řídicí systém pak zobrazí příslušný typ parametru. Předtím popsané funkce platí také.

Pokud řídicí systém zpracovává NC-program, nemůžete měnit proměnné pomocí okna **Seznam Q parametrů**. Řídicí systém umožňuje změny pouze při přerušeném nebo zastaveném chodu programu.

Další informace: Příručka pro uživatele **Seřizování, testování a zpracování NC-programů**

Řídicí systém vykazuje potřebný stav po dokončení zpracování NC-bloku, např. v **Program/provoz po bloku**.

Následující Q- a QS-parametry nemůžete v okně **Seznam Q parametrů** editovat:

- Parametry s čísly mezi 100 a 199, protože existuje riziko překrývání se speciálními funkcemi řídicího systému
- Parametry s čísly mezi 1 200 a 1 399, protože existuje riziko překrývání s funkcemi výrobce stroje

Všechny parametry se zobrazeným komentářem používá řídicí systém v rámci cyklů nebo jako předávané .

Ve všech režimech (s výjimkou režimu **Programování**) si můžete nechat ukázat Q-parametry také v přídavné indikaci stavu.

- Případně chod programu přerušte (např. tlačítkem **NC-STOP** a stiskněte softklávesu **Interní stop**) nebo zastavte test programu

- Vyvolejte lištu softtlačítek pro rozdělení obrazovky

- Zvolte nastavení obrazovky s přídavnou indikací stavu
- > Řízení ukáže v pravé polovině obrazovky stavový formulář **Prehled**.

- Stiskněte softklávesu **STAV Q-PARAM**.

- Stiskněte softklávesu **SEZNAM Q PARAMETRŮ**.
- > Řízení otevře překryvné okno.
- Pro každý typ parametru (Q, QL, QR, QS) definujte čísla parametrů, která chcete kontrolovat. Jednotlivé Q-parametry oddělujte čárkou, za sebou následující Q-parametry spojte pomlčkou, např. 1,3,200-208. Rozsah zadávání každého typu parametru činí 132 znaků

Zobrazení na kartě **QPARA** vždy obsahuje osm míst za desetinnou čárkou.Výsledek **Q1 = COS 89,999** zobrazuje řídicí systém např. jako 0.00001745.Příliš velké nebo malé hodnoty řízení ukáže v exponenciálním tvaru.Výsledek **Q1 = COS 89,999 * 0,001** ukazuje řídicí systém jako +1.74532925e-08, kde e-08 odpovídá koeficientu 10^{-8}.

9.9 Přídavné funkce

Přehled

Přídavné funkce se objeví po stisknutí softklávesy **Zvláštní funkce**. Řídicí systém ukáže následující softtlačítka:

Softtlačítko	Funkce	Stránka
FN14 CHYBA =	**FN 14: ERROR** Výpis chybových hlášení	290
FN16 F-PRINT	**FN 16: F-PRINT** Formátovaný výpis textů a hodnot Q-parametrů	297
FN18 Čtení syst. dat	**FN 18: SYSREAD** Čtení systémových dat	305
FN19 PLC=	**FN 19: PLC** Předání hodnot do PLC	305
FN20 Čekej na	**FN 20: WAIT FOR** Synchronizace NC a PLC	306
FN26 otevřít tabulku	**FN 26: TABOPEN** Otevření volně definovatelné tabulky	413
FN27 zápis do tabulky	**FN 27: TABWRITE** Zapsat do volně definovatelné tabulky	414
FN28 číst z tabulky	**FN 28: TABREAD** Číst z volně definovatelné tabulky	415
FN29 PLC LIST=	**FN 29: PLC** Předání až osmi hodnot do PLC	307
FN37 EXPORT	**FN 37: EXPORT** exportovat lokální Q-parametry nebo QS-parametry do volajícího NC-programu	307
FN38 POSLAT	**FN 38: SEND** Poslat informace z NC-programu	308

FN 14: ERROR – Výpis chybových hlášení

S funkcí **FN 14: ERROR** můžete nechat program vydávat chybová hlášení, která jsou předvolená výrobcem stroje nebo fou HEIDENHAIN.

Pokud řídicí systém během chodu programu nebo v simulaci čte funkci **FN 14: ERROR**, přeruší zpracování a vydá definované hlášení. Potom musíte NC-program znovu odstartovat.

Rozsah čísel chyb	Standardní dialog
0 ... 999	Dialog specifický pro daný stroj
1000 ... 1199	Interní chybová hlášení

Příklad

Řídicí systém by měl vydat hlášení pokud není vřeteno zapnuto.

```
180 FN 14: ERROR = 1000
```

Níže je uveden kompletní seznam chybových hlášení**FN 14: ERROR**.Všimněte si, že v závislosti na typu vašeho řídicího systému, nejsou přítomna všechna chybová hlášení.

Chybová hlášení předvolená fou HEIDENHAIN

Číslo chyby	Text
1000	Vřeteno?
1001	Chybí osa nástroje
1002	Rádius nástroje je příliš malý
1003	Rádius nástroje je příliš velký
1004	Pracovní rozsah překročen
1005	Výchozí poloha chybná
1006	NATOČENÍ není dovoleno
1007	ZMĚNA MĚŘÍTKA není dovolena
1008	ZRCADLENÍ není dovoleno
1009	POSUNUTÍ není dovoleno
1010	Chybí posuv
1011	Chybná vstupní hodnota
1012	Chybné znaménko
1013	Úhel není dovolen
1014	Bod dotyku není dosažitelný
1015	Příliš mnoho bodů
1016	Rozporné zadání
1017	CYKLUS je neúplný
1018	Chybně definovaná rovina
1019	Programována chybná osa
1020	Chybné otáčky
1021	Korekce rádiusu není definována
1022	Zaoblení není definováno
1023	Rádius zaoblení příliš velký

Číslo chyby	Text
1024	Není definován start programu
1025	Příliš hluboké vnořování
1026	Chybí vztah úhlu
1027	Není definován obráběcí cyklus
1028	Příliš malá šířka drážky
1029	Příliš malá kapsa
1030	Q202 není definován
1031	Q205 není definován
1032	Q218 zadat větší než Q219
1033	CYCL 210 není dovolen
1034	CYCL 211 není dovolen
1035	Q220 je příliš veliký
1036	Q222 zadat větší než Q223
1037	Q244 zadat větší než 0
1038	Q245 zadat různý od Q246
1039	Zadat rozsah úhlu < 360°
1040	Q223 zadat větší než Q222
1041	Q214: 0 není povolena
1042	Není definován směr pojezdu
1043	Není aktivní žádná tabulka nulových bodů
1044	Chyba polohy: střed 1. osy
1045	Chyba polohy: střed 2. osy
1046	Díra příliš malá
1047	Díra příliš velká
1048	Čep příliš malý
1049	Čep příliš velký
1050	Příliš malá kapsa: opravit 1.A.
1051	Příliš malá kapsa: opravit 2.A.
1052	Kapsa je příliš velká: zmetek 1.A.
1053	Kapsa je příliš velká: zmetek 2.A.
1054	Čep je příliš malý: zmetek 1.A.
1055	Čep je příliš malý: zmetek 2.A.
1056	Čep je příliš velký: opravit 1.A.
1057	Čep je příliš velký: opravit 2.A.
1058	TCHPROBE 425: chyba max. rozměru
1059	TCHPROBE 425: chyba min. rozměru

Číslo chyby	Text
1060	TCHPROBE 426: chyba max. rozměru
1061	TCHPROBE 426: chyba min. rozměru
1062	TCHPROBE 430: průměr je příliš velký
1063	TCHPROBE 430: průměr je příliš malý
1064	Není definována osa měření
1065	Překročena tolerance zlomení nástroje
1066	Q247 zadat různý od 0
1067	Hodnotu Q247 zadat větší než 5
1068	Tabulka nulových bodů?
1069	Druh frézování Q351 zadat různý od 0
1070	Zmenšit hloubku závitu
1071	Provést kalibraci
1072	Tolerance překročena
1073	Předvýpočet a start z bloku N je aktivní
1074	ORIENTACE není dovolena
1075	3D-ROT není dovoleno
1076	3D-ROT aktivovat
1077	Zadat hloubku zápornou
1078	Q303 v měřicím cyklu není definováno!
1079	Osa nástroje není povolena
1080	Vypočítaná hodnota je chybná
1081	Měřicí body jsou rozporné
1082	Bezpečná výška špatně zadána
1083	Hloubka zanoření je rozporná
1084	Nedovolený cyklus obrábění
1085	Řádek je chráněn proti zápisu
1086	Přídavek je větší než hloubka
1087	Není definován vrcholový úhel
1088	Rozporuplná data
1089	Poloha drážky 0 není povolena
1090	Zadat přísuv různý od 0
1091	Přepnutí Q399 není povoleno
1092	Nástroj není definován
1093	Číslo nástroje není povoleno
1094	Název nástroje není povolen
1095	Volitelný software není aktivní
1096	Restore (Obnovení) kinematiky není možné

Číslo chyby	Text
1097	Funkce není dovolena
1098	Rozměry polotovaru jsou rozporné
1099	Měřicí poloha není dovolena
1100	Přístup do kinematiky není možný
1101	Měřicí pozice není v rozsahu pojezdu
1102	Kompenzace presetu není možná
1103	Rádius nástroje je příliš velký
1104	Způsob zanoření není možný
1105	Úhel zanoření je špatně definován
1106	Úhel otevření není definován
1107	Šířka drážky je příliš velká
1108	Koeficienty změny měřítka nejsou stejné
1109	Nekonzistentní data nástroje
1110	MOVE není možné
1111	Nastavení Preset (Předvolby) není povoleno!
1112	Délka závitu je příliš krátká!
1113	Stav 3D-rot je protichůdný!
1114	Konfigurace neúplná
1115	Není aktivní žádný soustružnický nástroj
1116	Nesoulad orientace nástroje
1117	Úhel není možný!
1118	Poloměr kruhu je příliš malý!
1119	Výběh závitu je příliš krátký!
1120	Měřicí body jsou protichůdné
1121	Příliš mnoho ohraničení
1122	Strategie obrábění s ohraničeními není možná
1123	Směr obrábění není možný
1124	Zkontrolujte stoupání závitu!
1125	Výpočet úhlu není možný
1126	Výstředné soustružení není možné
1127	Není aktivní žádný frézovací nástroj
1128	Délka břitu je nedostatečná
1129	Definice ozubeného kola je nekonzistentní nebo neúplná
1130	Není specifikován žádný přídavek pro obrábění načisto
1131	Řádek není v tabulce k dispozici
1132	Snímání není možné
1133	Funkce propojení není možná

Číslo chyby	Text
1134	Obráběcí cyklus není v tomto NC-softwaru podporován
1135	Cyklus dotykové sondy není v tomto NC-softwaru podporován
1136	NC-program byl přerušen
1137	Data dotykové sondy jsou neúplná
1138	Funkce LAC není možná
1139	Hodnota pro zaokrouhlení nebo zkosení je příliš velká!
1140	Úhel osy není roven úhlu naklopení
1141	Výška znaku není definována
1142	Výška znaku je příliš velká
1143	Chyba tolerance: přepracování obrobku
1144	Chyba tolerance: obrobek je zmetek
1145	Nesprávná definice rozměru
1146	Nepovolený záznam v tabulce korekcí
1147	Transformace není možná
1148	Vřeteno nástroje je nesprávně nakonfigurováno
1149	Offset soustružnického vřetena není znám
1150	Globální nastavení programu jsou aktivní
1151	Nesprávná konfigurace OEM-maker
1152	Kombinace naprogramovaných přídavků není možná
1153	Měřená hodnota nebyla zjištěna
1154	Kontrola monitorování tolerance
1155	Otvor je menší než snímací kulička dotykové sondy
1156	Nelze nastavit vztažný bod
1157	Otočný stůl není možné vyrovnat
1158	Rotační osy nelze vyrovnat
1159	Přísuv je omezen na délku břitu
1160	Hloubka obrábění je definovaná 0
1161	Typ nástroje není vhodný
1162	Přídavek pro dokončení není definován
1163	Nulový bod stroje nešlo zapsat
1164	Nešlo určit vřeteno pro synchronizaci
1165	V aktivním režimu není funkce možná
1166	Přídavek je definován příliš velký
1167	Počet břitů není definován
1168	Hloubka obrábění se nezvětšuje monotónně

Číslo chyby	Text
1169	Přísuv neklesá monotónně
1170	Poloměr nástroje není správně definován
1171	Režim pro odjezd do bezpečné výšky není možný
1172	Definice ozubeného kola není správná
1173	Snímaný objekt obsahuje různé typy definovaných rozměrů
1174	Definice rozměru obsahuje zakázané znaky
1175	Skutečná hodnota v definici rozměru je chybná
1176	Výchozí bod pro vrtání je příliš hluboko
1177	Definice rozměru: Chybí požadovaná hodnota pro ruční předpolohování
1178	Sesterský nástroj není k dispozici
1179	OEM-makro není definováno
1180	Měření s pomocnou osou není možné
1181	Výchozí poloha modulo osy není možná
1182	Funkce je možná pouze při zavřených dveřích
1183	Počet možných datových záznamů překročen
1184	Nekonzistentní rovina obrábění kvůli úhlu osy při základním natočení
1185	Parametr přenosu obsahuje nepovolenou hodnotu
1186	Šířka břitu RCUTS je definována jako příliš velká
1187	Užitná délka nástroje LU je příliš malá
1188	Definovaný úkos je příliš velký
1189	Úhel úkosu nelze s aktivním nástrojem vytvořit
1190	Přídavky nedefinují žádný úběr materiálu
1191	Úhel vřetena není jednoznačný

FN 16: F-PRINT – Formátovaný výpis textů a hodnot Q-parametrů

Základy

S funkcí **FN 16: F-PRINT** můžete vydávat formátované hodnoty Q-parametrů a texty, například k ukládání protokolů měření.

Hodnoty můžete vydávat takto:

- uložit do souboru v řídicím systému
- zobrazit na obrazovce jako pomocné okno
- uložit do externího souboru
- vytisknout na připojené tiskárně

Postup

Abyste mohli vydávat Q-parametry a texty, postupujte takto:

- Vytvořte textový soubor, který již obsahuje výstupní formát a obsah
- V NC-programu použijte funkci **FN16: F-PRINT** k vydání protokolu

Pokud odesíláte hodnoty do souboru, tak maximální velikost výstupního souboru je 20 kB.

Vytvoření textového souboru

Pro výpis formátovaných textů a hodnot Q-parametrů vytvořte v textovém editoru řídicího systému textový soubor. V tomto souboru definujte formát a výstupní Q-parametry.

Postupujte takto:

- Stiskněte tlačítko **PGM MGT**

- Stiskněte softklávesu **NOVÝ SOUBOR**
- Vytvořte soubor s příponou **.A**

Dostupné funkce

K vytvoření textového souboru využijte následující formátovací funkce:

> Uvědomte si, že při zadávání se rozlišují velká a malá písmena.

Speciální znaky	Funkce
“.....“	Definice výstupního formátu pro text a proměnné mezi uvozovkami nahoře Znakovou sadu UTF-8 můžete použít pro výstupní texty.
%F	Formát pro Q-parametr, QL a QR: - %: Definice formátu - F: Formát Floating (desetinné číslo) pro Q, QL, QR

Speciální znaky	Funkce
9.3	Formát pro Q-parametr, QL a QR: ■ 9 míst celkem (včetně desetinné čárky) ■ z toho 3 místa za desetinnou čárkou
%S	Formát pro textovou proměnnou QS
%RS	Formát pro textovou proměnnou QS Převezme následující text beze změny, bez formátování
%D nebo **%I**	Formát celého čísla (Integer)
,	Oddělovací znak mezi výstupním formátem a parametrem
;	Znak konce bloku, zakončuje řádek
*****	Začátek bloku řádka komentáře Komentáře se v protokolu nezobrazují
%"	Výstup uvozovek
%%	Výstup znaku procent
****	Výstup Backslash (Zpětné lomítko)
\n	Výstup zalomení řádku
+	Hodnota Q-parametru zarovnaná vpravo
-	Hodnota Q-parametru zarovnaná vlevo

Příklad

Zadání	Význam
"X1 = %+9.3F", Q31;	Formát pro Q-parametr: ■ **"X1 =**: Vydat text **X1 =** ■ **%**: Definice formátu ■ **+**: Zarovnat číslo doprava ■ **9.3**: 9 míst celkem, z toho 3 místa za desetinnou čárkou ■ **F**: Floating (desetinné číslo) ■ **, Q31**: výstup hodnoty z **Q31** ■ **;**: Konec bloku

Pro umožnění současného výpisu různých informací do souboru protokolu jsou k dispozici následující funkce:

Klíčové slovo (heslo)	Funkce
CALL_PATH	Vypíše název cesty NC-programu, na které se nachází funkce FN 16. Příklad: "Měřicí program: %S",CALL_PATH;
M_CLOSE	Uzavře soubor, do kterého zapisujete pomocí FN16. Příklad: M_CLOSE;
M_APPEND	Připojí protokol při novém vydání ke stávajícímu protokolu. Příklad: M_APPEND#

Klíčové slovo (heslo)	Funkce
M_APPEND_MAX	Připojuje protokol při novém vydání ke stávajícímu protokolu, až se překročí maximální uvedená velikost souboru v kilobytech (kB). Příklad: M_APPEND_MAX20;
M_TRUNCATE	Přepíše protokol novým vydáním. Příklad: M_TRUNCATE;
M_EMPTY_HIDE	Zabraňuje prázdným řádkům v protokolu pro nedefinované nebo prázdné QS-parametry. Příklad: M_EMPTY_HIDE;
M_EMPTY_SHOW	Vloží prázdné řádky do protokolu pro nedefinované QS-parametry.Resetuje M_EMPTY_HIDE. Příklad: M_EMPTY_SHOW;
L_ENGLISH	Text vypisovat jen u dialogu v angličtině
L_GERMAN	Text vypisovat jen u dialogu v němčině
L_CZECH	Text vypisovat jen u dialogu v češtině
L_FRENCH	Text vypisovat jen u dialogu ve francouzštině
L_ITALIAN	Text vypisovat jen u dialogu v italštině
L_SPANISH	Text vypisovat jen u dialogu ve španělštině
L_PORTUGUE	Text vypisovat jen u dialogu v portugalštině
L_SWEDISH	Text vypisovat jen u dialogu ve švédštině
L_DANISH	Text vypisovat jen u dialogu v dánštině
L_FINNISH	Text vypisovat jen u dialogu ve finštině
L_DUTCH	Text vypisovat jen u dialogu v holandštině
L_POLISH	Text vypisovat jen u dialogu v polštině
L_HUNGARIA	Text vypisovat jen u dialogu v maďarštině
L_CHINESE	Text vypisovat jen u dialogu v čínštině
L_CHINESE_TRAD	Text vypisovat jen u dialogu v tradiční čínštině
L_SLOVENIAN	Text vypisovat jen u dialogu ve slovinštině
L_NORWEGIAN	Text vypisovat jen u dialogu v norštině
L_ROMANIAN	Text vypisovat jen u dialogu v rumunštině
L_SLOVAK	Text vypisovat jen u dialogu ve slovenštině
L_TURKISH	Text vypisovat jen u dialogu v turečtině
L_ALL	Text vypisovat nezávisle na jazyku dialogu
HOUR	Počet hodin z reálného času
MIN	Počet minut z reálného času
SEC	Počet sekund z reálného času
DAY	Den z reálného času
MONTH	Měsíc jako číslo z reálného času
STR_MONTH	Měsíc jako zkratka z reálného času

Klíčové slovo (heslo)	Funkce
YEAR2	Rok z reálného času dvojmístně
YEAR4	Rok z reálného času čtyřmístně

Příklad

Příklad textového souboru, který definuje formát výstupu:

“MĚŘICÍ PROTOKOL LOPATKOVÉ KOLO - TĚŽIŠTĚ“;
“DATUM: %02d.%02d.%04d“,DAY,MONTH,YEAR4;
“ČAS: %02d:%02d:%02d“,HOUR,MIN,SEC;
“POČET MĚŘENÝCH HODNOT: = 1“;
“X1 = %9.3F“, Q31;
“Y1 = %9.3F“, Q32;
“Z1 = %9.3F“, Q33;
L_GERMAN;
"Werkzeuglänge beachten";
L_ENGLISH;
„Remember the tool length“;

Příklad

Příklad textového souboru, který vytváří soubor protokolu o proměnné délce:

“PROTOKOL MĚŘENÍ“;
“%S“,QS1;
M_EMPTY_HIDE;
“%S“,QS2;
“%S“,QS3;
M_EMPTY_SHOW;
“%S“,QS4;
M_CLOSE;

Příklad NC-programu, který definuje výhradně **QS3** :

```
95 Q1 = 100
96 QS3 = "Pos 1: " || TOCHAR( DAT+Q1 )
97 FN 16: F-PRINT TNC:\fn16.a / SCREEN:
```

Příklad výstupu obrazovky se dvěma prázdnými řádky, vytvořenými kvůli **QS1** a **QS4**:

FN 16 - Aktivovat vydání v NC-programu

V rámci funkce **FN 16** určete výstupní soubor, který obsahuje vydané texty.

Řídicí systém vytvoří výstupní soubor v následujících případech:

- Na konci programu **END PGM**
- Přerušení programu s tlačítkem **NC-STOPP**
- Příkaz **M_CLOSE**

Zadejte ve funkci FN 16 cestu vytvořeného textového souboru a cestu výstupního souboru.

Postupujte takto:

Q

- Stiskněte klávesu **Q**

Zvláštní funkce

- Stiskněte softklávesu **Zvláštní funkce**

FN16 F-PRINT

- Stiskněte softklávesu **FN16 F-PRINT**

VYBRAT SOUBOR

- Stiskněte softklávesu **VYBRAT SOUBOR**
- Zvolte zdroj, tzn. textový soubor, ve kterém je definován výstupní formát

ENT

- Potvrďte tlačítkem **ENT**
- Vyberte cíl, tj. výstupní cestu

Máte dvě možnosti, jak definovat výstupní cestu:

- Přímo ve funkci **FN 16**
- Ve strojních parametrech pod **CfgUserPath** (č. 102200)

> Pokud je volaný soubor ve stejném adresáři jako volající soubor, můžete připojit pouze název souboru bez cesty. Za tímto účelem je v okně výběru softtlačítka **VYBRAT SOUBOR** softtlačítko **POUZIT NAZ. SOUB.**.

Cesta ve funkci FN 16

Zadáte-li jako jméno cesty souboru protokolu pouze název souboru, pak řídicí systém uloží soubor protokolu do toho adresáře, v němž je uložen NC-program s funkcí **FN 16**.

Alternativně k úplné cestě programujte relativní cesty:

- vycházeje ze složky volajícího souboru o jednu úroveň složky dolů **FN 16: F-PRINT MASKE\MASKE1. A / PROT\PROT1. TXT**
- vycházeje ze složky volajícího souboru o jednu úroveň složky nahoru a do jiné složky **FN 16: F-PRINT MASKE\MASKE1. A/... \PROT1. TXT**

K nastavení cest ve dvojitých uvozovkách můžete použít softtlačítko **SYNTAX**. Dvojité uvozovky definují začátek a konec cesty. To umožňuje řídicímu systému rozpoznat možné speciální znaky jako součást cesty.

Další informace: "Názvy souborů", Stránka 106

Pokud je úplná cesta uzavřena ve dvojitých uvozovkách, můžete k oddělení složek a souborů použít jak ****, tak **/**.

Provozní a programovací pokyny:

- Pokud definujete cestu jak ve strojních parametrech, tak ve funkci **FN 16**, platí cesta z funkce **FN 16**.
- Pokud v NC-programu vydáte stejný soubor několikrát, řídicí systém připojí aktuální výstup za předchozí výstupní obsah ve výstupním souboru.
- V bloku **FN16** programujte formátový soubor a protokolový soubor vždy s příslušnou příponou typu souboru.
- Přípona souboru protokolu určuje formát výstupního souboru (například TXT, A, XLS, HTML).
- Mnohé relevantní a zajímavé informace o souboru protokolu získáte pomocí funkce **FN 18**, jako například číslo naposledy použitého cyklu dotykové sondy. **Další informace:** "FN 18: SYSREAD – čtení systémových dat", Stránka 305

Definování výstupní cesty v parametrech stroje

Pokud chcete uložit výsledky měření do konkrétního adresáře, můžete definovat výstupní cestu souboru protokolu v parametrech stroje.

Ke změně výstupní cesty postupujte takto:

MOD
- Stiskněte tlačítko **MOD**
- Zadejte kód 123

↓
- Vyberte parametr **CfgUserPath** (č. 102200)

↓
- Vyberte parametr **fn16DefaultPath** (č. 102202)
- Řízení ukáže pomocné okno.
- Volba výstupní cesty pro režimy stroje

↓
- Volba v parametru **fn16DefaultPath** (č. 102203)
- Řízení ukáže pomocné okno.
- Zvolte výstupní cestu pro provozní režimy **Programování** a **Test programu**

Zadání zdroje nebo cíle s parametry

Zdrojový soubor a výstupní soubor můžete zadat jako Q-parametr nebo QS-parametr. K tomu definujte nejdříve v NC-programu požadované parametry.

Další informace: "Přiřazení parametru s textovým řetězcem", Stránka 311

Aby řídicí systém rozpoznal, že pracujete s Q-parametry, tak je zadejte ve funkci **FN 16** s následující syntaxí:

Zadání	Funkce
:'QS1'	QS-parametr s předřazenou dvojtečkou a mezi uvozovkami
:'QL3'.txt	U cílového souboru zadejte případně ještě příponu

> Pokud chcete vydat cestu s QS-parametry v souboru protokolu, použijte funkci **%RS**. Tím se zaručí, že řídicí systém nebude interpretovat speciální znaky jako formátovací znaky.

Příklad

```
96 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A/ TNC:\PROT1.TXT
```

Řídicí systém vytvoří soubor PROT1.TXT:

MĚŘICÍ PROTOKOL LOPATKOVÉ KOLO - TĚŽIŠTĚ

DATUM: 15.7.2015

ČAS: 08:56:34

POČET MĚŘENÝCH HODNOT: = 1

X1 = 149,360

Y1 = 25,509

Z1 = 37,000

Remember the tool length

Vydávání hlášení na obrazovku

Funkci **FN16: F-PRINT** můžete také využít k vydávání hlášení v pomocném (překryvném) okně na obrazovce řízení. To vám umožní snadno zobrazovat texty nápovědy tak, aby na ně uživatel musel reagovat. Délku informačního textu a polohu v NC-programu si můžete sami zvolit. Můžete také vytisknout obsah proměnných odpovídajícím definováním textového souboru.

Aby se hlášení objevilo na obrazovce řídicího systému, definujte jako výstupní cestu **SCREEN:**.

Příklad

```
11 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A / SCREEN:
```

Pokud má hlášení více řádek, než lze zobrazit v pomocném okně, můžete v textu listovat směrovými tlačítky.

> Pokud vydáváte v NC-programu několikrát stejný soubor, přidá řídicí systém do cílového souboru aktuální vydání za již dříve vydané obsahy.
>
> Když chcete předchozí pomocné okno přepsat, naprogramujte hesla **M_CLOSE** nebo **M_TRUNCATE**.

Zavření pomocného okna

Máte následující možnosti, jak zavřít pomocné okno:

- Tlačítko **CE**
- Definování výstupní cesty **SCLR:**

Příklad

```
96 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A / SCLR:
```

Pomocné okno cyklu můžete také zavřít funkcí **FN 16: F-PRINT**. K tomu nepotřebujete textový soubor.

Příklad

```
96 FN 16: F-PRINT / SCLR:
```

Externí vydávání hlášení

Pomocí funkce **FN 16** můžete soubory protokolu ukládat také externě.

K tomu musíte zadat do funkce **FN 16** kompletní název cílové cesty.

Příklad

```
96 FN 16: F-PRINT TNC:\MSK\MSK1.A / PC325:\LOG\PRO1.TXT
```

Pokud vydáváte v NC-programu několikrát stejný soubor, přidá řídicí systém do cílového souboru aktuální vydání za již dříve vydané obsahy.

Tisk hlášení

Funkci **FN16: F-PRINT** můžete také použít k tisku výstupního souboru na připojené tiskárně.

Připojená tiskárna musí umět postscript.

Další informace: Příručka pro uživatele **Seřizování, testování a zpracování NC-programů**

Aby řídicí systém vytiskl soubor protokolu, musí zdrojový soubor výstupního formátu končit heslem **M_CLOSE**.

Aby byla zpráva odeslána na výchozí tiskárnu, zadejte jako cílovou cestu **Printer:** a název souboru.

Pokud používáte jinou než výchozí tiskárnu, zadejte cestu k tiskárně, např. **Printer:\PR0739** a název souboru.

Řídicí systém uloží soubor pod definovaným názvem souboru na definované cestě. Název souboru se nevytiskne.

Řídicí systém ukládá soubor pouze do doby, než bude vytištěn.

Příklad

```
11 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A / PRINTER:\PRINT1
```

FN 18: SYSREAD – čtení systémových dat

Pomocí funkce **FN 18: SYSREAD** můžete číst systémová data a ukládat je do Q-parametrů. Volba systémového data se provede pomocí čísla skupiny (ID-č.), čísla data systému a případně pomocí indexu.

> Přečtené hodnoty funkce **FN 18: SYSREAD** vydává řízení bez ohledu na jednotky v NC-programu vždy **metricky**.
>
> Data z aktivní tabulky nástrojů můžete také přečíst pomocí **TABDATA READ**.Řídicí systém automaticky převede hodnoty tabulky na měrové jednotky NC-programu.

Další informace: "Systémová data", Stránka 542

Příklad: Přiřazení hodnoty aktivního koeficientu změny měřítka osy Z parametru Q25

```
55 FN 18: SYSREAD Q25 = ID210 NR4 IDX3
```

FN 19: PLC – Předání hodnot do PLC

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Změna na PLC může vést k nežádoucímu chování a vážným chybám, jako například k nemožnosti ovládat řídicí systém.Z tohoto důvodu je přístup k PLC chráněn heslem.Tato funkce nabízí společnosti HEIDENHAIN, vašemu výrobci stroje a poskytovatelům třetích stran možnost komunikovat s PLC z NC-programu.Používání obsluhou stroje nebo NC-programátorem se nedoporučuje.Během zpracování funkce a následného obrábění je riziko kolize!

- Funkci používejte pouze po dohodě s fou HEIDENHAIN, výrobcem strojů nebo třetími stranami
- Dbejte na dokumentaci fy HEIDENHAIN, výrobce strojů a třetích stran

Pomocí funkce **FN19: PLC** můžete do PLC předat až dvě číselné hodnoty nebo Q-parametry.

FN 20: WAIT FOR – Synchronizace NC a PLC

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Změna na PLC může vést k nežádoucímu chování a vážným chybám, jako například k nemožnosti ovládat řídicí systém.Z tohoto důvodu je přístup k PLC chráněn heslem.Tato funkce nabízí společnosti HEIDENHAIN, vašemu výrobci stroje a poskytovatelům třetích stran možnost komunikovat s PLC z NC-programu.Používání obsluhou stroje nebo NC-programátorem se nedoporučuje.Během zpracování funkce a následného obrábění je riziko kolize!

- Funkci používejte pouze po dohodě s fou HEIDENHAIN, výrobcem strojů nebo třetími stranami
- Dbejte na dokumentaci fy HEIDENHAIN, výrobce strojů a třetích stran

Pomocí funkce **FN20: WAIT FOR** můžete provést během provádění programu synchronizaci mezi NC a PLC. NC zastaví zpracování, dokud není splněna podmínka, kterou jste naprogramovali ve **FN 20: WAIT FOR-**bloku.

Funkci **SYNC** můžete používat vždy tehdy, když např. čtete pomocí **FN 18: SYSREAD** systémová data, která vyžadují synchronizaci v reálném čase. Řídicí systém pak zastaví předběžný výpočet a provede následující NC-blok až tehdy, když také NC-program skutečně dosáhne tento NC-blok.

Příklad: Zastavení interního předběžného výpočtu, čtení aktuální pozice v ose X

```
32 FN 20: WAIT FOR SYNC
33 FN 18: SYSREAD Q1 = ID270 NR1 IDX1
```

FN 29: PLC – Předání hodnot do PLC

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Změna na PLC může vést k nežádoucímu chování a vážným chybám, jako například k nemožnosti ovládat řídicí systém.Z tohoto důvodu je přístup k PLC chráněn heslem.Tato funkce nabízí společnosti HEIDENHAIN, vašemu výrobci stroje a poskytovatelům třetích stran možnost komunikovat s PLC z NC-programu.Používání obsluhou stroje nebo NC-programátorem se nedoporučuje.Během zpracování funkce a následného obrábění je riziko kolize!

- Funkci používejte pouze po dohodě s fou HEIDENHAIN, výrobcem strojů nebo třetími stranami
- Dbejte na dokumentaci fy HEIDENHAIN, výrobce strojů a třetích stran

Pomocí funkce **FN29: PLC** můžete do PLC předat až osm číselných hodnot nebo Q-parametrů.

FN 37: EXPORT

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Změna na PLC může vést k nežádoucímu chování a vážným chybám, jako například k nemožnosti ovládat řídicí systém.Z tohoto důvodu je přístup k PLC chráněn heslem.Tato funkce nabízí společnosti HEIDENHAIN, vašemu výrobci stroje a poskytovatelům třetích stran možnost komunikovat s PLC z NC-programu.Používání obsluhou stroje nebo NC-programátorem se nedoporučuje.Během zpracování funkce a následného obrábění je riziko kolize!

- Funkci používejte pouze po dohodě s fou HEIDENHAIN, výrobcem strojů nebo třetími stranami
- Dbejte na dokumentaci fy HEIDENHAIN, výrobce strojů a třetích stran

Funkci **FN 37: EXPORT** potřebujete při psaní vlastních cyklů a když je chcete propojit s řídicím systémem.

FN 38: SEND – Odeslat informace z NC-programu

S funkcí **FN 38: SEND** můžete z NC-programu psát texty a zapisovat Q-parametry do protokolu nebo je posílat externí aplikaci, např. StateMonitoru.

Syntaxe se přitom skládá ze dvou částí:

- **Formát odesílaného textu**: Výstupní text s volitelnými zástupnými symboly pro hodnoty proměnných, např. **%f**

  Zadání může být rovněž provedeno jako QS-parametry.

  Dbejte na velká a malá písmena při zadávání zástupných znaků.

- **Data pro držák místa v textu**: Seznam max. 7 Q-, QL- nebo QR-proměnných, jako např. **Q1**

Přenos dat se provádí přes stávající počítačovou síť TCP/IP.

Další informace najdete v příručce Remo Tools SDK.

Příklad

Dokumentování hodnot **Q1** a **Q23** v protokolu.

```
FN 38: SEND /"Q-Parameter Q1: %f Q23: %f" / +Q1 / +Q23
```

Příklad

Definování výstupního formátu proměnných.

```
FN 38: SEND /"Q-Parameter Q1: %05.1f" / +Q1
```

> Řídicí systém vydává proměnnou celkem s pěti místy, z toho jedno je desetinné místo. V případě potřeby se vydání může doplnit tzv. úvodními nulami.

```
FN 38: SEND /"Q-Parameter Q1: % 1.3f" / +Q1
```

> Řídicí systém vydává proměnnou celkem se sedmi místy, z toho jsou tři desetinná místa. V případě potřeby se vydání může doplnit prázdnými znaky.

Pro získání **%** ve výstupním textu musíte na požadovaném místě v textu zadat **%%**.

Příklad

Poslání informací ke StateMonitoru

Pomocí funkce **FN 38** můžete mezi jiným také zaúčtovat objednávky. Předpokladem je zakázka založená ve StateMonitoru a přiřazení použitému obráběcímu stroji.

> Správa zakázek s využitím tzv. JobTerminals (opce 4#) je možná od verze 1.2 StateMonitoru.

Zadání:

- Číslo zakázky 1234
- Pracovní operace 1

FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_CREATE"	Založení zakázky
FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_CREATE_ITEMNAME: HOLDER_ITEMID:123_TARGETQ:20"	Alternativa: Založení zakázky s názvem dílce, číslem dílce a požadovaným množstvím
FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_START"	Start zakázky
FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_PREPARATION"	Start přípravy
FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_PRODUCTION"	Výroba
FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_STOP"	Stop zakázky
FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_ FINISH"	Dokončit zakázku

Navíc lze k zakázce také zpětně nahlásit množství dílců.

Se zástupnými symboly **OK**, **S** a **R** uvádíte, zda bylo množství zpětně hlášených obrobků správně vyrobeno nebo ne.

Zástupné symboly **A** a **I** definují, jak StateMonitor interpretuje zpětné hlášení. Při předání absolutních hodnot StateMonitor přepíše dříve platné hodnoty. U přírůstkových hodnot je StateMonitor přičítá k počtu kusů.

FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_OK_A:23"	Aktuální množství (OK) absolutně
FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_OK_I:1"	Aktuální množství (OK) přírůstkově
FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_S_A:12"	Zmetky (S) absolutně
FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_S_I:1"	Zmetky (S) přírůstkově
FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_R_A:15"	Přepracování (R) absolutně
FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_R_I:1"	Přepracování (R) absolutně

9.10 Řetězcový parametr

Funkce pro zpracování řetězců

Zpracování textových řetězců (anglicky string = řetězec znaků) pomocí parametrů **QS** můžete používat k přípravě proměnných řetězců znaků. Tyto řetězce znaků můžete vydávat například funkcí **FN 16:F-PRINT** pro přípravu proměnných protokolů.

Parametru řetězce můžete přiřadit posloupnost znaků (písmen, číslic, speciálních znaků, řídicích znaků a prázdných znaků) o délce až 255 znaků. Přiřazené nebo načtené hodnoty, můžete níže uvedenými funkcemi také dále zpracovávat a kontrolovat. Stejně jako při programování s Q-parametry máte k dispozici celkem 2 000 QS-parametrů.

Další informace: "Princip a přehled funkcí", Stránka 268

Ve funkcích Q-parametrů **ZADAT ŘETĚZEC** a **Postup** jsou obsažené různé funkce ke zpracování parametrů textových řetězců.

Softtlačítko	Funkce ZADAT ŘETĚZEC	Stránka
DECLARE STRING	Přiřazení řetězcového parametru	311
CFGREAD	Přečtení strojních parametrů	320
ŘETĚZCOVÝ VÝRAZ	Řetězení parametrů řetězce	312
TOCHAR	Převod číselné hodnoty do řetězcového parametru	313
SUBSTR	Kopírovat část řetězcového parametru	314
SYSSTR	Čtení systémových dat	315

Softtlačítko	Funkce textových řetězců ve funkci POSTUP	Stránka
TONUMB	Převod řetězcového parametru na číselnou hodnotu	316
INSTR	Prověření řetězcového parametru	317
STRLEN	Zjištění délky řetězcového parametru	318
STRCOMP	Porovnání abecedního pořadí	319

Používáte-li funkci **ZADAT ŘETĚZEC**, tak je výsledkem provedené výpočetní operace vždy řetězec.Používáte-li funkci **Postup**, tak je výsledkem provedené výpočetní operace vždy číselná hodnota.

Přiřazení parametru s textovým řetězcem

Před použitím řetězcových proměnných je musíte nejdříve přiřadit. K tomu použijte příkaz **DECLARE STRING** (DEKLAROVAT ŘETĚZEC).

SPEC FCT

- Stiskněte klávesu **SPEC FCT** (Speciální funkce)

FUNKCE PROGRAMU

- Stiskněte softklávesu **FUNKCE PROGRAMU**

STRING FUNKCE

- Stiskněte softklávesu **STRING FUNKCE**

DECLARE STRING

- Stiskněte softklávesu **DECLARE STRING**

Příklad

```
37 DECLARE STRING QS10 = "Obrobek"
```

Řetězení parametrů s textem

Pomocí sdružovacích operátorů (řetězcový parametr **||** řetězcový parametr) můžete spojovat několik řetězcových parametrů.

SPEC FCT

- Stiskněte klávesu **SPEC FCT** (Speciální funkce)

FUNKCE PROGRAMU

- Stiskněte softklávesu **FUNKCE PROGRAMU**

STRING FUNKCE

- Stiskněte softklávesu **STRING FUNKCE**

ŘETĚZCOVÝ VÝRAZ

ENT

- Stiskněte softklávesu **ZADAT ŘETĚZEC**
- Zadejte číslo parametru s textovým řetězcem, do něhož má řídicí systém uložit složený řetězec a potvrďte je klávesou **ENT**
- Zadejte číslo parametru řetězce, v němž je uložen **první** částečný řetězec a potvrďte jej klávesou **ENT**
- > Řídicí systém ukáže symbol řetězení **||**.
- Potvrďte klávesou **ENT**
- Zadejte číslo parametru řetězce, v němž je uložen **druhý** částečný řetězec a potvrďte ho klávesou **ENT**
- Postup opakujte, až máte zvolené všechny spojované části řetězce, klávesou **END** operaci ukončete

Příklad: QS10 má obsahovat kompletní text z QS12, QS13 a QS14

```
37 QS10 =  QS12 || QS13 || QS14
```

Obsahy parametrů:

- **QS12**: **Obrobek**
- **QS13**: **Stav:**
- **QS14**: **Zmetek**
- **QS10**: **Stav obrobku: Zmetek**

Převod číselné hodnoty do řetězcového parametru

Funkcí **TOCHAR** převede řídicí systém číselnou hodnotu do řetězcového parametru. Tímto způsobem můžete spojovat číselné hodnoty s proměnnými textovými řetězci.

SPEC FCT

- Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi

FUNKCE PROGRAMU

- Otevření menu funkcí

STRING FUNKCE

- Stiskněte softklávesu Funkce textového řetězce

ŘETĚZCOVÝ VÝRAZ

- Stiskněte softklávesu **ZADAT ŘETĚZEC**

TOCHAR

- Volba funkce pro převod číselné hodnoty do parametru řetězce
- Zadejte číslo nebo požadovaný Q-parametr, který má řídicí systém převést, klávesou **ENT** potvrďte
- Pokud to je požadováno, zadejte počet desetinných míst, který má řídicí systém převést, klávesou **ENT** potvrďte
- Výraz v závorce uzavřete klávesou **ENT** a ukončete zadávání klávesou **END**

Příklad: parametr Q50 převeďte na parametr řetězce QS11, použijte 3 desetinná místa

```
37 QS11 = TOCHAR ( DAT+Q50 DECIMALS3 )
```

Kopírovat část řetězcového parametru

Funkcí **SUBSTR** můžete zkopírovat určitou oblast z řetězcového parametru.

SPEC FCT

- Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi

FUNKCE PROGRAMU

- Otevření menu funkcí

STRING FUNKCE

- Stiskněte softklávesu Funkce textového řetězce

ŘETĚZCOVÝ VÝRAZ

- Stiskněte softklávesu **ZADAT ŘETĚZEC**
- Zadejte číslo parametru, do něhož má řídicí systém uložit kopírovaný řetězec znaků a potvrďte je klávesou **ENT**

SUBSTR

- Volba funkce pro vystřižení části řetězce
- Zadejte číslo QS-parametru, z něhož chcete zkopírovat část řetězce, klávesou **ENT** potvrďte
- Zadejte číslo pozice, od níž se má část řetězce kopírovat, klávesou **ENT** potvrďte
- Zadejte počet znaků, který si přejete zkopírovat, klávesou **ENT** potvrďte
- Výraz v závorce uzavřete klávesou **ENT** a ukončete zadávání klávesou **END**

> První znak textového posloupnosti stojí interně na místě označeném s "0".

Příklad: Z řetězcového parametru QS10 se má přečíst od třetího místa (BEG2) část řetězce dlouhá čtyři znaky (LEN4)

```
37 QS13 = SUBSTR ( SRC_QS10 BEG2 LEN4 )
```

Číst systémová data

Pomocí funkce **SYSTR** můžete číst systémová data a ukládat je do řetězcových parametrů. Volba systémového data se provede pomocí čísla skupiny (ID) a čísla.

Zadání IDX a DAT není potřeba.

Název skupiny, ID-č.	Číslo	Význam
Informace o programu, 10010	1	Cesta aktivního hlavního programu nebo paletového programu
	2	Cesta NC-programu v zobrazení bloku
	3	Cesta s **CYCL DEF 12 PGM CALL** vybraného cyklu
	10	Cesta NC-programu vybraného pomocí **SEL PGM**
Údaje o kanálu, 10025	1	Název kanálu
Hodnoty naprogramované ve vyvolání nástroje, 10060	1	Název nástroje
Aktuální čas systému, 10321	1-16, 20	■ 1: DD.MM.RRRR hh:mm:ss ■ 2 a 16: DD.MM.RRRR hh:mm ■ 3: DD.MM.RRRR 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: D.MM.RR ■ 11: RRRR-MM-DD ■ 12: RR-MM-DD ■ 13 a 14: hh:mm:ss ■ 15: hh:mm ■ 20: XX Označení XX znamená dvoumístné vydání aktuálního kalendářního týdne, které má následující vlastnosti podle ISO 8601: ■ Má sedm dní ■ Začíná v pondělí ■ Je číslován postupně ■ První kalendářní týden obsahuje první čtvrtek roku
Data dotykové sondy, 10350	50	Typ aktivní dotykové sondy TS
	70	Typ aktivní dotykové sondy TT
	73	Název klíče systému aktivní dotykové sondy TT z MP **aktivníTT**
Údaje o obrábění palety, 10510	1	Název aktuálně obráběné palety
	2	Cesta aktuálně zvolené tabulky palet
Verze NC-softwaru, 10630	10	Označení verze stavu NC-softwaru

Název skupiny, ID-č.	Číslo	Význam
Data nástrojů, 10950	1	Název nástroje
	2	Záznam DOC nástroje
	4	Kinematika nosiče nástroje

Převod řetězcového parametru na číselnou hodnotu

Funkce **TONUMB** převede řetězcový parametr na číselnou hodnotu. Převáděná hodnota by měla obsahovat pouze čísla.

> Převáděný QS-parametr smí obsahovat pouze číselné hodnoty, jinak řídicí systém vydá chybové hlášení.

Q

- Zvolení funkcí Q-parametrů

Postup

- Stiskněte softklávesu **Postup**
- Zadejte číslo parametru, do něhož má řídicí systém uložit číselnou hodnotu a potvrďte je klávesou **ENT**

◁

- Přepínejte lištu softtlačítek

TONUMB

- Zvolte funkci pro převod řetězcového parametru na číselnou hodnotu
- Zadejte číslo QS-parametru, který má řídicí systém převést, klávesou **ENT** je potvrďte
- Výraz v závorce uzavřete klávesou **ENT** a ukončete zadávání klávesou **END**

Příklad: Řetězcový parametr QS11 převést na číselný parametr Q82

```
37 Q82 = TONUMB ( SRC_QS11 )
```

Prověření řetězcového parametru

Pomocí funkce **INSTR** můžete zkontrolovat, zda nebo kde je parametr řetězce obsažen v jiném parametru řetězce.

Q

- Zvolení funkcí Q-parametrů

Postup

- Stiskněte softklávesu **Postup**
- Zadejte číslo Q-parametru pro výsledek a potvrďte je klávesou **ENT**
- > Řídicí systém uloží v parametru pozici, kde začíná hledaný text

◁

- Přepínejte lištu softtlačítek

INSTR

- Zvolte funkci pro kontrolu řetězcového parametru
- Zadejte číslo QS-parametru, v němž je uložen hledaný text a potvrďte je klávesou **ENT**
- Zadejte číslo QS-parametru, který má řídicí systém prohledat, klávesou **ENT** potvrďte
- Zadejte číslo pozice, od níž má řídicí systém řetězec prohledávat, klávesou **ENT** potvrďte
- Výraz v závorce uzavřete klávesou **ENT** a ukončete zadávání klávesou **END**

> První znak textového posloupnosti stojí interně na místě označeném s "0".
>
> Pokud řídicí systém hledanou část řetězce nenajde, tak uloží celou délku prohledávaného řetězce (počítání zde začíná od 1) do parametru výsledku.
>
> Pokud se hledaná část řetězce vyskytuje vícekrát, tak řídicí systém vrátí první pozici, kde se část řetězce vyskytuje.

Příklad: Prohledat QS10 zda obsahuje text, uložený v parametru QS13. Hledání má začít od třetí pozice

```
37 Q50 = INSTR ( SRC_QS10 SEA_QS13 BEG2 )
```

Zjištění délky řetězcového parametru

Funkce **STRLEN** (DÉLKA ŘETĚZCE) zjistí délku textu, který je uložen ve volitelném řetězcovém parametru.

Q

- Zvolení funkcí Q-parametrů

Postup

- Stiskněte softklávesu **Postup**
- Zadejte číslo Q-parametru, do něhož má řídicí systém uložit zjištěnou délku řetězce, a potvrďte je klávesou **ENT**

◁

- Přepínejte lištu softtlačítek

STRLEN

- Volba funkci pro zjištění délky textu řetězcového parametru
- Zadejte číslo QS-parametru, jehož délku má řídicí systém zjistit a klávesou **ENT** potvrďte
- Výraz v závorce uzavřete klávesou **ENT** a ukončete zadávání klávesou **END**

Příklad: Zjistit délku QS15

```
37 Q52 = STRLEN ( SRC_QS15 )
```

Není-li zvolený řetězcový parametr definovaný, tak řízení dá výsledek **-1**.

Porovnání abecedního pořadí

Funkcí **STRCOMP** (POROVNÁNÍ RETĚZCŮ) můžete porovnat abecední pořadí řetězcových parametrů.

Q

- Zvolení funkcí Q-parametrů

Postup

- Stiskněte softklávesu **Postup**
- Zadejte číslo Q-parametru, do něhož má řídicí systém uložit výsledek porovnání, a potvrďte je klávesou **ENT**

◁

- Přepínejte lištu softtlačítek

STRCOMP

- Volba funkce pro porovnání parametrů řetězců
- Zadejte číslo prvního QS-parametru, který má řídicí systém porovnat, klávesou **ENT** potvrďte
- Zadejte číslo druhého QS-parametru, který má řídicí systém porovnat, klávesou **ENT** potvrďte
- Výraz v závorce uzavřete klávesou **ENT** a ukončete zadávání klávesou **END**

Řídicí systém vrátí následující výsledek:

- **0**: porovnávané parametry QS jsou identické
- **-1**: první parametr QS leží abecedně **před** druhým parametrem QS
- **+1**: první parametr QS leží abecedně **za** druhým parametrem QS

Příklad: Porovnání abecedního pořadí QS12 a QS14

```
37 Q52 = STRCOMP  ( SRC_QS12 SEA_QS14 )
```

Čtení strojních parametrů

Funkcí **CFGREAD** můžete přečíst strojní parametry řídicího systému jako číselné hodnoty nebo textové řetězce. Přečtené hodnoty se vydávají vždy v metrické soustavě

K přečtení strojního parametru musíte zjistit název parametru, objekt parametru a pokud je přítomen název skupiny a index v editoru konfigurace řídicího systému:

Symbol	Typ	Význam	Příklad
	Klávesa	Název skupiny strojního parametru (pokud existuje)	CH_NC
	Subjekt	Objekt parametru (název začíná **Cfg** ...)	**CfgGeoCycle**
	Atribut	Název strojního parametru	**displaySpindleErr**
	Rejstřík	Index seznamu strojního parametru (pokud existuje)	[0]

Nacházíte-li se v editoru konfigurace uživatelských parametrů, můžete tam měnit znázornění stávajících parametrů. Se standardním nastavením se parametry zobrazují s krátkými, vysvětlujícími texty.

Další informace: Příručka pro uživatele **Seřizování, testování a zpracování NC-programů**

Než se můžete dotazovat na strojní parametr funkcí **CFGREAD**, musíte každý QS-parametr definovat s atributem, subjektem a klíčem.

V dialogu funkce **CFGREAD** jsou žádány následující parametry:

- **KEY_QS**: Skupinový název (klíč) strojního parametru
- **TAG_QS**: Název objektu (entity) strojního parametru
- **ATR_QS**: Název (atribut) strojního parametru
- **IDX**: Index strojního parametru

Čtení textového řetězce strojního parametru

Uložit obsah strojního parametru jako textový řetězec do QS-parametru:

Q

- stiskněte klávesu **Q**

ŘETĚZCOVÝ VÝRAZ

- Stiskněte softklávesu **ZADAT ŘETĚZEC**
- Zadejte číslo parametru textového řetězce, do něhož má řídicí systém uložit strojní parametr
- Potvrďte klávesou **ENT**
- Zvolení funkce **CFGREAD**
- Zadejte parametr textového řetězce pro klíč, subjekt a atribut
- Potvrďte klávesou **ENT**
- Případně zadejte číslo pro index nebo dialog přeskočte s **NO ENT**
- Výraz v závorce zavřete klávesou **ENT**
- Ukončete zadávání klávesou **END**

Příklad: Označení čtvrté osy číst jako textový řetězec

Nastavení parametrů v Konfiguračním editoru

Nastavení zobrazení (DisplaySettings)

CfgDisplayData

axisDisplayOrder

[0] až [5]

Příklad

14 QS11 = ""	; Přiřazení QS-parametrů pro klíč
15 QS12 = "CfgDisplaydata"	; Přiřazení QS-parametrů pro entitu
16 QS13 = "axisDisplay"	; Přiřazení QS-parametrů názvům parametrů
17 QS1 = CFGREAD(KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13 IDX3)	; Čtení parametrů stroje

Čtení číselné hodnoty strojního parametru

Uložit strojní parametr jako číselnou hodnotu do Q-parametru:

Q

- Zvolení funkcí Q-parametrů

Postup

- Stiskněte softklávesu **Postup**
- Zadejte číslo Q-parametru, do něhož má řídicí systém uložit strojní parametr
- Potvrďte klávesou **ENT**
- Zvolení funkce **CFGREAD**
- Zadejte parametr textového řetězce pro klíč, subjekt a atribut
- Potvrďte klávesou **ENT**
- Případně zadejte číslo pro index nebo dialog přeskočte s **NO ENT**
- Výraz v závorce zavřete klávesou **ENT**
- Ukončete zadávání klávesou **END**

Příklad: Číst koeficient překrytí jako Q-parametr

Nastavení parametrů v Konfiguračním editoru

Nastavení kanálu (ChannelSettings)

CH_NC

CfgGeoCycle

pocketOverlap

Příklad

14 QS11 = "CH_NC"	; Přiřazení QS-parametrů pro klíč
15 QS12 = "CfgGeoCycle"	; Přiřazení QS-parametrů pro entitu
16 QS13 = "pocketOverlap"	; Přiřazení QS-parametrů názvům parametrů
17 Q50 = CFGREAD(KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13)	; Čtení parametrů stroje

9.11 Předobsazené Q-parametry

Q-parametry **Q100** až **Q199** mají hodnoty z řídicího systému.Těmto Q-parametrům jsou přiřazeny:

- hodnoty z PLC
- údaje o nástroji a vřetenu
- údaje o provozním stavu
- Výsledky měření z cyklů dotykových sond, atd.

Řídicí jednotka ukládá do předem přidělených Q-parametrů **Q108**, **Q114** až **Q117** v odpovídajících měrových jednotkách aktuálního NC-programu.

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Cykly HEIDENHAIN, cykly výrobce stroje a funkce třetích stran používají Q-parametry. Navíc můžete v NC-programech programovat Q-parametry. Pokud při používání Q-parametrů nepoužíváte výlučně doporučené rozsahy Q-parametrů, tak to může vést k překrývání (interakcím) a tím k nežádoucímu chování. Během obrábění vzniká riziko kolize!

- Používejte výlučně rozsahy Q-parametrů doporučené fou HEIDENHAIN
- Dbejte na dokumentaci fy HEIDENHAIN, výrobce strojů a třetích stran
- Kontrolujte průběh pomocí grafické simulace

Předobsazené Q-parametry (QS-parametry) mezi **Q100** a **Q199** (**QS100** a **QS199**) nesmíte v NC-programech používat jako výpočetní parametry.

Hodnoty z PLC: Q100 až Q107

Řídicí systém používá parametry **Q100** až **Q107** k převzetí hodnot z PLC do NC-programu.

Aktivní rádius nástroje: Q108

Aktivní hodnota poloměru nástroje se přiřadí do **Q108**.**Q108** se skládá z:

- Rádius nástroje **R** z tabulky nástrojů
- Delta-hodnoty **DR** z tabulky nástrojů
- Delta-hodnota **DR** z NC-programu (tabulky korekcí nebo vyvolání nástroje)

Další informace: "Delta-hodnoty pro délky a rádiusy", Stránka 126

Řídicí systém ukládá aktivní rádius nástroje tak, že platí i po výpadku proudu.

Osa nástroje: Q109

Hodnota parametru **Q109** závisí na aktuální ose nástroje:

Parametr	Osa nástroje
Q109 = -1	Osa nástroje není definována
Q109 = 0	Osa X
Q109 = 1	Osa Y
Q109 = 2	Osa Z
Q109 = 6	Osa U
Q109 = 7	Osa V
Q109 = 8	Osa W

Stav vřetena: Q110

Hodnota parametru **Q110** závisí na poslední naprogramované M-funkci vřetena:

Parametr	M-funkce
Q110 = -1	Stav vřetena není definován
Q110 = 0	M3: START vřetena, ve smyslu hodinových ručiček
Q110 = 1	M4: START vřetena, proti smyslu hodinových ručiček
Q110 = 2	M5 po M3
Q110 = 3	M5 po M4

Přívod chladicí kapaliny: Q111

Parametr	M-funkce
Q111 = 1	M8: ZAP chladicí kapaliny
Q111 = 0	M9: VYP chladicí kapaliny

Koeficient přesahu: Q112

Řídicí systém přiřadí **Q112** součinitel překrytí během frézování kapsy.

Rozměrové údaje v NC-programu: Q113

Hodnota parametru **Q113** závisí při vnoření s **PGM CALL** na rozměrech NC-programu, který jako první volá ostatní NC-programy.

Parametr	Měrné jednotky hlavního programu
Q113 = 0	Metrický systém (mm)
Q113 = 1	Palcový systém (inch)

Délka nástroje: Q114

Aktuální hodnota délky nástroje je přiřazena do **Q114**.

> Řídicí systém ukládá aktivní délku nástroje tak, že platí i po výpadku proudu.

Souřadnice po snímání během chodu programu

Po naprogramovaném měření s 3D-dotykovou sondou obsahují parametry **Q115** až **Q119** souřadnice polohy vřetena v době snímání.Tyto souřadnice se vztahují k vztažnému bodu, který je aktivní v režimu **Ruční provoz**.

Délka dotykového hrotu a rádius snímací kuličky se pro tyto souřadnice neberou v úvahu.

Parametry	Souřadná osa
Q115	Osa X
Q116	Osa Y
Q117	Osa Z
Q118	IV. Osa Závisí na stroji
Q119	V. osa Závisí na stroji

Odchylka aktuální a cílové hodnoty při automatickém proměřování nástrojů, například sondou TT 160

Parametry	Odchylka AKT-CÍL
Q115	Délka nástroje
Q116	Rádius nástroje

Naklopení roviny obrábění s úhly obrobku: v řídicím systému vypočtené souřadnice pro rotační osy

Parametry	Souřadnice
Q120	Osa A
Q121	Osa B
Q122	Osa C

Výsledky měření z cyklů dotykové sondy

Další informace: Příručka pro uživatele **Programování měřicích cyklů pro obrobek a nástroj**

Parametry	Změřené aktuální hodnoty
Q150	Úhel přímky
Q151	Střed v hlavní ose
Q152	Střed ve vedlejší ose
Q153	Průměr
Q154	Délka kapsy
Q155	Šířka kapsy
Q156	Délka v ose, zvolené v cyklu
Q157	Poloha středové osy
Q158	Úhel osy A
Q159	Úhel osy B
Q160	Souřadnice osy, zvolené v cyklu

Parametry	Zjištěná odchylka
Q161	Střed v hlavní ose
Q162	Střed ve vedlejší ose
Q163	Průměr
Q164	Délka kapsy
Q165	Šířka kapsy
Q166	Naměřená délka
Q167	Poloha středové osy

Parametry	Zjištěný prostorový úhel
Q170	Natočení kolem osy A
Q171	Natočení kolem osy B
Q172	Natočení kolem osy C

Parametry	Status obrobku
Q180	Dobrý
Q181	Dodělání
Q182	Zmetek

Parametry	Měření nástrojů pomocí BLUM-laseru
Q190	Rezervováno
Q191	Rezervováno
Q192	Rezervováno
Q193	Rezervováno

Parametry	Rezervováno pro interní použití
Q195	Příznak (merker) pro cykly
Q196	Příznak (merker) pro cykly
Q197	Příznak (merker) pro cykly (obrázky obrábění)
Q198	Číslo naposledy aktivního měřicího cyklu

Hodnota parametru	Stav měření nástroje pomocí TT
Q199 = 0,0	Nástroj v toleranci
Q199 = 1,0	Nástroj je opotřeben (LTOL/RTOL překročeno)
Q199 = 2,0	Nástroj je zlomen (LBREAK/RBREAK překročeno)

Výsledky měření z cyklů dotykových sond 14xx

Parametry	Změřené aktuální hodnoty
Q950	1. Poloha v hlavní ose
Q951	1. Poloha ve vedlejší ose
Q952	1. Poloha v ose nástroje
Q953	2. Poloha v hlavní ose
Q954	2. Poloha ve vedlejší ose
Q955	2. Poloha v ose nástroje
Q956	3. Poloha v hlavní ose
Q957	3. Poloha ve vedlejší ose
Q958	3. Poloha v ose nástroje
Q961	Prostorový úhel SPA ve WPL-CS
Q962	Prostorový úhel SPB ve WPL-CS
Q963	Prostorový úhel SPC ve WPL-CS
Q964	Úhel natočení v I_CS
Q965	Úhel natočení v souřadném systému otočného stolu
Q966	První průměr
Q967	Druhý průměr

Parametry	Změřené odchylky
Q980	1. Poloha v hlavní ose
Q981	1. Poloha ve vedlejší ose
Q982	1. Poloha v ose nástroje
Q983	2. Poloha v hlavní ose
Q984	2. Poloha ve vedlejší ose
Q985	2. Poloha v ose nástroje
Q986	3. Poloha v hlavní ose
Q987	3. Poloha ve vedlejší ose
Q988	3. Poloha v ose nástroje
Q994	Úhel v I_CS
Q995	Úhel v souřadném systému otočného stolu
Q996	První průměr
Q997	Druhý průměr

Hodnota parametru	Status obrobku
Q183 = -1	Není definováno
Q183 = 0	Dobrý
Q183 = 1	Dodělání
Q183 = 2	Zmetek

9.12 Přístupy k tabulce pomocí SQL-příkazů

Úvod

Pokud přistupujete k číselnému nebo znakovému obsahu tabulky nebo chcete s tabulkou manipulovat (např. přejmenovat sloupce nebo řádky) používejte dostupné SQL-příkazy.

Syntaxe dostupných interních SQL-příkazů řídicího systému je silně závislá na programovacím jazyku SQL, ale není plně kompatibilní. Kromě toho řídicí systém nepodporuje celý rozsah SQL-jazyka.

Názvy tabulek a sloupců musí začínat písmenem a nesmí obsahovat žádné výpočetní znaky, například **+**. Tyto znaky mohou způsobit při načítání nebo čtení dat problémy kvůli SQL-příkazům.

Testování SQL-funkcí je možné pouze v režimech **Program/provoz po bloku**, **Program/provoz plynule** a při **Polohování pomocí Polohování s ručním zadáním**.

Můžete také číst a zapisovat jednotlivé hodnoty z/do tabulky pomocí funkcí **FN 26: TABOPEN**, **FN 27: TABWRITE** a **FN 28: TABREAD**.
Další informace: "Volně definovatelné tabulky", Stránka 410

K dosažení maximální rychlosti s pevnými disky HDR v tabulkových aplikacích a šetření výpočetním výkonem doporučuje fa HEIDENHAIN používat SQL-funkce namísto **FN 26**, **FN 27** a **FN 28**.

Dále jsou používány následující pojmy:

- SQL-příkaz se vztahuje k dostupným softtlačítkům
- SQL-příkazy popisují přídavné funkce, které jsou zadány ručně, jako součást syntaxe
- **HANDLE** identifikuje v syntaxi určitou transakci (následovaný parametrem k identifikaci)
- **Result-set** obsahuje výsledek dotazu (v následujícím označovaný jako mezipaměť)

SQL-transakce

V NC-softwaru probíhají přístupy k tabulkám přes SQL-server. Tento server je řízen disponibilními SQL-příkazy. SQL-příkazy můžete definovat přímo v NC-programu.

Server je založen na transakčním modelu. **Transakce** se skládá z několika kroků, které se provádí dohromady a tím zaručují řádné a definované zpracování položek tabulky.

Příklad transakce:

- Přiřadit sloupcům tabulky ke čtení nebo zápisu Q-parametr pomocí **SQL BIND**
- Zvolte data pomocí **SQL EXECUTE** s pokynem **SELECT**
- Číst, změnit nebo přidat data pomocí **SQL FETCH**, **SQL UPDATE** nebo **SQL INSERT**
- Potvrdit akci nebo ji zrušit pomocí **SQL COMMIT** nebo **SQL ROLLBACK**
- Povolení vazeb mezi sloupci tabulek a Q-parametry pomocí **SQL BIND**

> Bezpodmínečně zavřete všechny transakce zahájené transakce, i přístupy pouze pro čtení. Pouze ukončení transakcí zaručuje převzetí změn a doplňků, zrušení blokování a také povolení používaných zdrojů.

Result-set (Sada výsledků) a Handle

Result-set popisuje výslednou sadu dotazu tabulkového souboru. Dotaz se **SELECT** (Zvolit) definuje sadu výsledků.

Result-set vzniká při provedení dotazu na SQL Serveru a zabírá tam Ressourcen (Zdroje).

Tento dotaz působí na tabulku jako filtr, který činí viditelnou pouze část datových vět. Pro umožnění dotazu se musí soubor tabulky na tomto místě přečíst.

Pro identifikaci **Result-setu** při čtení a změně dat a uzavírání transakce přiděluje SQL-Server **Handle** . **Handle** ukazuje výsledek dotazu, viditelný v NC-programu. Hodnota 0 značí neplatný **Handle**, to znamená že pro dotaz nemohl být založen žádný **Result-set** . Pokud nesplňují uvedenou podmínku žádné řádky, tak se založí prázdný **Result-set** pod platným **Handle**.

Programování SQL-příkazů

Tato funkce je aktivní pouze po zadání hesla **555343**.

SQL-příkazy programujte v režimu **Programování** nebo **Polohování s ruč. zadáním**:

SPEC FCT

- Stiskněte klávesu **SPEC FCT** (Speciální funkce)

FUNKCE PROGRAMU

- Stiskněte softklávesu **FUNKCE PROGRAMU**

▷

- Přepínat lišty softtlačítek

SQL

- Stiskněte softklávesu **SQL**
- Zvolte SQL-příkaz softtlačítkem

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Čtení a zápis pomocí SQL-příkazů probíhá vždy s metrickými jednotkami, nezávisle na vybrané měrové jednotce v tabulce a NC-programu.
Když tak například uložíte délku z tabulky do Q-parametru, tak je hodnota vždy metrická. Pokud se tato hodnota později použije v palcovém programu pro nastavení polohy (**L X + Q1800**), tak výsledkem bude chybná poloha.

- V palcových programech převést načtené hodnoty před použitím

Přehled funkcí

Přehled softtlačítek

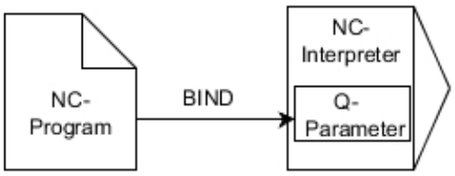
Řídicí systém nabízí následující možnosti pro práci s SQL-příkazy:

Softtlačítko	Funkce	Stránka
SQL BIND	**SQL BIND** vytvoří nebo zruší spojení mezi sloupečky tabulky a Q nebo QS-parametry	333
SQL EXECUTE	**SQL EXECUTE** otevře transakci pod výběrem sloupečků a řádků tabulky nebo umožní použít další SQL-příkazy (Přídavné funkce)	334
SQL FETCH	**SQL FETCH** předává hodnoty vázanému Q-parametru	338
SQL ROLLBACK	**SQL ROLLBACK** zahodí všechny změny a zavře transakci	344
SQL COMMIT	**SQL COMMIT** uloží všechny změny a zavře transakci	343
SQL UPDATE	**SQL UPDATE** rozšiřuje transakci o změnu stávající řádky	340
SQL INSERT	**SQL INSERT** vytvoří nový řádek tabulky	342
SQL SELECT	**SQL SELECT** čte jednu hodnotu z tabulky a neotevře přitom žádnou transakci	346

SQL BIND

SQL BIND spojuje Q-parametr s jedním sloupcem tabulky. SQL-příkazy **FETCH**, **UPDATE** a **INSERT** vyhodnocují toto „spojení" (přiřazení) během přenosu dat mezi **Result-set** (množinou výsledků) a NC-programem.

SQL BIND bez názvu tabulky a sloupce spojení ruší. Spojení končí nejpozději s ukončením NC-programu nebo podprogramu.



Připomínky pro programování:

- Naprogramujte libovolný počet spojení pomocí **SQL BIND...**, před použitím příkazů **FETCH**, **UPDATE** nebo **INSERT**.
- Při čtení a zápisu, zohledňuje řídicí systém pouze sloupce, které zadáte příkazem **SELECT**. Pokud zadáte nevázané sloupce v příkazu **SELECT**, přeruší řídicí systém čtení nebo zápis s chybovým hlášením.

SQL BIND

- **Číslo parametru pro výsledek**: Definujte Q-parametr pro vazbu na sloupec tabulky
- **Databáze: název sloupce**: Definovat název tabulky a sloupec tabulky (oddělit s **.**)
  - **Název tabulky**: Synonymum nebo cesta s názvem souboru tabulky
  - **Název sloupce**: Zobrazovaný název v tabulkovém editoru

Příklad: Spojení Q-parametru se sloupcem tabulky

```
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"
```

Příklad: Uvolnění vazby

```
91 SQL BIND Q881
92 SQL BIND Q882
93 SQL BIND Q883
94 SQL BIND Q884
```

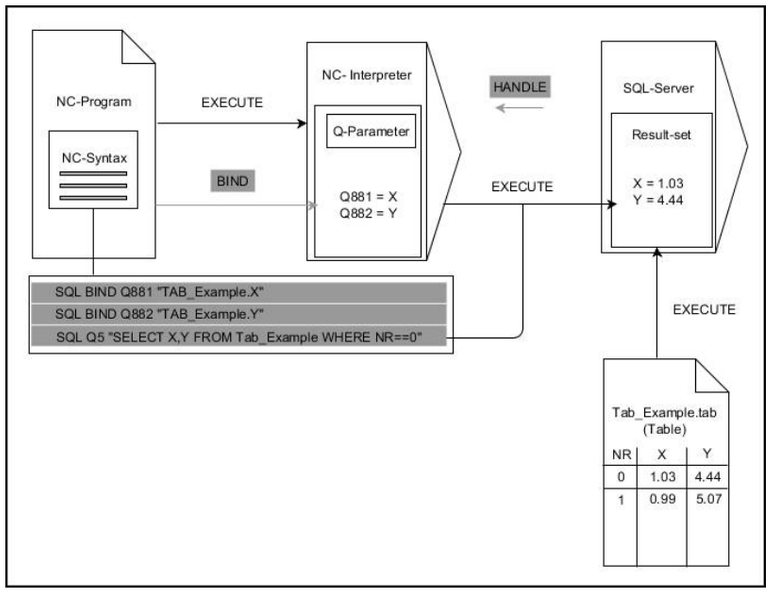
SQL EXECUTE

SQL EXECUTE používejte ve spojení s různými SQL-příkazy.

Následující takzvané SQL-příkazy se používají v SQL-příkazu **SQL EXECUTE**.

Pokyn	Funkce
SELECT	Vybrat data
CREATE SYNONYM	Vytvořit synonymum (nahradit dlouhou cestu krátkým názvem)
DROP SYNONYM	Smazat synonymum
CREATE TABLE	Vytvořit tabulku
COPY TABLE	Kopírovat tabulku
RENAME TABLE	Přejmenovat tabulku
DROP TABLE	Smazat tabulku
INSERT	Vložit řádky tabulky
UPDATE	Aktualizace řádků tabulky
DELETE	Smazat řádky tabulky
ALTER TABLE	■ Pomocí **ADD** vložit sloupce tabulky ■ Pomocí **DROP** smazat sloupce tabulky
RENAME COLUMN	Přejmenovat sloupečky tabulky

Příklad pro příkaz SQL EXECUTE



Poznámky:

- Šedé šipky a příslušná syntaxe nepatří bezprostředně k příkazu **SQL SELECT**
- Černé šipky a příslušná syntaxe ukazují interní průběhy **SQL EXECUTE**

SQL EXECUTE s SQL-příkazem SELECT

SQL-server ukládá data po řádcích do **Result-set** (množiny výsledků). Řádky se číslují postupně od 0. Toto číslo řádku (**Index**) se používá v SQL-příkazech **FETCH** a **UPDATE**.

SQL EXECUTE ve spojení s SQL-příkazem **SELECT** vybere hodnoty v tabulce, přenese je do **Result-set** (Výsledkové sady) a otevře přitom vždy transakci. Na rozdíl od SQL-příkazu **SQL SELECT** umožňuje kombinace **SQL EXECUTE** a pokynu **SELECT** současný výběr více sloupců a řádků.

Ve funkci **SQL ... "SELECT...WHERE..."** zadáte hledací kritéria. Tím můžete dle potřeby omezit počet přenášených řádek. Když tuto opci nepoužijete, nahrají se všechny řádky tabulky.

Ve funkci **SQL ... "SELECT ... ORDER BY ..."** zadejte třídicí kritéria. Zadání obsahuje označení sloupečku a heslo (**ASC**) pro vzestupné nebo (**DESC**) sestupné třídění. Nepoužijete-li tuto opci, tak se budou řádky ukládat v náhodném pořadí.

Ve funkci **SQL ... "SELECT...FOR UPDATE"** zablokujete vybrané řádky pro ostatní aplikace. Ostatní aplikace mohou tyto řádky číst, ale nemohou je měnit. Máte-li provést změny zápisů v tabulce, použijte bezpodmínečně tuto volbu.

Prázdný Result-set: Nejsou-li k dispozici žádné řádky, které by odpovídaly výběrovým kritériím, tak SQL-server vrátí platný **HANDLE** bez tabulkových záznamů.

- Definování **Čísla parametru pro výsledek**
  - Vracená hodnota slouží jako identifikační vlastnost úspěšně otevřené transakce
  - Vrácená hodnota slouží pro kontrolu operace čtení

  V uvedeném parametru řídicí systém uloží **HANDLE**, pod nímž se poté provádí čtení. **HANDLE** platí tak dlouho, až transakci potvrdíte nebo zrušíte.
  - **0**: chybné čtení
  - různé od **0** Vracená hodnota **HANDLE**
- **Databanka: SQL-příkaz**: Programování SQL-příkazu
  - **SELECT**: přenášené sloupce tabulky (více sloupců oddělených **,**)
  - **FROM**: synonymum nebo absolutní cesta tabulky (cesta v jednoduchých uvozovkách)
  - **WHERE** (opční): název sloupce, podmínka a porovnávaná hodnota (Q-parametr za **:** v jednoduchých uvozovkách)
  - **ORDER BY** (opce): názvy sloupců a způsob třídění (**ASC** pro vzestupné, **DESC** pro sestupné třídění)
  - **FOR UPDATE** (opce): zablokování přístupu k zápisu do zvolených řádek jiným procesům

Podmínky zadání WHERE

Podmínka	Programování
je rovno	= ==
není rovno	!= <>
menší	<
menší nebo rovno	<=
větší	>
větší než nebo rovno	>=
prázdné	IS NULL
není prázdné	IS NOT NULL
Spojování několika podmínek:	
Logické A	AND
Logické NEBO	OR

Příklad: Zvolit řádky tabulky

```
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"
```

Příklad: Výběr řádků tabulky s funkcí WHERE (KDE)

```
20 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y,
   Measure_Z FROM Tab_Example WHERE
   Position_Nr<20"
```

Příklad: Výběr řádků tabulky s funkcí WHERE (KDE) a Q-parametry

```
20 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y,
   Measure_Z FROM Tab_Example WHERE
   Position_Nr==:'Q11'"
```

Příklad: Definování názvu tabulky pomocí absolutní cesty

```
20 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y,
   Measure_Z FROM 'V:\table\Tab_Example' WHERE
   Position_Nr<20"
```

Příklad: Vytvoření tabulky s CREATE TABLE (Vytvořit tabulku)

`0 BEGIN PGM SQL_CREATE_TAB MM`	
`1 SQL Q10 "CREATE SYNONYM NEW FOR 'TNC:\table \NewTab.TAB'"`	Vytvořit synonymum
`2 SQL Q10 "CREATE TABLE NEW AS SELECT X,Y,Z FROM 'TNC:\prototype_for_NewTab.tab'"`	Vytvořit tabulku
`3 END PGM SQL_CREATE_TAB MM`	

Můžete definovat synonyma také pro ještě nevytvořené tabulky.

Pořadí sloupců ve vytvořené tabulce odpovídá pořadí v pokynu **AS SELECT**,

Příklad: Vytvoření tabulky s CREATE TABLE (Vytvořit tabulku) a QS

Pro pokyny v rámci SQL-příkazů můžete používat jednoduché nebo složené QS-parametry.

Pokud kontrolujete obsah QS-parametrů v přídavné indikaci stavu (záložka **QPARA**), uvidíte pouze prvních 30 znaků a tudíž neúplný 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
```

Příklady

Následující příklady nedávají související NC-program. NC-bloky ukazují pouze možnosti použití SQL-příkazu **SQL EXECUTE**.

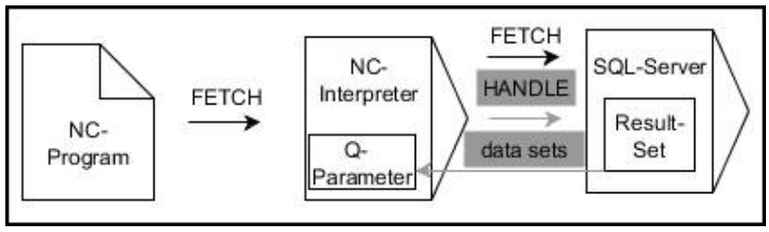
9 SQL Q1800 "CREATE SYNONYM my_table FOR 'TNC:-\table\WMAT.TAB'"	Vytvořit synonymum
9 SQL Q1800 "DROP SYNONYM my_table"	Smazat synonymum
9 SQL Q1800 "CREATE TABLE my_table (NR,WMAT)"	Vytvořit tabulku se sloupci NR a WMAT
9 SQL Q1800 "COPY TABLE my_table TO 'TNC:\table-\WMAT2.TAB'"	Kopírovat tabulku
9 SQL Q1800 "RENAME TABLE my_table TO 'TNC:\table-\WMAT3.TAB'"	Přejmenovat tabulku
9 SQL Q1800 "DROP TABLE my_table"	Smazat tabulku
9 SQL Q1800 "INSERT INTO my_table VALUES (1,'ENAW',240)"	Vložit řádek tabulky
9 SQL Q1800 "DELETE FROM my_table WHERE NR==3"	Smazat řádek tabulky
9 SQL Q1800 "ALTER TABLE my_table ADD (WMAT2)"	Vložit sloupec tabulky
9 SQL Q1800 "ALTER TABLE my_table DROP (WMAT2)"	Smazat řádek tabulky
9 SQL Q1800 "RENAME COLUMN my_table (WMAT2) TO (WMAT3)"	Přejmenovat sloupec tabulky

SQL FETCH

SQL FETCH přečte jednu řádku z **Result-set** (výsledkové množiny). Hodnoty jednotlivých buněk ukládá řídicí systém do připojených Q-parametrů. Transakce se definuje pomocí zadávaného **HANDLE**, řádek pomocí **INDEX**.

SQL FETCH bere do úvahy všechny sloupečky, které obsahuje pokyn **SELECT** (SQL-příkaz **SQL EXECUTE**).

Příklad pro příkaz SQL FETCH



Poznámky:

- Šedé šipky a příslušná syntaxe nepatří bezprostředně k příkazu **SQL FETCH**
- Černé šipky a příslušná syntaxe ukazují interní průběhy **SQL FETCH**

- Definování **čísla parametru pro výsledek** (vracené hodnoty ke kontrole):
  - **0**: úspěšné čtení
  - **1**: chybné čtení
- **Databáze: ID SQL-přístupu**: definování Q-parametru pro **HANDLE** (pro identifikaci transakce)
- **Databáze: definování indexu k SQL-výsledku** (číslo řádku v **Result-set** – výsledkové sadě)
  - Číslo řádku
  - Q-parametr s indexem
  - bez zadání: přístup k řádku 0

Volitelné prvky syntaxe **IGNORE UNBOUND** a **UNDEFINED MISSING** jsou určeny pro výrobce strojů.

Příklad: Číslo řádku předat do Q-parametru

```
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
```

Příklad: Naprogramovat číslo řádku přímo

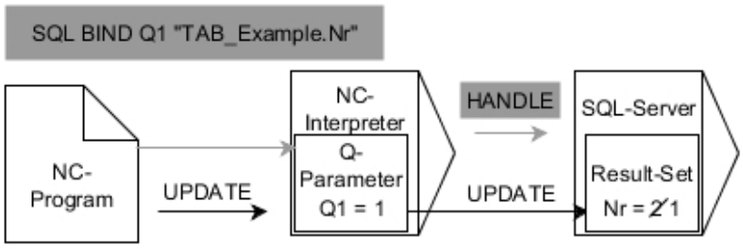
```
30 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX5
```

SQL UPDATE

SQL UPDATE změní jeden řádek v **Result-set** (výsledkové množině). Nové hodnoty jednotlivých buněk kopíruje řídicí systém z připojených Q-parametrů. Transakce se definuje pomocí zadávaného **HANDLE**, řádek pomocí **INDEX**. Řízení kompletně přepíše aktuální řádek v **Result-set**.

SQL UPDATE bere do úvahy všechny sloupečky, které obsahuje pokyn **SELECT** (SQL-příkaz **SQL EXECUTE**).

Příklad pro příkaz SQL UPDATE



Šedivé šipky a příslušná syntaxe nepatří přímo k příkazu **SQL UPDATE**
Černé šipky a příslušná syntaxe ukazují interní průběhy **SQL UPDATE**

- Definování **čísla parametru pro výsledek** (vracené hodnoty ke kontrole):
  - **0**: úspěšná změna
  - **1**: chybná změna
- **Databáze: ID SQL-přístupu**: definování Q-parametru pro **HANDLE** (pro identifikaci transakce)
- **Databáze: definování indexu k SQL-výsledku** (číslo řádku v **Result-set** – výsledkové sadě)
  - Číslo řádku
  - Q-parametr s indexem
  - bez zadání: přístup k řádku 0

Řídicí systém kontroluje při zápisu do tabulek délku řetězcových parametrů. U zápisů, které překračují délku zapisovaných sloupců, vydá řídicí systém chybové hlášení.

Příklad: Číslo řádku předat do Q-parametru

```
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
```

Příklad: Naprogramovat číslo řádku přímo

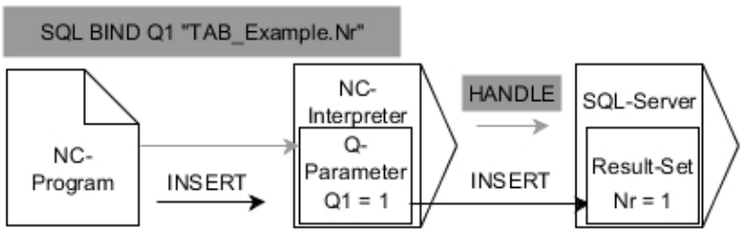
```
40 SQL UPDATE Q1 HANDLE Q5 INDEX5
```

SQL INSERT

SQL INSERT vytvoří nový řádek v **Result-set**. Hodnoty jednotlivých buněk kopíruje řídicí systém z připojených Q-parametrů. Transakce se definuje pomocí zadaného **HANDLE**.

SQL INSERT bere do úvahy všechny sloupečky, které obsahuje pokyn **SELECT** (SQL-příkaz **SQL EXECUTE**). Sloupce tabulky bez odpovídajícího pokynu **SELECT** (nejsou obsaženy ve výsledku dotazu) popíše řídicí systém s výchozími hodnotami.

Příklad pro příkaz SQL INSERT



Poznámky:

- Šedé šipky a příslušná syntaxe nepatří bezprostředně k příkazu **SQL INSERT**
- Černé šipky a příslušná syntaxe ukazují interní průběhy **SQL INSERT**

- Definování **čísla parametru pro výsledek** (vracené hodnoty ke kontrole):
  - **0**: úspěšná transakce
  - **1**: chybná transakce
- **Databáze: ID SQL-přístupu**: definování Q-parametru pro **HANDLE** (pro identifikaci transakce)

> Řídicí systém kontroluje při zápisu do tabulek délku řetězcových parametrů. U zápisů, které překračují délku zapisovaných sloupců, vydá řídicí systém chybové hlášení.

Příklad: Číslo řádku předat do Q-parametru

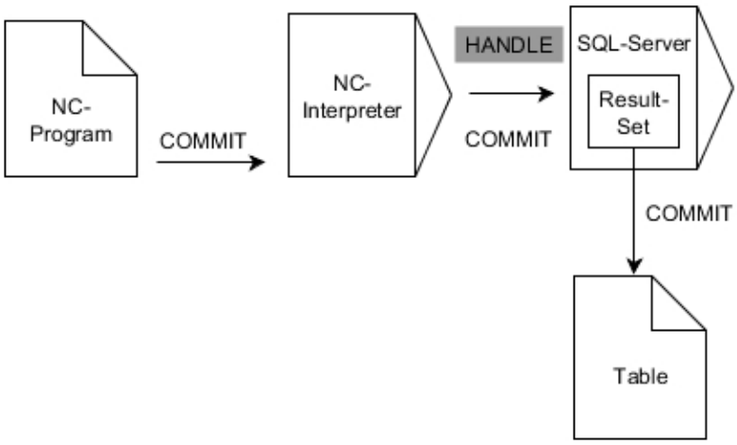
```
11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Position_Nr"
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Measure_X"
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Measure_Y"
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Measure_Z"
. . .
20 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y,
   Measure_Z FROM Tab_Example"
. . .
40 SQL INSERT Q1 HANDLE Q5
```

SQL COMMIT

SQL COMMIT přenese současně všechny změny v transakci a přidané řádky zpátky do tabulky. Transakce se definuje pomocí zadaného **HANDLE**. Přitom zruší řídicí systém zablokování nastavené pomocí **SELECT...FOR UPDATE**.

Zadaný **HANDLE** (Proces) ztratí svoji platnost.

Příklad pro příkaz SQL COMMIT



Poznámky:

- Šedé šipky a příslušná syntaxe nepatří bezprostředně k příkazu **SQL COMMIT**
- Černé šipky a příslušná syntaxe ukazují interní průběhy **SQL COMMIT**

- Definování **čísla parametru pro výsledek** (vracené hodnoty ke kontrole):
  - **0**: úspěšná transakce
  - **1**: chybná transakce
- **Databáze: SQL-přístup ID**: definujte Q-parametr pro **HANDLE** (pro identifikaci transakce)

Příklad

```
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
```

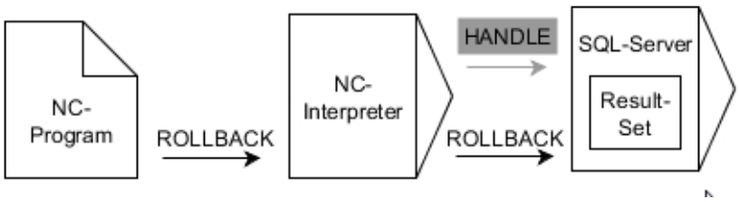
SQL ROLLBACK

SQL ROLLBACK zahodí všechny změny a doplňky transakce.
Transakce se definuje pomocí zadaného **HANDLE**.

Funkce SQL-příkazu **SQL ROLLBACK** závisí na **INDEX**u:

- Bez **INDEX**:
  - Řídicí systém zahodí všechny změny a doplňky transakce
  - Řídicí systém zruší zablokování nastavené pomocí **SELECT...FOR UPDATE**
  - Řídicí systém uzavře transakci (**HANDLE** ztratí svoji platnost)
- S **INDEX**em:
  - Pouze indexovaná řádka zůstane v **Result-set** zachována (řídicí systém odstraní všechny ostatní řádky)
  - Řídicí systém zahodí všechny změny a doplňky v neuvedených řádcích
  - Řídicí systém zablokuje pouze řádky indexované pomocí **SELECT ... FOR UPDATE** (řízení resetuje všechna ostatní blokování)
  - Zadaný (indexovaný) řádek je poté novým řádkem 0 v **Result-setu**
  - Řídicí systém **neuzavře** transakci (**HANDLE** si podrží svoji platnost)
  - Bude nutné pozdější dokončení transakce s použitím **SQL ROLLBACK** nebo **SQL COMMIT**

Příklad pro příkaz SQL ROLLBACK



Poznámky:

- Šedé šipky a příslušná syntaxe nepatří bezprostředně k příkazu **SQL ROLLBACK**
- Černé šipky a příslušná syntaxe ukazují interní průběhy **SQL ROLLBACK**

- Definování **čísla parametru pro výsledek** (vracené hodnoty ke kontrole):
  - **0**: úspěšná transakce
  - **1**: chybná transakce
- **Databáze: ID SQL-přístupu**: definování Q-parametru pro **HANDLE** (pro identifikaci transakce)
- **Databáze: Definovat index k SQL-výsledku** (řádka která zůstane v **Result-setu**)
  - Číslo řádku
  - Q-parametr s indexem

Příklad

```
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
```

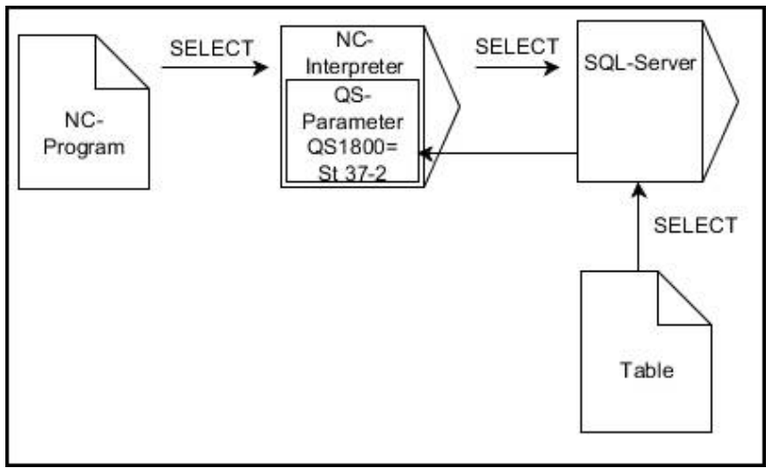
SQL SELECT

SQL SELECT čte jednu hodnotu z tabulky a ukládá výsledek do definovaného Q-parametru.

> Několik hodnot nebo sloupců vyberete pomocí SQL-příkazu **SQL EXECUTE** a pokynu **SELECT**.
> **Další informace:** "SQL EXECUTE", Stránka 334

U **SQL SELECT** neexistuje žádná transakce a žádné vazby mezi sloupci tabulky a Q-parametry. Případné stávající vazby na uvedený sloupec řídicí systém nezohledňuje. Přečtenou hodnotu řídicí systém zkopíruje pouze do zadaného parametru pro výsledek.

Příklad pro příkaz SQL SELECT



Poznámka:

- Černé šipky a příslušná syntaxe ukazují interní průběhy **SQL SELECT**

- Definovat **Číslo parametru pro výsledek** (Q-parametr pro uložení hodnoty)
- **Databanka: text SQL-příkazu**: Programování SQL-příkazu
  - **SELECT**: Sloupec tabulky přenášené hodnoty
  - **FROM**: synonymum nebo absolutní cesta tabulky (cesta v jednoduchých uvozovkách)
  - **WHERE**: Označení sloupce, podmínka a porovnávaná hodnota (Q-parametr za **:** v jednoduchých uvozovkách)

Příklad: Přečíst hodnotu a uložit

```
20 SQL SELECT Q5 "SELECT Mess_X FROM Tab_Example
   WHERE Position_NR==3"
```

Porovnání

Výsledek následujících NC-programů je stejný.

0 BEGIN PGM SQL_READ_WMAT MM	
1 SQL Q1800 "CREATE SYNONYM my_table FOR 'TNC:\table\WMAT.TAB'"	Vytvořit synonymum
2 SQL BIND QS1800 "my_table.WMAT"	Připojit QS-parametr
3 SQL QL1 "SELECT WMAT FROM my_table WHERE NR==3"	Definovat hledání
...	

...	
3 SQL SELECT QS1800 "SELECT WMAT FROM my_table WHERE NR==3"	Přečíst hodnotu a uložit
...	

Pro pokyny v rámci SQL-příkazů můžete používat jednoduché nebo složené QS-parametry.

Pokud kontrolujete obsah QS-parametrů v přídavné indikaci stavu (záložka **QPARA**), uvidíte pouze prvních 30 znaků a tudíž neúplný 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 ...	

Příklady

V následujícím příkladu se přečte definovaný materiál z tabulky (**WMAT.TAB**) a uloží se jako text do QS-parametru. Následující příklad ukazuje možné použití a potřebné kroky programu.

> Texty z QS-parametrů můžete používat například pomocí funkce **FN 16** ve vlastních souborech protokolů.
>
> **Další informace:** "Základy", Stránka 297

Příklad: Použití synonyma

0 BEGIN PGM SQL_READ_WMAT MM	
1 SQL Q1800 "CREATE SYNONYM my_table FOR 'TNC:-\table\WMAT.TAB'"	Vytvořit synonymum
2 SQL BIND QS1800 "my_table.WMAT"	Připojit QS-parametr
3 SQL QL1 "SELECT WMAT FROM my_table WHERE NR==3"	Definovat hledání
4 SQL FETCH Q1900 HANDLE QL1	Provést hledání
5 SQL ROLLBACK Q1900 HANDLE QL1	Ukončení transakce
6 SQL BIND QS1800	Uvolnit vazbu parametrů
7 SQL Q1 "DROP SYNONYM my_table"	Smazat synonymum
8 END PGM SQL_READ_WMAT MM	

Krok	Vysvětlení
1 Vytvořit synonymum	Cestě se přiřadí synonymum (dlouhý název cesty se nahradí krátkým názvem) ■ Cesta **TNC:\table\WMAT.TAB** je vždy mezi horními uvozovkami ■ Vybrané synonymum je **my_table**
2 Připojit QS-parametr	Ke sloupci tabulky se připojí QS-parametr ■ **QS1800** je v NC-programu volně k dispozici ■ Synonymum nahrazuje zadání úplné cesty ■ Definovaný sloupeček z tabulky se nazývá **WMAT**
3 Definovat hledání	Definice hledání zahrnuje uvedení předávané hodnoty ■ Místní parametr **QL1** (volně volitelný) slouží k identifikaci transakce (je možných více transakcí současně) ■ Synonymum určuje tabulku ■ Zadání **WMAT** určuje sloupeček tabulky pro čtení ■ Zadání **NR** a **=3** určují řádky tabulky pro čtení ■ Vybrané sloupečky tabulky a řádky tabulky definují buňku čtení

4 Provést hledání	Řídicí systém provede čtení
	■ **SQL FETCH** kopíruje hodnoty z **Result-set** do připojených Q-parametrů nebo QS-parametrů
	  ■ **0** úspěšné čtení
	  ■ **1** chybné čtení
	■ Syntaxe **HANDLE QL1** je transakce, určená parametrem **QL1**
	■ Parametr **Q1900** je vracená hodnota ke kontrole, zda byla data přečtena

5 Ukončení transakce	Transakce se ukončí a použité prostředky se uvolní
6 Uvolnit vazbu	Zruší se vazba mezi sloupečkem tabulky a QS-parametrem (potřebné uvolnění Ressourcen)

Krok	Vysvětlení
7 Smazat synonymum	Synonymum se znovu smaže (potřebné uvolnění Ressourcen)

> Synonyma představují výlučně alternativu k nezbytnému absolutnímu zadání cesty. Zadávání relativních cest není možné.

Následující NC-program ukazuje zadání absolutní cesty.

Příklad: Použití absolutně zadané cesty

0 BEGIN PGM SQL_READ_WMAT_2 MM	
1 SQL BIND QS 1800 "'TNC:\table\WMAT.TAB'.WMAT"	Připojit QS-parametr
2 SQL QL1 "SELECT WMAT FROM 'TNC:\table\WMAT.TAB' WHERE NR ==3"	Definovat hledání
3 SQL FETCH Q1900 HANDLE QL1	Provést hledání
4 SQL ROLLBACK Q1900 HANDLE QL1	Ukončení transakce
5 SQL BIND QS 1800	Uvolnit vazbu parametrů
6 END PGM SQL_READ_WMAT_2 MM	

9.13 Příklady programů

Příklad: Zaokrouhlení hodnoty

Funkce **INT** odřezává desetinná místa.

Aby řídicí systém pouze neodřezával desetinná místa, ale správně je zaokrouhloval podle znaménka, přičtěte ke kladnému číslu hodnotu 0,5. U záporného čísla musíte 0,5 odečíst.

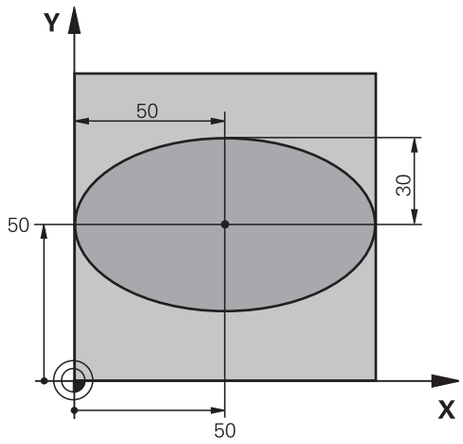
Funkcí **SGN** řídicí systém automaticky kontroluje, zda se jedná o kladné či záporné číslo.

0 BEGIN PGM ROUND MM	
1 FN 0: Q1 = +34.789	První zaokrouhlované číslo
2 FN 0: Q2 = +34.345	Druhé zaokrouhlované číslo
3 FN 0: Q3 = -34.432	Třetí zaokrouhlované číslo
4 ;	
5 Q11 = INT (Q1 + 0.5 * SGN Q1)	Ke Q1 přičtěte 0,5, poté odříznout desetinná místa
6 Q12 = INT (Q2 + 0.5 * SGN Q2)	Ke Q2 přičtěte 0,5, poté odříznout desetinná místa
7 Q13 = INT (Q3 + 0.5 * SGN Q3)	Od Q3 odečtěte 0,5, poté odříznout desetinná místa
8 END PGM ROUND MM	

Příklad: Elipsa

Provádění programů

- Obrys elipsy je aproximován mnoha malými přímkami (definovatelnými pomocí **Q7**).Čím více je definováno výpočtových kroků, tím hladší je obrys
- Směr frézování určíte startovním úhlem a koncovým úhlem v rovině:
  Směr obrábění ve směru hodinových ručiček:
  Startovní úhel > Koncový úhel
  Směr obrábění proti směru hodinových ručiček:
  Startovní úhel < Koncový úhel
- Na rádius nástroje se nebere zřetel



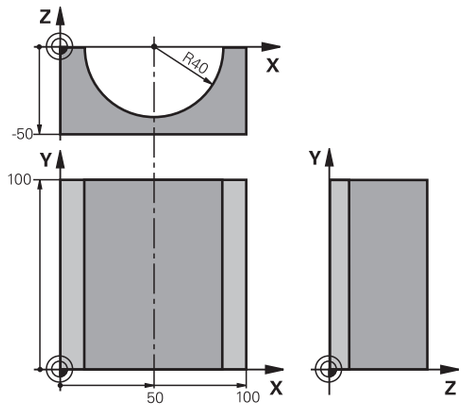
0 BEGIN PGM ELLIPSE MM	
1 FN 0: Q1 = +50	Střed v ose X
2 FN 0: Q2 = +50	Střed v ose Y
3 FN 0: Q3 = +50	Poloosa X
4 FN 0: Q4 = +30	Poloosa Y
5 FN 0: Q5 = +0	Startovní úhel v rovině
6 FN 0: Q6 = +360	Koncový úhel v rovině
7 FN 0: Q7 = +40	Počet výpočetních kroků
8 FN 0: Q8 = +0	Natočení elipsy
9 FN 0: Q9 = +5	Hloubka frézování
10 FN 0: Q10 = +100	Posuv do hloubky
11 FN 0: Q11 = +350	Frézovací posuv
12 FN 0: Q12 = +2	Bezpečná vzdálenost pro předpolohování
13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definice polotovaru
14 BLK FORM 0.2 X+100 Y100 Z+0	
15 TOOL CALL 1 Z S4000	Vyvolání nástroje
16 L Z+250 R0 FMAX	Odjetí nástroje
17 CALL LBL 10	Vyvolání obrábění
18 L Z+100 R0 FMAX M2	Odjetí nástroje, konec programu
19 LBL 10	Podprogram 10: Obrábění
20 CYCL DEF 7.0 NULOVÝ BOD	Posunutí nulového bodu do středu elipsy
21 CYCL DEF 7.1 X+Q1	
22 CYCL DEF 7.2 Y+Q2	
23 CYCL DEF 10.0 NATOČENÍ	Započtení natočení v rovině
24 CYCL DEF 10.1 ROT+Q8	
25 Q35 = (Q6 -Q5) / Q7	Výpočet úhlového kroku
26 Q36 = Q5	Kopírování startovního úhlu
27 Q37 = 0	Nastavení čítače řezů

28 Q21 = Q3 *COS Q36	Výpočet souřadnice X startovního bodu
29 Q22 = Q4 *SIN Q36	Výpočet souřadnice Y startovního bodu
30 L X+Q21 Y+Q22 R0 FMAX M3	Najetí do startovního bodu v rovině
31 L Z+Q12 R0 FMAX	Předpolohování na bezpečnou vzdálenost v ose vřetena
32 L Z-Q9 R0 FQ10	Najetí na hloubku obrábění
33 LBL1	
34 Q36 = Q36 +Q35	Aktualizace úhlu
35 Q37 = Q37 +1	Aktualizace čítače řezů
36 Q21 = Q3 *COS Q36	Výpočet aktuální souřadnice X
37 Q22 = Q4 *SIN Q36	Výpočet aktuální souřadnice Y
38 L X+Q21 Y+Q22 R0 FQ11	Najetí do dalšího bodu
39 FN 12: IF +Q37 LT +Q7 GOTO LBL 1	Dotaz zda je hotovo – pokud ne tak skok zpět na LBL 1
40 CYCL DEF 10.0 NATOČENÍ	Zrušení natočení
41 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
42 CYCL DEF 7.0 NULOVÝ BOD	Zrušení posunutí nulového bodu
43 CYCL DEF 7.1 X+0	
44 CYCL DEF 7.2 Y+0	
45 L Z+Q12 R0 FMAX	Najetí na bezpečnou vzdálenost
46 LBL 0	Konec podprogramu
47 END PGM ELLIPSE MM	

Příklad: Vydutý (konkávní) válec s Kulový nástroj

Provádění programů

- NC-program funguje pouze s Kulový nástroj, délka nástroje se vztahuje ke středu koule
- Obrys válce je přibližný s mnoha malými přímkami (definovatelnými pomocí **Q13**).Čím více kroků je definováno, tím hladší je obrys
- Válec se frézuje v podélných řezech (zde: paralelně s osou Y)
- Směr frézování určíte startovním úhlem a koncovým úhlem v prostoru:
  Směr obrábění ve směru hodinových ručiček:
  Startovní úhel > Koncový úhel
  Směr obrábění proti směru hodinových ručiček:
  Startovní úhel < Koncový úhel
- Rádius nástroje se koriguje automaticky



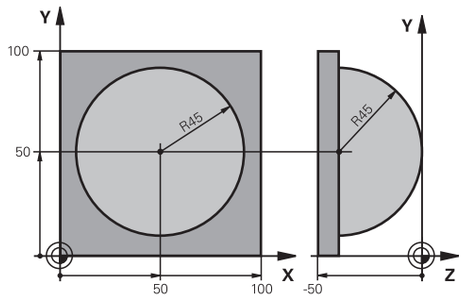
0 BEGIN PGM ZYLIN MM	
1 FN 0: Q1 = +50	Střed v ose X
2 FN 0: Q2 = +0	Střed v ose Y
3 FN 0: Q3 = +0	Střed v ose Z
4 FN 0: Q4 = +90	Prostorový úhel startu (rovina Z/X)
5 FN 0: Q5 = +270	Prostorový koncový úhel (rovina Z/X)
6 FN 0: Q6 = +40	Rádius válce
7 FN 0: Q7 = +100	Délka válce
8 FN 0: Q8 = +0	Natočení v rovině X/Y
9 FN 0: Q10 = +5	Přídavek na rádius válce
10 FN 0: Q11 = +250	Posuv přísuvu do hloubky
11 FN 0: Q12 = +400	Posuv při frézování
12 FN 0: Q13 = +90	Počet řezů
13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-50	Definice polotovaru
14 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
15 TOOL CALL 1 Z S4000	Vyvolání nástroje
16 L Z+250 R0 FMAX	Odjetí nástroje
17 CALL LBL 10	Vyvolání obrábění
18 FN 0: Q10 = +0	Zrušení přídavku
19 CALL LBL 10	Vyvolání obrábění
20 L Z+100 R0 FMAX M2	Odjetí nástroje, konec programu

21 LBL 10	Podprogram 10: Obrábění
22 Q16 = Q6 -Q10 - Q108	Započtení přídavku a nástroje vzhledem k rádiusu válce
23 FN 0: Q20 = +1	Nastavení čítače řezů
24 FN 0: Q24 = +Q4	Kopírování prostorového úhlu startu (rovina Z/X)
25 Q25 = (Q5 -Q4) / Q13	Výpočet úhlového kroku
26 CYCL DEF 7.0 NULOVÝ BOD	Posunutí nulového bodu do středu válce (osa 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 NATOČENÍ	Započtení natočení v rovině
31 CYCL DEF 10.1 ROT+Q8	
32 L X+0 Y+0 R0 FMAX	Předpolohování v rovině do středu válce
33 L Z+5 R0 F1000 M3	Předpolohování v ose vřetena
34 LBL 1	
35 CC Z+0 X+0	Nastavení pólu v rovině Z/X
36 LP PR+Q16 PA+Q24 FQ11	Najetí do polohy startu na válci se šikmým zapichováním do materiálu
37 L Y+Q7 R0 FQ12	Podélný řez ve směru Y+
38 FN 1: Q20 = +Q20 + +1	Aktualizace čítače řezů
39 FN 1: Q24 = +Q24 + +Q25	Aktualizace prostorového úhlu
40 FN 11: IF +Q20 GT +Q13 GOTO LBL 99	Dotaz zda je již hotovo – pokud ano skok na konec
41 LP PR+Q16 PA+Q24 FQ11	Přejet po aproximovaném oblouku pro další podélný řez
42 L Y+0 R0 FQ12	Podélný řez ve směru Y–
43 FN 1: Q20 = +Q20 + +1	Aktualizace čítače řezů
44 FN 1: Q24 = +Q24 + +Q25	Aktualizace prostorového úhlu
45 FN 12: IF +Q20 LT +Q13 GOTO LBL 1	Dotaz zda je hotovo – pokud ne tak skok zpět na LBL 1
46 LBL 99	
47 CYCL DEF 10.0 NATOČENÍ	Zrušení natočení
48 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
49 CYCL DEF 7.0 NULOVÝ BOD	Zrušení posunutí 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	Konec podprogramu
54 END PGM ZYLIN	

Příklad: Vypouklá (konvexní) koule stopkovou frézou

Provádění programů

- NC-program funguje pouze se stopkovou frézou
- Kulový obrys je aproximován mnoha malými přímkami (rovina Z/X, definovatelná pomocí **Q14**).Čím menší úhlový krok se definuje, tím hladší je obrys
- Počet řezů obrysu určíte úhlovým krokem v rovině (přes **Q18**)
- Koule se frézuje v 3D-řezu zespoda nahoru
- Rádius nástroje se koriguje automaticky



0 BEGIN PGM KOULE MM	
1 FN 0: Q1 = +50	Střed v ose X
2 FN 0: Q2 = +50	Střed v ose Y
3 FN 0: Q4 = +90	Prostorový úhel startu (rovina Z/X)
4 FN 0: Q5 = +0	Prostorový koncový úhel (rovina Z/X)
5 FN 0: Q14 = +5	Úhlový krok v prostoru
6 FN 0: Q6 = +45	Rádius koule
7 FN 0: Q8 = +0	Úhel startu natočení v rovině X/Y
8 FN 0: Q9 = +360	Koncový úhel natočení v rovině X/Y
9 FN 0: Q18 = +10	Úhlový krok v rovině X/Y pro hrubování
10 FN 0: Q10 = +5	Přídavek na rádius koule pro hrubování
11 FN 0: Q11 = +2	Bezpečná vzdálenost pro předpolohování v ose vřetena
12 FN 0: Q12 = +350	Posuv při frézování
13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-50	Definice polotovaru
14 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
15 TOOL CALL 1 Z S4000	Vyvolání nástroje
16 L Z+250 R0 FMAX	Odjetí nástroje
17 CALL LBL 10	Vyvolání obrábění
18 FN 0: Q10 = +0	Zrušení přídavku
19 FN 0: Q18 = +5	Úhlový krok v rovině X/Y pro dokončování
20 CALL LBL 10	Vyvolání obrábění
21 L Z+100 R0 FMAX M2	Odjetí nástroje, konec programu
22 LBL 10	Podprogram 10: Obrábění
23 FN 1: Q23 = +q11 + +q6	Výpočet souřadnice Z pro předpolohování
24 FN 0: Q24 = +Q4	Kopírování prostorového úhlu startu (rovina Z/X)
25 FN 1: Q26 = +Q6 + +Q108	Korekce rádiusu koule pro předpolohování
26 FN 0: Q28 = +Q8	Kopírování natočení v rovině
27 FN 1: Q16 = +Q6 + -Q10	Zohlednění přídavku na rádius koule
28 CYCL DEF 7.0 NULOVY BOD	Posunutí nulového bodu do středu koule
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 OTACENI	Započtení natočení úhlu startu v rovině
33 CYCL DEF 10.1 ROT+Q8	
34 LBL 1	Předpolohování v ose vřetena
35 CC X+0 Y+0	Nastavení pólu v rovině X/Y pro předpolohování
36 LP PR+Q26 PA+Q8 R0 FQ12	Předpolohování v rovině
37 CC Z+0 X+Q108	Nastavení pólu v rovině Z/X, přesazeně o rádius nástroje
38 L Y+0 Z+0 FQ12	Najetí na hloubku
39 LBL 2	
40 LP PR+Q6 PA+Q24 FQ12	Projetí aproximovaného oblouku nahoru
41 FN 2: Q24 = +Q24 - +Q14	Aktualizace prostorového úhlu
42 FN 11: IF +Q24 GT +Q5 GOTO LBL 2	Dotaz zda je oblouk hotov, pokud ne pak zpět na LBL 2
43 LP PR+Q6 PA+Q5	Najetí na koncový úhel v prostoru
44 L Z+Q23 R0 F1000	Vyjetí v ose vřetena
45 L X+Q26 R0 FMAX	Předpolohování pro další oblouk
46 FN 1: Q28 = +Q28 + +Q18	Aktualizace natočení v rovině
47 FN 0: Q24 = +Q4	Zrušení prostorového úhlu
48 CYCL DEF 10.0 OTACENI	Aktivace nového natočení
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	Dotaz zda je hotovo, pokud ne pak návrat na LBL 1
52 CYCL DEF 10.0 OTACENI	Zrušení natočení
53 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
54 CYCL DEF 7.0 NULOVY BOD	Zrušení posunutí 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	Konec podprogramu
59 END PGM KOULE MM	

10

Speciální funkce

10.1 Přehled speciálních funkcí

Řídicí systém nabízí pro nejrůznější aplikace následující výkonné speciální funkce:

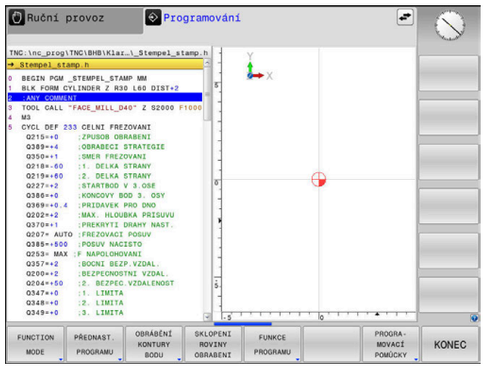
Funkce	Popis
Potlačení drnčení ACC (opce #145)	Viz Příručka pro uživatele Seřizování, testování a zpracování NC-programů
Práce s textovými soubory	Stránka 406
Práce s volně definovatelnými tabulkami	Stránka 410

Klávesou **SPEC FCT** a příslušnými softtlačítky máte přístup k dalším speciálním funkcím řídicího systému. V následujících tabulkách získáte přehled, které funkce jsou k dispozici.

Hlavní nabídka Speciálních funkcí SPEC FCT

SPEC FCT

▶ Zvolte Speciální funkce: stiskněte tlačítko **SPEC FCT** (Speciální funkce)



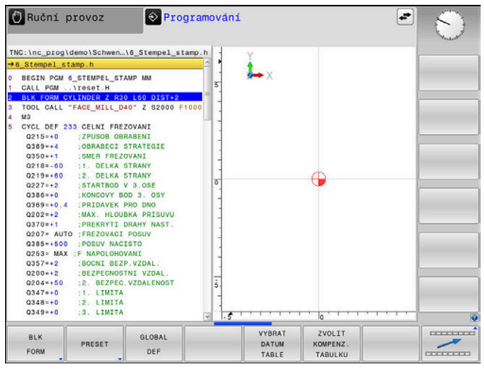
Softtlačítko	Funkce	Popis
FUNCTION MODE	Volba režimu obrábění nebo kinematiky	Stránka 361
PŘEDNAST. PROGRAMU	Definice programových předvoleb	Stránka 359
OBRÁBĚNÍ KONTURY BODU	Funkce pro obrábění obrysu a bodů	Stránka 359
SKLOPENI ROVINY OBRABENI	Definování funkce **PLANE**	Stránka 430
FUNKCE PROGRAMU	Definování různých funkcí popisného dialogu	Stránka 360
PROGRA-MOVACÍ POMŮCKY	Programovací pomůcky	Stránka 193

Když stisknete klávesu **SPEC FCT**, tak můžete s klávesou **GOTO** otevřít výběrové okno **smartSelect**. Řídicí systém ukáže přehled struktury, se všemi dostupnými funkcemi. Ve stromové struktuře se můžete rychle pohybovat kurzorem nebo myší a volit funkce. V pravém okně ukazuje řídicí systém online nápovědu k příslušným funkcím.

Nabídka Programových předvoleb

PŘEDNAST. PROGRAMU

▶ Stiskněte softklávesu programových předvoleb

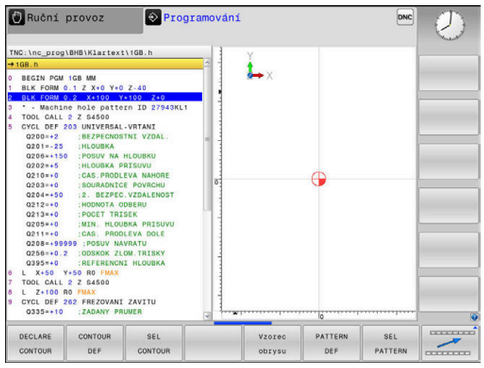


Softtlačítko	Funkce	Popis
BLK FORM	Definování neobrobeného polotovaru	Stránka 91
PRESET	Ovlivnění vztažného bodu	Stránka 389
VYBRAT DATUM TABLE	Zvolte tabulku nulových bodů	Stránka 395
ZVOLIT KOMPENZ. TABULKU	Volba tabulky korekcí	Stránka 397
GLOBAL DEF	Definování globálních parametrů cyklů	Viz Uživatelská příručka Programování obráběcích cyklů

Nabídka funkcí pro obrábění obrysu a bodů

OBRÁBĚNÍ KONTURY BODU

▶ Stiskněte softklávesu s funkcemi pro obrábění obrysu a bodů



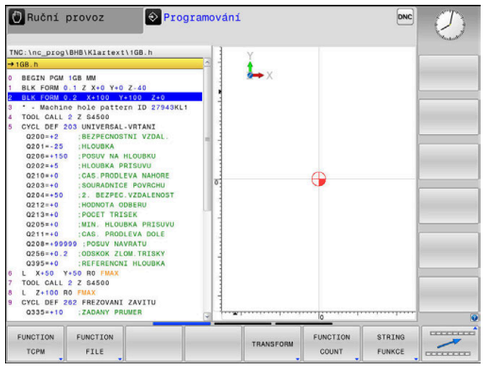
Softtlačítko	Funkce
DECLARE CONTOUR	Přiřazení popisu obrysu
CONTOUR DEF	Definování jednoduchého obrysového vzorce
SEL CONTOUR	Výběr definice obrysu
Vzorec obrysu	Definování složitého obrysového vzorce
PATTERN DEF	Definování pravidelného obráběcího vzoru
SEL PATTERN	Výběr souboru bodů s obráběcími pozicemi

Další informace: Uživatelská příručka **Programování obráběcích cyklů**

Definování menu různých funkcí popisného dialogu

FUNKCE PROGRAMU

▶ Stiskněte softklávesu **FUNKCE PROGRAMU**



Softtlačítko	Funkce	Popis
FUNCTION TCPM	Definování polohování rotačních os	Stránka 464
FUNCTION FILE	Definování funkcí souborů	Stránka 378
FUNCTION PARAX	Určení chování při polohování paralelních os U, V, W	Stránka 362
TRANSFORM / CORRDATA	Definování transformací souřadnic Aktivování korekčních hodnot	Stránka 381 Stránka 397
FUNCTION COUNT	Definování čítačů	Stránka 404
STRING FUNKCE	Definování funkcí textových řetězců	Stránka 310
FUNCTION SPINDLE	Definování pulzujících otáček	Stránka 416
FUNCTION FEED	Definování opakující se doby prodlení	Stránka 419
FUNCTION DWELL	Definování prodlevy v sekundách nebo v otáčkách	Stránka 421
FUNCTION LIFTOFF	Odjet nástrojem při NC-stop	Stránka 422
VLOŽIT KOMENTÁŘ	Vložit komentář	Stránka 197
TABDATA	Číst a zapisovat hodnoty tabulek	Stránka 399
POLARKIN	Definování polární kinematiky	Stránka 371
MONITORING	Aktivování monitorování komponent	Stránka 403
FUNCTION PROG PATH	Volba interpretace dráhy	Stránka 478

10.2 Function Mode

Programování Function Mode (Funkčního režimu)

Informujte se ve vaší příručce ke stroji!
Tuto funkci musí zapnout výrobce vašeho stroje.

Pokud váš výrobce stroje povolil výběr různých kinematik, můžete je přepínat softtlačítkem **FUNCTION MODE**.

Postup

Pro přepnutí kinematiky postupujte takto:

- Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi

- Stiskněte softtlačítko **FUNCTION MODE**

- Stiskněte softtlačítko **MILL**

- Stiskněte softklávesu **VOLBA KINEMATIKY**
- Zvolte kinematiku

Funkce Mode Set (Nastavit režim)

Informujte se ve vaší příručce ke stroji!
Funkci musí povolit a upravit výrobce vašeho stroje.
Výrobce stroje definuje dostupné volby ve strojním parametru **CfgModeSelect** (č. 132200).

S funkcí **FUNCTION MODE SET** můžete z NC-programu aktivovat nastavení definovaná výrobcem stroje, např. změnu pojezdové oblasti.

Pro volbu nastavení postupujte takto:

- Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi

- Stiskněte softklávesu **FUNCTION MODE**

- Stiskněte softklávesu **SET**

- Popř. stiskněte softklávesu **VYBER**
> Řídicí systém otevře okno pro výběr.
- Zvolte Nastavení

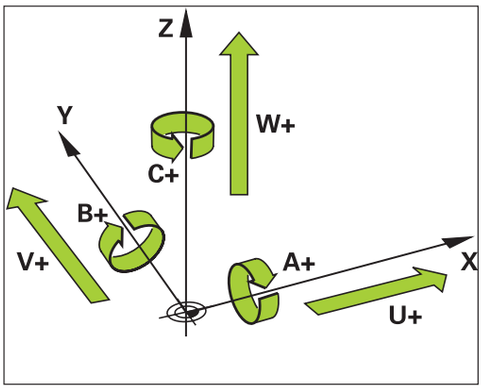
10.3 Obrábění s paralelními osami U, V a W

Přehled

Informujte se ve vaší příručce ke stroji!

Chcete-li využívat funkce pro paralelní osy, tak váš stroj k tomu musí být konfigurovaný od výrobce.

Počet, označení a přiřazení programovatelných os závisí na stroji.



Vedle hlavních os X, Y a Z existují tzv. paralelní (souběžné) osy U, V a W.

Hlavní a paralelní osy jsou většinou vůči sobě přiřazené takto:

Hlavní osa	Paralelní osa	Rotační osa
X	U	A
Y	V	B
Z	W	C

Řídicí systém dává pro obrábění s paralelními osami U, V a W k dispozici následující funkce:

Softtlačítko	Funkce	Význam	Stránka
FUNCTION PARAXCOMP	**PARAXCOMP**	Definování chování řídicího systému při polohování paralelních os	366
FUNCTION PARAXMODE	**PARAXMODE**	Určení se kterými osami řídicí systém provede obrábění	367

Před změnou kinematiky stroje musíte funkce paralelních os vypnout.

Strojním parametrem **noParaxMode** (č. 105413) můžete programování souběžných os vypnout.

Automatické započtení paralelních os

Se strojním parametrem **parAxComp** (č. 300205) výrobce vašeho stroje určí, zda je funkce paralelních os standardně zapnutá.

Po spuštění řídicího systému je zpočátku platná konfigurace definovaná výrobcem stroje.

- Zkontrolujte, zda obecná indikace stavu obsahuje některou z ikon **PARAXCOMP DISPLAY** nebo **PARAXCOMP MOVE**:

nebo

Když výrobce stroje zapne paralelní osy již v konfiguraci, započítá řízení osy bez toho abyste předtím programovali **PARAXCOMP**.

Protože řízení tak trvale započítává paralelní osy, můžete např. snímat obrobek v libovolné poloze osy W.

Všimněte si, že **PARAXCOMP OFF** pak paralelní osy nevypne, ale řídicí systém aktivuje zase výchozí konfiguraci.

Řízení vypne automatické započítání pouze v případě, že zadáte osu v NC-bloku, například **PARAXCOMP OFF W**.

FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY

Funkcí **PARAXCOMP DISPLAY** zapnete funkci zobrazování pohybů paralelních os. Řídicí systém započítá pojezdy paralelní osy do indikace polohy příslušné hlavní osy (zobrazení součtu). Indikace polohy hlavní osy vždy ukazuje relativní vzdálenost od nástroje k obrobku, bez ohledu na to, zda pohybujete hlavní osou nebo paralelní osou.

Při definování postupujte takto:

SPEC FCT
- Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi

FUNKCE PROGRAMU
- Stiskněte softklávesu **FUNKCE PROGRAMU**

FUNCTION PARAX
- Stiskněte softklávesu **FUNCTION PARAX**

FUNCTION PARAXCOMP
- Stiskněte softklávesu **FUNCTION PARAXCOMP**

FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY
- Zvolte **FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY**
- Definování paralelní osy, jejíž pohyby má řídicí systém započítat v indikaci polohy do příslušné hlavní osy

Příklad

```
13 FUNCTION PARAXCOMP  DISPLAY W
```

Pokud je **FUNCTION PARAXCOMP DIPLAY** aktivní, řídicí systém zobrazí v indikaci stavu symbol.

Symbol	Režim obrábění
	FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY je aktivní Ikona **PARAXMODE** zakrývá aktivní ikonu **PARAXCOMP DISPLAY**. Kromě toho řídicí systém zobrazí v přídavné indikaci stavu **(D)** jako **DISPLAY** za označením příslušných os.
Žádný symbol	Standardní kinematika je aktivní

FUNCTION PARAXCOMP MOVE

> Funkci **PARAXCOMP MOVE** můžete použít pouze ve spojení s přímkovými bloky **L**.

Funkcí **PARAXCOMP MOVE** kompenzuje řídicí systém pohyby paralelní osy pomocí vyrovnávacích pohybů v příslušné hlavní ose.

Při pohybu paralelní osy, například W, v záporném směru současně pohne řízení hlavní osou Z o stejnou hodnotu v kladném směru. Relativní vzdálenost nástroje od obrobku zůstává stejná. Použití u portálového stroje: zajet pinolí, aby bylo možno přejet příčným nosníkem synchronně dolů.

Při definování postupujte takto:

SPEC FCT
- Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi

FUNKCE PROGRAMU
- Stiskněte softklávesu **FUNKCE PROGRAMU**

FUNCTION PARAX
- Stiskněte softklávesu **FUNCTION PARAX**

FUNCTION PARAXCOMP
- Stiskněte softklávesu **FUNCTION PARAXCOMP**

FUNCTION PARAXCOMP MOVE
- Zvolte **FUNCTION PARAXCOMP MOVE**
- Definujte paralelní osu

Příklad

```
13 FUNCTION PARAXCOMP  MOVE W
```

Pokud je **FUNCTION PARAXCOMP MOVE** aktivní, řídicí systém zobrazí v indikaci stavu symbol.

Symbol	Režim obrábění
	FUNCTION PARAXCOMP MOVE je aktivní Ikona **PARAXMODE** zakrývá aktivní ikonu **PARAXCOMP MOVE**. Kromě toho řídicí systém zobrazí na dodatečné indikaci stavu **(M)** jako **MOVE** za označením příslušných os.
Žádný symbol	Standardní kinematika je aktivní

> Započtení možných offsetů (U_OFFS, V_OFFS a W_OFFS tabulky vztažných bodů) definuje výrobce vašeho stroje v parametru **presetToAlignAxis** (č. 300203).

Vypnutí FUNCTION PARAXCOMP

Po spuštění řídicího systému je zpočátku platná konfigurace definovaná výrobcem stroje.

- Zkontrolujte, zda obecná indikace stavu obsahuje některou z ikon **PARAXCOMP DISPLAY** nebo **PARAXCOMP MOVE**:

nebo

Řídicí systém resetuje funkci paralelní osy **PARAXCOMP** s následujícími funkcemi:

- Volba NC-programu
- **PARAXCOMP OFF (Paraxcomp VYP)**

Před změnou kinematiky stroje musíte funkce paralelních os vypnout.

Funkcí **PARAXCOMP OFF** vypnete funkce paralelní osy **PARAXCOMP DISPLAY** a **PARAXCOMP MOVE**. Při definování postupujte takto:

SPEC FCT
- Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi

FUNKCE PROGRAMU
- Stiskněte softklávesu **FUNKCE PROGRAMU**

FUNCTION PARAX
- Stiskněte softklávesu **FUNCTION PARAX**

FUNCTION PARAXCOMP
- Stiskněte softklávesu **FUNCTION PARAXCOMP**

FUNCTION PARAXCOMP OFF
- Zvolte **FUNCTION PARAXCOMP OFF**.
- Popř. uveďte osu

Příklad

```
13 FUNCTION PARAXCOMP  OFF
13 FUNCTION PARAXCOMP  OFF W
```

Pokud není **FUNKCE PARAXCOMP** aktivní, řídicí systém nezobrazí žádný symbol ani žádné další informace za označením osy.

Výrobce vašeho stroje může trvale aktivovat funkci **PARAXCOMP** jedním strojním parametrem.

Pokud chcete funkci vypnout, musíte zadat paralelní osu do NC-bloku, např. **FUNCTION PARAXCOMP OFF W**.

Další informace: "Automatické započtení paralelních os", Stránka 363

FUNCTION PARAXMODE

> Pro aktivaci funkce **PARAXMODE** musíte definovat vždy 3 osy.
>
> Pokud výrobce vašeho stroje funkci **PARAXCOMP** ještě standardně neaktivoval, musíte **PARAXCOMP** aktivovat před prací s **PARAXMODE**.
>
> Aby řídicí systém započítal hlavní osu, zrušenou s **PARAXMODE**, zapněte funkci **PARAXCOMP** pro tuto osu.

Funkcí **PARAXMODE** definujete osy, s nimiž má řídicí systém provádět obrábění. Veškeré pojezdy a popisy obrysů programujte nezávisle na stroji pomocí hlavních os X, Y a Z.

Ve funkci **PARAXMODE** definujte 3 osy (např. **FUNCTION PARAXMODE X Y W**), s nimiž má řídicí systém provádět programované pojezdy.

Při definování postupujte takto:

SPEC FCT
- Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi

FUNKCE PROGRAMU
- Stiskněte softklávesu **FUNKCE PROGRAMU**

FUNCTION PARAX
- Stiskněte softklávesu **FUNCTION PARAX**

FUNCTION PARAXMODE
- Stiskněte softklávesu **FUNCTION PARAXMODE**

FUNCTION PARAXMODE
- Zvolte **FUNCTION PARAXMODE**
- Definujte osy pro obrábění

Příklad

```
13 FUNCTION PARAXMODE  X Y W
```

Pokud je **FUNCTION PARAXMODE** aktivní, řídicí systém zobrazí v indikaci stavu symbol.

Symbol	Režim obrábění
	FUNCTION PARAXMODE je aktivní Ikona **PARAXMODE** zakrývá aktivní ikony **PARAXCOMP**. Kromě toho ukazuje řídicí systém na kartě **POS** přídavné indikace stav vybraných **Principal axes**.
Žádný symbol	Standardní kinematika je aktivní

Pojíždění v hlavní a paralelní ose

Je-li aktivní funkce **PARAXMODE** provede řídicí systém naprogramované pojezdy v osách, které jsou definované ve funkci. Má-li řídicí systém pojíždět hlavní osou, zrušenou s **PARAXMODE** tak zadejte tuto osu dodatečně se znakem **&**. Znak **&** se pak vztahuje k hlavní ose.

Postupujte takto:

- ▶ Stiskněte tlačítko **L**
- > Řídicí systém otevře lineární blok (s pohybem po přímce).
- ▶ Definování souřadnic
- ▶ Definování korekce rádiusu
- ▶ Stiskněte levé směrové tlačítko
- > Řídicí systém ukáže znak **&Z**.
- ▶ Popřípadě zvolte osu pomocí směrových osových tlačítek
- ▶ Definování souřadnic
- ▶ Stiskněte tlačítko **ENT**

Příklad

```
13 FUNCTION PARAXMODE  X Y W
14 L  Z+100 &Z+150 R0 FMAX
```

Prvek syntaxe **&** je povolen pouze v L-blocích.

Dodatečné polohování hlavní osy příkazem **&** se provádí v systému REF. Pokud jste nastavili indikaci polohy na „Aktuální hodnotu“, tak se tento pohyb nezobrazí. Pokud je to nutné, přepněte indikaci pozice na „REF-hodnotu“.

Započtení možných offsetů (X_OFFS, Y_OFFS a Z_OFFS tabulky vztažných bodů) os polohovaných s operátorem **&** definuje výrobce vašeho stroje v parametru **presetToAlignAxis** (č. 300203).

Vypnutí FUNCTION PARAXMODE

Po spuštění řídicího systému je zpočátku platná konfigurace definovaná výrobcem stroje.

- Zkontrolujte, zda obecná indikace stavu obsahuje některou z ikon **PARAXCOMP DISPLAY** nebo **PARAXCOMP MOVE**:

nebo

Řídicí systém resetuje funkci paralelní osy **PARAXMODE ON** s následujícími funkcemi:

- Volba NC-programu
- Konec programu
- **M2** a **M30**
- **PARAXMODE OFF**

Před změnou kinematiky stroje musíte funkce paralelních os vypnout.

Funkcí **PARAXMODE OFF** vypnete funkci paralelních os.Řídicí systém použije hlavní osy definované výrobcem stroje.

Při definování postupujte takto:

SPEC FCT
- Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi

FUNKCE PROGRAMU
- Stiskněte softklávesu **FUNKCE PROGRAMU**

FUNCTION PARAX
- Stiskněte softklávesu **FUNCTION PARAX**

FUNCTION PARAXMODE
- Stiskněte softklávesu **FUNCTION PARAXMODE**

FUNCTION PARAXMODE OFF
- Zvolte **FUNCTION PARAXMODE OFF**

Příklad

```
13 FUNCTION PARAXMODE  OFF
```

Pokud není **FUNCTION PARAXMODE** aktivní, neukáže řídicí systém na kartě **POS** žádný symbol ani záznam.

V závislosti na konfiguraci výrobce stroje je pak viditelná aktivní ikona **PARAXCOMP**, předtím zakrytá ikonou **PARAXMODE**.

Příklad: vrtání 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	Vyvolání nástroje s osou vřetena Z
4 L Z+100 R0 FMAX M3	Polohování hlavní osy
5 CYCL DEF 200 VRTANI	
Q200=+2 ;BEZPECNOSTNI VZDAL.	
Q201=-20 ;HLOUBKA	
Q206=+150 ;POSUV NA HLOUBKU	
Q202=+5 ;HLOUBKA PRISUVU	
Q210=+0 ;CAS.PRODLEVA NAHORE	
Q203=+0 ;SOURADNICE POVRCHU	
Q204=+50 ;2. BEZPEC.VZDALENOST	
Q211=+0 ;CAS. PRODLEVA DOLE	
Q395=+0 ;REFERENCNI HLOUBKA	
6 FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY Z	Aktivování zobrazení kompenzace
7 FUNCTION PARAXMODE X Y W	Kladná volba osy
8 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99	Přísuv provádí paralelní osa W
9 FUNCTION PARAXMODE OFF	Obnovení standardní konfigurace
10 L M30	
11 END PGM PAR MM	

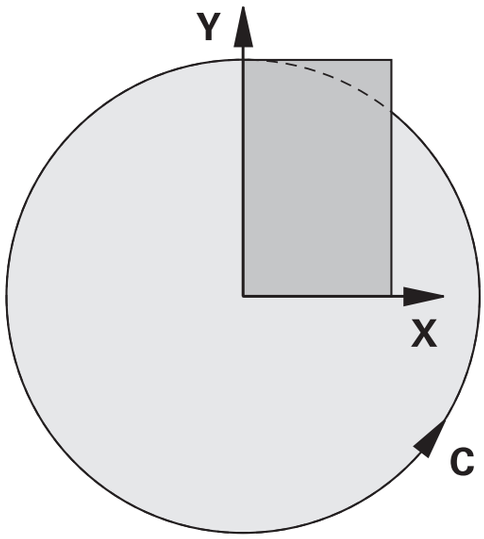
10.4 Obrábění s polární kinematikou

Přehled

V polární kinematice nejsou dráhové pohyby obráběcí roviny prováděny dvěma lineárními hlavními osami, nýbrž hlavní osou a rotační osou.Lineární hlavní osa a rotační osa definují rovinu obrábění a spolu s osou přísuvu i prostor obrábění.

Díky polární kinematice je na soustruzích a bruskách s pouze dvěma lineárními hlavními osami možné frézování na čele.

Vhodné osy otáčení na frézkách mohou nahradit různé lineární hlavní osy.Polární kinematika umožňuje, například u velkého stroje, obrábět větší plochy než pouze s hlavními osami.



Informujte se ve vaší příručce ke stroji!

Váš stroj musí být nakonfigurován výrobcem stroje tak, abyste mohli používat polární kinematiku.

Polární kinematika se skládá ze dvou lineárních os a jedné rotační osy.Programovatelné osy závisí na stroji.

Polární osa otáčení musí být osa modulo, která je namontována na straně stolu naproti vybraným lineárním osám.Lineární osy proto nesmí být umístěny mezi osou otáčení a stolem.Maximální pojezdový rozsah osy otáčení může být omezen softwarovým koncovým vypínačem.

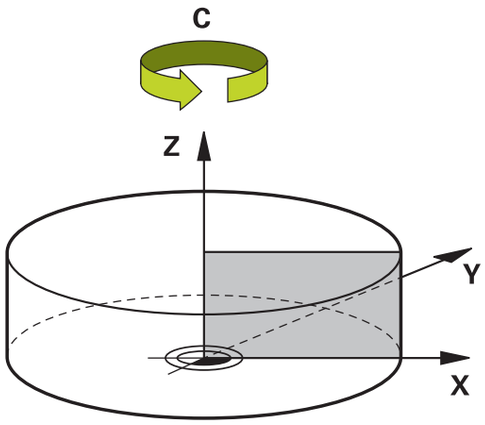
Hlavní osy X, Y a Z, jakož i možné paralelní osy U, V a W mohou sloužit jako radiální osy nebo osy přísuvu.

Ve spojení s polární kinematikou řídicí systém poskytuje následující funkce:

Softtlačítko	Funkce	Význam	Stránka
POLARKIN AXES	**POLARKIN AXES**	Definování a aktivace polární kinematiky	372
POLARKIN OFF	**POLARKIN OFF**	Deaktivovat polární kinematiku	374

Aktivovat FUNKCTION POLARKIN

Pomocí funkce **POLARKIN AXES** aktivujete polární kinematiku.Údaje o ose definují radiální osu, osu přísuvu a polární osu.Údaje o **MODE** (Režim) ovlivňují polohovací chování, zatímco údaje o **POLE** určují obrábění v pólu.Pól je středem rotace osy otáčení.



Poznámky k výběru osy:

- První lineární osa musí být radiálně k ose otáčení.
- Druhá lineární osa definuje osu přísuvu a musí být rovnoběžná s osou otáčení.
- Osa otáčení definuje polární osu a je definována naposledy.
- Každá osa modulo, která je k dispozici a namontována na straně stolu naproti vybraným lineárním osám, může sloužit jako osa otáčení.
- Obě vybrané lineární osy tedy pokrývají plochu, kde leží i osa otáčení.

Opce MODE:

Syntaxe	Funkce
POZ	Při pohledu ze středu otáčení řídicí systém pracuje v kladném směru radiální osy. Radiální osa musí být vhodně předpolohována.
NEG	Při pohledu ze středu otáčení řídicí systém pracuje v záporném směru radiální osy. Radiální osa musí být vhodně předpolohována.
KEEP	Řídicí systém zůstává s radiální osou na straně středu otáčení, na které stojí osa při zapnutí funkce. Pokud je radiální osa při zapnutí ve středu otáčení, platí **POZ**.
ANG	Řídicí systém zůstává s radiální osou na straně středu otáčení, na které stojí osa při zapnutí funkce. Po volbě **PÓLALLOWED** (Povolen) je možné polohování přes pól.V důsledku toho dojde ke změně strany pólu a zabránění otočení osy otáčení o 180°.

Možnosti PÓLU:

Syntaxe	Funkce
ALLOWED (Povoleno)	Řídicí systém umožňuje obrábění na pólu
SKIPPED (Přeskočeno)	Řídicí systém zabrání obrábění na pólu Zablokovaná plocha odpovídá kruhové ploše o poloměru 0,001 mm (1 µm) kolem pólu.

Při programování postupujte následovně:

SPEC FCT

- Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi

FUNKCE PROGRAMU

- Stiskněte softklávesu **FUNKCE PROGRAMU**

POLARKIN

- Stiskněte softklávesu **POLARKIN**

POLARKIN AXES

- Stiskněte softklávesu **POLARKIN AXES**
- Definování os polární kinematiky
- Volba opcí **MODE**
- Volba opcí **POLE**

Příklad

```
6 POLARKIN AXES X Z C MODE: KEEP POLE:ALLOWED
```

Pokud je polární kinematika aktivní, řídicí systém zobrazí v indikaci stavu symbol.

Symbol	Režim obrábění
	Aktivní polární kinematika Ikona **POLARKIN** zakryje aktivní ikonu **PARAXCOMP DISPLAY**. Kromě toho ukazuje řídicí systém na kartě **POS** přídavné indikace stav vybraných **Principal axes**.
Žádný symbol	Standardní kinematika je aktivní

Upozornění

Připomínky pro programování:

- Před zapnutím polární kinematiky nezapomeňte naprogramovat funkci **PARAXCOMP DISPLAY** alespoň s hlavními osami X, Y a Z.

  HEIDENHAIN doporučuje specifikovat všechny dostupné osy v rámci funkce **PARAXCOMP DISPLAY**.

- Umístěte lineární osu, která se nestane součástí polární kinematiky, před funkci **POLARKIN** na souřadnici pólu.V opačném případě se vytvoří neobrobitelná oblast s poloměrem, který odpovídá nejméně hodnotě osy zrušené lineární osy.
- Vyhněte se obrábění v pólu a v jeho blízkosti, protože v této oblasti jsou možné výkyvy posuvu.Proto nejlépe použijte opci **PÓLUSKIPPED**.
- Kombinace polární kinematiky s následujícími funkcemi je vyloučena:
  - Pojezdy s **M91**
  - Naklopení roviny obrábění
  - **FUNKCE TCPM** nebo **M128**

Pokyn k obrábění:

Související pohyby mohou vyžadovat částečné pohyby v polární kinematice, například lineární pohyb je převeden na dvě částečné dráhy k pólu a od pólu.V důsledku toho se zobrazení zbytkové vzdálenosti může ve srovnání se standardní kinematikou lišit.

Deaktivovat FUNCTION POLARKIN

Pomocí funkce **POLARKIN OFF** deaktivujete polární kinematiku.

Při programování postupujte následovně:

SPEC FCT

▶ Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi

FUNKCE PROGRAMU

▶ Stiskněte softklávesu **FUNKCE PROGRAMU**

POLARKIN

▶ Stiskněte softklávesu **POLARKIN**

POLARKIN OFF

▶ Stiskněte softklávesu **POLARKIN OFF**

Příklad

```
6 POLARKIN OFF
```

Pokud není polární kinematika aktivní, neukáže řídicí systém na kartě **POS** žádný symbol ani záznam.

Poznámka

Polární kinematiku deaktivují následující okolnosti:

- Zpracování funkce **POLARKIN OFF**
- Volba NC-programu
- Dosažení konce NC-programu
- Přerušení NC-programu
- Výběr kinematiky
- Restart řídicího systému

Příklad: SL-cykly v polární kinematice

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	; Aktivovat **PARAXCOMP DISPLAY**
5 L X+0 Y+0.0011 Z+10 A+0 C+0 FMAX M3	; Předpolohování mimo blokovanou oblast pólu
6 POLARKIN AXES Y Z C MODE:KEEP POLE:SKIPPED	; Aktivovat **POLARKIN**
* - ...	; Posun nulového bodu v polární kinematice
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 LBL OBRYSU2	
13 CYCL DEF 20 DATA OBRYSU	
Q1=-10 ;HLOUBKA FREZOVANI	
Q2=+1 ;PREKRYTI DRAHY NAST.	
Q3=+0 ;PRIDAVEK PRO STRANU	
Q4=+0 ;PRIDAVEK PRO DNO	
Q5=+0 ;SOURADNICE POVRCHU	
Q6=+2 ;BEZPECNOSTNI VZDAL.	
Q7=+50 ;BEZPECNA VYSKA	
Q8=+0 ;RADIUS ZAOBLENI	
Q9=+1 ;SMYSL OTACENI	
14 CYCL DEF 22 VYHRUBOVANI	
Q10=-5 ;HLOUBKA PRISUVU	
Q11=+150 ;POSUV NA HLOUBKU	
Q12=+500 ;POSUV PRO FREZOVANI	
Q18=+0 ;PREDHRUBOVACI NASTR.	
Q19=+0 ;POSUV PENDLOVANI	
Q208=+99999 ;POSUV NAVRATU	
Q401=+100 ;FAKTOR POSUVU	
Q404=+0 ;ZPUSOB ZACISTENI	
15 M99	
16 CYCL DEF 7.0 NULOVY BOD	
17 CYCL DEF 7.1 X+0	
18 CYCL DEF 7.2 Y+0	
19 CYCL DEF 7.3 Z+0	
20 POLARKIN OFF	; Deaktivovat **POLARKIN**
21 FUNCTION PARAXCOMP OFF X Y Z	; Deaktivovat **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	

10.5 Souborové funkce

Použití

Funkcemi **FUNCTION FILE** (Funkce souborů) můžete z NC-programu provádět operace se soubory – kopírování, přesunování a mazání.

Pokyny pro programování a obsluhu:

- Funkce **FILE** (Soubor) nesmíte aplikovat na NC-programy ani na soubory, na které jste se předtím odkazovali s funkcemi **CALL PGM** nebo **CYCL DEF 12 PGM CALL**.
- Funkce **FUNCTION FILE** se zohledňuje pouze v režimech **Program/provoz po bloku** a **Program/provoz plynule**.

Definování operací se soubory

Postupujte takto:

SPEC FCT

▶ Zvolit Speciální funkce

FUNKCE PROGRAMU

▶ Zvolte programové funkce

FUNCTION FILE

▶ Zvolte operace se soubory

> Řídicí systém zobrazí dostupné funkce.

Softtlačítko	Funkce	Význam
FILE COPY	**FILE COPY**	Kopírování souboru: Zadejte cestu ke kopírovanému souboru a cestu k cílovému souboru
FILE MOVE	**FILE MOVE**	Přesunout soubor: Zadejte cestu k přesunovanému souboru a cestu k cílovému souboru
FILE DELETE	**FILE DELETE**	Vymazání souboru: Zadejte cestu k mazanému souboru
OPEN FILE	**OPEN FILE**	Otevřít soubor: Zadejte název cesty souboru

Chcete-li zkopírovat soubor, který neexistuje, tak řídicí systém vydá chybové hlášení.

FILE DELETE nevydá žádné chybové hlášení, pokud soubor který má být vymazán, neexistuje.

OPEN FILE

Základy

Funkce **OTEVŘÍT SOUBOR** (Open File) umožňuje otevírat různé typy souborů přímo z NC-programu.

Pokud definujete **OTEVŘÍT SOUBOR**, řízení pokračuje v dialogu a můžete naprogramovat **STOP**.

Řídicí systém může pomocí této funkce otevírat všechny typy souborů, které můžete otevřít i ručně.

Další informace: Příručka pro uživatele **Seřizování, testování a zpracování NC-programů**

Řízení otevře soubor v přídavném nástroji který byl naposledy použitý pro tento typ souboru. Pokud jste nikdy předtím tento typ souboru neotevírali a pro tento typ souboru je k dispozici několik přídavných nástrojů tak řízení přeruší chod programu a otevře okno **Aplikace?** (Application?). V okně **Aplikace?** vyberte přídavný nástroj, pomocí kterého řídicí systém soubor otevře. Řídicí systém tento výběr uloží.

Pro následující typy souborů je k dispozici několik přídavných nástrojůHEROS-Tool pro otevírání souborů:

- CFG
- SVG
- BMP
- GIF
- JPG/JPEG
- PNG

> Abyste se vyhnuli přerušení chodu programu nebo zvolili alternativní přídavný nástroj, otevřete jednou příslušný typ souboru ve správci souborů. Pokud je pro typ souboru k dispozici několik přídavných nástrojů, můžete ve správci souborů vždy vybrat přídavný nástroj, ve kterém řízení soubor otevře.
>
> **Další informace:** Příručka pro uživatele **Seřizování, testování a zpracování NC-programů**

Funkce **OTEVŘÍT SOUBOR** je k dispozici v následujících provozních režimech:

- **Polohování s ručním zadáním**
- **Test programu**
- **PGM/provoz po bloku**
- **PGM/provoz plynule**

Programování OTEVŘÍT SOUBOR (OPEN FILE)

Pro naprogramování funkce **OTEVŘÍT SOUBOR** postupujte následovně:

SPEC FCT
- ▶ Zvolte Speciální funkce

FUNKCE PROGRAMU
- ▶ Zvolte programové funkce

FUNCTION FILE
- ▶ Zvolte operace se soubory

OPEN FILE
- ▶ Vyberte funkci **OTEVŘÍT SOUBOR**
- > Řídicí systém otevře dialog.

VYBRAT SOUBOR
- ▶ Stiskněte softklávesu **ZVOLIT SOUBOR**
- ▶ Vyberte soubor, který se má zobrazit ve struktuře složek

OK
- ▶ Stiskněte softklávesu **OK**
- > Řídicí systém zobrazuje cestu vybraného souboru a funkci **STOP**.
- ▶ Programování opčního **STOP**
- > Řídicí systém dokončí zadání funkce **OTEVŘÍT SOUBOR**.

Automatické zobrazování

Pro některé typy souborů poskytuje řídicí systém pouze vhodný nástroj HEROS-Tool pro zobrazení. V tomto případě řídicí systém automaticky otevře v tomto nástroji soubor s funkcí **OTEVŘÍT SOUBOR**.

Příklad

```
1 OPEN FILE "TNC:\CLAMPING_INFORMATION.HTML"
```

Nástroj HEROSu použitelný pro zobrazení:

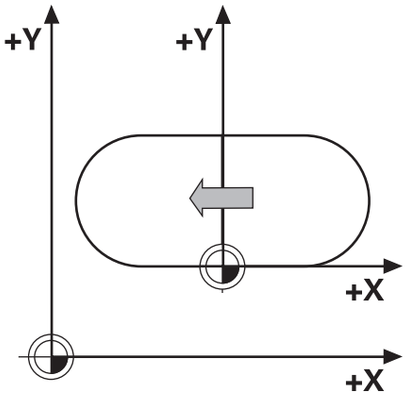
- Mozilla Firefox

10.6 NC-funkce pro transformaci souřadnic

Přehled

Řízení nabízí následující funkce **TRANS**:

Syntaxe	Funkce	Další informace
TRANS DATUM	Posunutí nulového bodu obrobku	Stránka 381
TRANS MIRROR	Zrcadlení osy	Stránka 383
TRANS ROTATION	Pro otáčení kolem osy nástroje	Stránka 385
TRANS SCALE	Změna měřítka obrysů a pozic	Stránka 386



Definujte funkce v pořadí podle tabulky a resetujte funkce v opačném pořadí. Pořadí programování ovlivňuje výsledek.

Přesuňte např. nejprve nulový bod obrobku a poté zrcadlete obrys. Pokud obrátíte pořadí, bude se obrys zrcadlit v původním nulovém bodě obrobku.

Všechny funkce **TRANS** se vztahují k nulovému bodu obrobku. Nulový bod obrobku je počátkem zadávaného souřadného systému **I-CS**.

Další informace: "Zadávaný souřadný systém I-CS", Stránka 84

Příbuzná témata

- Cykly pro transformace souřadnic

  Další informace: Uživatelská příručka **Programování obráběcích cyklů**
- Funkce **PLANE** (opce #8)

  Další informace: "Funkce PLANE: Naklopení roviny obrábění (opce #8)", Stránka 427
- Vztažné systémy

  Další informace: "Vztažné soustavy", Stránka 76

Posun nulového bodu s TRANS DATUM

Použití

Pomocí funkce **TRANS DATUM** posunete nulový bod obrobku buď pomocí pevných nebo proměnných souřadnic, nebo zadáním řádku tabulky nulových bodů.

Funkcí **TRANS DATUM RESET** resetujete posun nulového bodu.

Příbuzná témata

- Aktivování tabulky nulových bodů

  Další informace: Uživatelská příručka **Programování obráběcích cyklů**

Popis funkce

TRANS DATUM AXIS
Funkcí **TRANS DATUM AXIS** definujete posunutí nulového bodu pomocí zadání hodnot v jednotlivých osách. V jednom NC-bloku můžete definovat až 9 souřadnic, přírůstkové zadávání je možné.

Řízení zobrazuje aktivní posunutí nulového bodu v záložce **TRANS** doplňkové indikace stavu.

Další informace: Příručka pro uživatele **Seřizování, testování a zpracování NC-programů**

Řízení zobrazí výsledek posunutí nulového bodu v indikaci polohy.

Další informace: Příručka pro uživatele **Seřizování, testování a zpracování NC-programů**

TRANS DATUM TABLE
Pomocí funkce **TRANS DATUM TABLE** definujete posunutí nulového bodu výběrem řádku tabulky nulových bodů.

Volitelně můžete definovat cestu k tabulce nulových bodů. Pokud nedefinujete cestu, řízení použije tabulku nulových bodů aktivovanou pomocí **SEL TABLE**.

Další informace: "Aktivovat tabulku nulových bodů v NC-programu", Stránka 395

Řídicí systém zobrazuje posunutí nulového bodu s **TRANS DATUM TABLE** a cestu k tabulce nulových bodů na kartě **TRANS** přídavné indikace stavu.

Další informace: Příručka pro uživatele **Seřizování, testování a zpracování NC-programů**

TRANS RESET POČÁTKU
Funkcí **TRANS DATUM RESET** vrátíte posun nulového bodu zpátky. Přitom nezáleží na vašem způsobu definice nulového bodu.

Zadání

11 TRANS DATUM AXIS X+10 Y +25 Z+42	; Posun nulového bodu obrobku v osách **X**, **Y** a **Z**

NC-funkce obsahuje následující prvky syntaxe:

Prvek syntaxe	Význam
TRANS DATUM	Otevírač syntaxe pro posun nulového bodu
AXIS, **TABLE** nebo **RESET**	Resetovat posunutí nulového bodu pomocí zadání souřadnic, tabulkou nulových bodů nebo posunutím nulového bodu (počátku)
X, **Y**, **Z**, **A**, **B**, **C**, **U**, **V** nebo **W**	Možné osy pro zadání souřadnic Pevné nebo proměnlivé číslo Pouze při výběru **AXIS** (Osa)
TABLINE	Řádek tabulky nulových bodů Pevné nebo proměnlivé číslo Pouze při výběru **TABLE** (Tabulka)
" " nebo **QS**	Cesta k tabulce nulových bodů Pevný nebo variabilní název Prvek syntaxe je volitelný Pouze při výběru **TABLE** (Tabulka)

Upozornění

- Absolutní hodnoty se vztahují k referenčnímu bodu obrobku. Přírůstkové hodnoty se vztahují k nulovému bodu obrobku.
- Výrobce stroje používá parametr stroje **transDatumCoordSys** (č. 127501) k definování referenčního systému, ke kterému se vztahují hodnoty indikace polohy.
- Pokud jste v bloku **TRANS DATUM TABLE** nedefinovali žádnou tabulku nulových bodů, tak řídicí systém použije tabulku nulových bodů vybranou již předtím v NC-programu pomocí **SEL TABLE** nebo tabulku nulových bodů aktivní v režimu **Program/provoz po bloku** nebo **Program/provoz plynule** (se stavem **M**).

Zrcadlení s TRANS MIRROR

Použití

Pomocí funkce **TRANS MIRROR** zrcadlíte obrysy nebo polohy kolem jedné nebo více os.

Funkcí **TRANS MIRROR RESET** resetujete zrcadlení.

Příbuzná témata

- Cyklus **8 ZRCADLENI**

  Další informace: Uživatelská příručka **Programování obráběcích cyklů**

Popis funkce

Zrcadlení je modálně účinné od své definice v NC-programu.

Řízení zrcadlí obrysy nebo polohy kolem aktivního nulového bodu obrobku. Pokud je nulový bod mimo obrys, zrcadlí řídicí systém také vzdálenost k nulovému bodu.

Jestliže zrcadlíte pouze jednu osu, změní se smysl oběhu nástroje. Směr oběhu, definovaný v cyklu, zůstane zachován, např. v rámci cyklů OCM (opce #167).

V závislosti na zvolených hodnotách os **AXIS**, zrcadlí řídicí systém následující roviny obrábění:

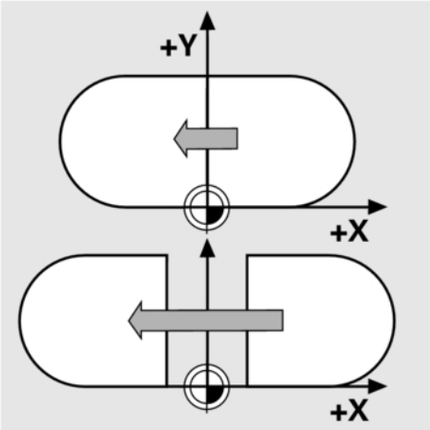
- **X**: Řízení zrcadlí rovinu obrábění **YZ**
- **Y**: Řízení zrcadlí rovinu obrábění **ZX**
- **Z**: Řízení zrcadlí rovinu obrábění **XY**

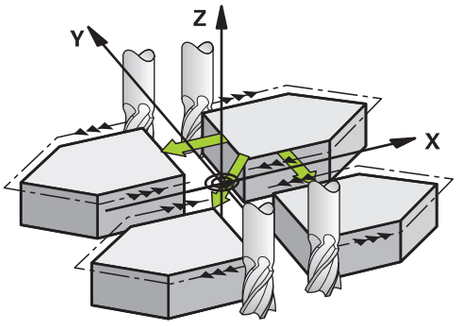
Další informace: "Označení os u frézek", Stránka 87

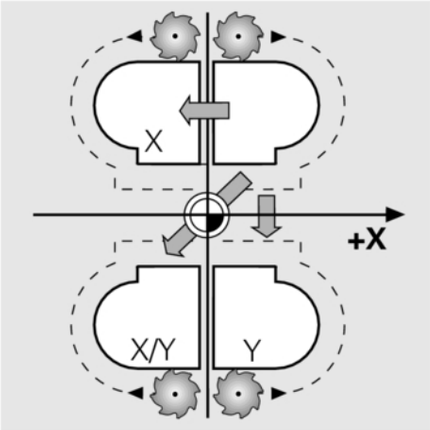
Můžete si vybrat až tři hodnoty os.

Řízení zobrazuje aktivní zrcadlení na kartě **TRANS** doplňkové indikace stavu.

Další informace: Příručka pro uživatele **Seřizování, testování a zpracování NC-programů**







Zadání

11 TRANS MIRROR AXIS X	; Zrcadlení obrábění kolem osy Y

NC-funkce obsahuje následující prvky syntaxe:

Prvek syntaxe	Význam
TRANS MIRROR	Otevírač syntaxe pro zrcadlení
AXIS nebo **RESET**	Zadejte zrcadlení hodnot os nebo resetujte zrcadlení
X, **Y** nebo **Z**	Hodnoty os, které mají být zrcadleny Pouze při výběru **AXIS** (Osa)

Poznámka

Tuto funkci můžete používat pouze v režimu obrábění **FUNCTION MODE MILL**.

Další informace: Příručka pro uživatele **Seřizování, testování a zpracování NC-programů**

Poznámky týkající se funkcí naklápění

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Řídicí systém reaguje odlišně na typ a pořadí naprogramovaných transformací. Nevhodné funkce mohou způsobit nepředvídatelné pohyby nebo kolize.

- Programujte pouze doporučené transformace v příslušném vztažném systému
- Funkce naklápění používejte namísto s osovými úhly s prostorovými úhly
- Testování NC-programu pomocí simulace

Typ funkce naklopení má na výsledek následující vliv:

- Pokud naklápíte pomocí prostorových úhlů (funkce **PLANE** kromě **PLANE AXIAL**, cyklus **19**), změní dříve naprogramované transformace polohu nulového bodu obrobku a orientaci rotačních os:
  - Posun s funkcí **TRANS DATUM** změní polohu nulového bodu obrobku.
  - Zrcadlení mění orientaci rotačních os. Celý NC-program, včetně prostorového úhlu, se zrcadlí.
- Pokud naklápíte pomocí osových úhlů (**PLANE AXIAL**, cyklus **19**), nemá dříve naprogramované zrcadlení žádný vliv na orientaci rotačních os. Pomocí těchto funkcí můžete polohovat strojní osy přímo.

Další informace: "Obrobkový souřadný systém W-CS", Stránka 81

Natočení s TRANS ROTATION

Použití

Pomocí funkce **TRANS ROTATION** otáčíte obrysy nebo polohy o úhel natočení.

Funkcí **TRANS ROTATION RESET** resetujete natočení.

Příbuzná témata

- Cyklus **10 OTACENI**

  Další informace: Uživatelská příručka **Programování obráběcích cyklů**

Popis funkce

Natočení je modálně účinné od své definice v NC-programu.

Řízení otáčí obrábění v rovině zpracování kolem aktivního nulového bodu obrobku.

Řízení otáčí zadávaný souřadnicový systém **I-CS** následovně:

- Vycházeje z úhlové vztažné osy, odpovídá hlavní osa
- Kolem osy nástroje

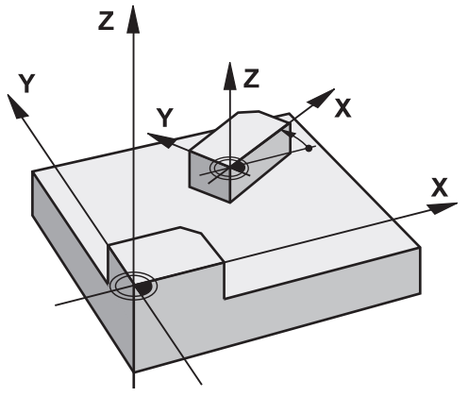
Další informace: "Označení os u frézek", Stránka 87

Natočení můžete naprogramovat následovně:

- Absolutně, vztaženo ke kladné hlavní ose
- Přírůstkově (inkrementálně), vztaženo k naposledy aktivnímu natočení

Řízení zobrazuje aktivní natočení na kartě **TRANS** doplňkové indikace stavu.

Další informace: Příručka pro uživatele **Seřizování, testování a zpracování NC-programů**



Zadání

```
11 TRANS ROTATION ROT+90      ; Otočit obrábění o 90°
```

NC-funkce obsahuje následující prvky syntaxe:

Prvek syntaxe	Význam
TRANS ROTATION	Otevírač syntaxe pro natočení
ROT nebo **RESET**	Zadejte absolutní nebo přírůstkový úhel natočení nebo ho resetujte Pevné nebo proměnlivé číslo

Poznámka

Tuto funkci můžete používat pouze v režimu obrábění **FUNCTION MODE MILL**.

Další informace: "Programování Function Mode (Funkčního režimu)", Stránka 361

Změna měřítka s TRANS SCALE

Použití

Pomocí funkce **TRANS SCALE** změníte měřítko obrysů nebo pozic a tím je rovnoměrně zvětšíte nebo zmenšíte. Můžete tedy např. zohlednit koeficienty smrštění a přídavků.

Funkcí **TRANS SCALE RESET** resetujete změnu měřítka.

Příbuzná témata

- Cyklus **11 ZMENA MERITKA**

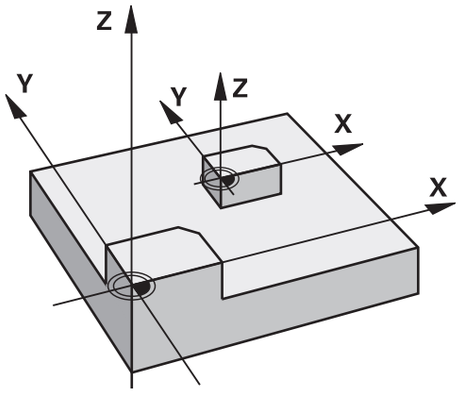
  Další informace: Uživatelská příručka **Programování obráběcích cyklů**

Popis funkce

Změna měřítka je modálně účinná od své definice v NC-programu.

V závislosti na poloze nulového bodu obrobku mění řízení měřítko takto:

- Nulový bod obrobku ve středu obrysu:
  Řídicí systém změní měřítko obrysu rovnoměrně ve všech směrech.
- Nulový bod obrobku vlevo dole na obrysu:
  Řídicí systém změní měřítko obrysu v kladném směru os X a Y.
- Nulový bod obrobku vpravo nahoře na obrysu:
  Řídicí systém změní měřítko obrysu v záporném směru os X a Y.



S koeficientem změny měřítka **SCL** menším než 1 řídicí systém zmenší obrys. S koeficientem změny měřítka **SCL** větším než 1 řídicí systém zvětší obrys.

Při změně měřítka bere řízení v úvahu všechny souřadnice a rozměry z cyklů.

Řízení zobrazuje aktivní Změnu měřítka na kartě **TRANS** doplňkové indikace stavu.

Další informace: Příručka pro uživatele **Seřizování, testování a zpracování NC-programů**

Zadání

11 TRANS SCALE SCL1.5	; Zvětšit obrábění koeficientem měřítka 1,5

NC-funkce obsahuje následující prvky syntaxe:

Prvek syntaxe	Význam
TRANS SCALE	Otevírač syntaxe pro změnu měřítka
SCL nebo **RESET**	Zadejte koeficient změny měřítka nebo ho resetujte Pevné nebo proměnlivé číslo

Upozornění

- Tuto funkci můžete používat pouze v režimu obrábění **FUNCTION MODE MILL**.
  Další informace: Příručka pro uživatele **Seřizování, testování a zpracování NC-programů**
- Pokud zmenšujete obrys s vnitřními poloměry, ujistěte se, že jste zvolili správný nástroj. V opačném případě mohou zůstat stát zbytky materiálu.

Volba funkce TRANS

Funkci **TRANS** zvolte takto:

SPEC FCT

- Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi

FUNKCE PROGRAMU

- Stiskněte softklávesu **FUNKCE PROGRAMU**

TRANSFORM / CORRDATA

- Stiskněte softtlačítko **TRANSFORM / CORRDATA**

TRANSFOR-MACE

- Stiskněte softtlačítko **TRANSFORMACE**
- Stiskněte softklávesu požadované funkce **TRANS**

10.7 Ovlivnění vztažných bodů

Pro ovlivnění již nastaveného vztažného bodu v tabulce vztažných bodů přímo v NC-programu poskytuje řídicí systém následující funkce:

- Aktivace vztažného bodu
- Kopírovat vztažný bod
- Korigovat vztažný bod

Aktivace vztažného bodu

Funkce **PŘEDVOLBA** (Preset select) umožňuje aktivovat vztažný bod, definovaný v tabulce vztažných bodů, jako nový vztažný bod.

Vztažný bod můžete aktivovat buď prostřednictvím čísla vztažného bodu, nebo prostřednictvím položky ve sloupci **Doc** .Není-li položka ve sloupci **Doc** jednoznačná, aktivuje řídicí systém vztažný bod s nejnižším číslem vztažného bodu.

> Pokud naprogramujete **PŘEDVOLBU** (Preset select) bez opčních parametrů, je chování totožné s cyklem **247 Nastavit vztažný bod**.

Volitelnými parametry definujete následující:

- **KEEP TRANS**: Zachovat jednoduché transformace
  - Cyklus **7 NULOVY BOD**
  - Cyklus **8 ZRCADLENI**
  - Cyklus **10 OTACENI**
  - Cyklus **11 ZMENA MERITKA**
  - Cyklus **26 MERITKO PRO OSU**
- **WP**: Změny se týkají vztažného bodu obrobku
- **PAL**: Změny se týkají vztažného bodu palety (opce #22)

Postup

Při definování postupujte takto:

- Stiskněte tlačítko **SPEC FCT** (Speciální funkce)

- Stiskněte softklávesu **PŘEDNAST. PROGRAMU**

- Stiskněte softklávesu **PRESET**

- Stiskněte softklávesu **PRESET SELECT**
- Definování požadovaného čísla vztažného bodu
- Alternativně definovat položku ze sloupce **Doc**
- Případně zachovat transformace
- V případě potřeby vyberte vztažný bod, na který by se změna měla vztahovat

Příklad

13 PRESET SELECT #3 KEEP TRANS WP	Zvolte vztažný bod 3 jako vztažný bod obrobku a zachovat transformace

Kopírovat vztažný bod

Funkce **PŘEDVOLBA KOPÍROVÁNÍ** umožňuje zkopírovat vztažný bod definovaný v tabulce vztažných bodů a aktivovat zkopírovaný vztažný bod.

Vztažný bod můžete vybrat ke kopírování buď prostřednictvím čísla vztažného bodu, nebo prostřednictvím položky ve sloupci **Doc**.Není-li položka ve sloupci **Doc** jednoznačná, zvolí řídicí systém vztažný bod s nejnižším číslem vztažného bodu.

Opčními parametry můžete definovat následující:

- **VYBRAT CÍL** (Select Target): Aktivovat zkopírovaný vztažný bod
- **KEEP TRANS** (Zachovat Transformace): Zachovat jednoduché transformace

Postup

Při definování postupujte takto:

- Stiskněte tlačítko **SPEC FCT** (Speciální funkce)

- Stiskněte softklávesu **PŘEDNAST. PROGRAMU**

- Stiskněte softklávesu **PRESET**

- Stiskněte softklávesu **PRESET COPY**
- Definování čísla kopírovaného vztažného bodu
- Alternativně definovat položku ze sloupce **Doc**
- Definování nového čísla vztažného bodu
- V případě potřeby aktivovat zkopírovaný vztažný bod
- Případně zachovat transformace

Příklad

13 PRESET COPY #1 TO #3 SELECT TARGET KEEP TRANS	Zkopírujte vztažný bod 1 na řádek 3, aktivujte vztažný bod 3 a zachovejte transformace

Korigovat vztažný bod

Funkce **PŘEDVOLBA KOR** (Preset Corr) umožňuje korigovat aktivní vztažný bod.

Pokud jsou v NC-bloku korigována jak základní natočení, tak translace, opraví řídicí systém nejdříve translace a poté základní natočení.

Hodnoty korekce se týkají aktivního vztažného systému.

Postup

Při definování postupujte takto:

- Zobrazte lištu softtlačítek se Speciálními funkcemi

- Stiskněte softklávesu **PŘEDNAST. PROGRAMU**

- Stiskněte softklávesu **PRESET**

- Stiskněte softklávesu **PRESET CORR**
- Definování požadovaných korekcí

Příklad

13 PRESET CORR X+10 SPC+45	Aktivní vztažný bod se koriguje o +10 mm v X a +45° v SPC

10.8 Tabulka nulových bodů

Aplikace

Nulové body vztahující se k obrobku uložíte do tabulky nulových bodů. Abyste mohli používat tabulku nulových bodů, musíte ji aktivovat.

Popis funkce

Nulové body z tabulky nulových bodů se vztahují k aktuálnímu vztažnému bodu. Hodnoty souřadnic z tabulek nulových bodů jsou účinné pouze v absolutních hodnotách.

Tabulky nulových bodů používejte následovně:

- Při častém používání stejného posunutí nulového bodu
- Pro opakované obrábění na různých obrobcích
- Pro opakované obrábění na různých pozicích na obrobku

Další informace: Příručka pro uživatele **Seřizování, testování a zpracování NC-programů**

Tabulka nulových bodů obsahuje následující parametry:

Parametr	Význam	Zadání
D	Pořadové číslo nulového bodu	**0 ... 99 999 999**
X	X-souřadnice nulového bodu	**-99 999,999 99 ... 99 999,999 99**
Y	Y-souřadnice nulového bodu	**-99 999,999 99 ... 99 999,999 99**
Z	Z-souřadnice nulového bodu	**-99 999,999 99 ... 99 999,999 99**
A		**-360,000 000 0 ... 360,000 000 0**
B		**-360,000 000 0 ... 360,000 000 0**
C		**-360,000 000 0 ... 360,000 000 0**
U	U-souřadnice nulového bodu	**-99 999,999 99 ... 99 999,999 99**
V	V-souřadnice nulového bodu	**-99 999,999 99 ... 99 999,999 99**
W	W-souřadnice nulového bodu	**-99 999,999 99 ... 99 999,999 99**
DOC	Sloupec komentářů	max. 16 znaků

Vytvoření tabulky nulových bodů

Novou tabulku nulových bodů vytvoříte následovně:

- Přejděte do provozního režimu **Programování**
- Stiskněte tlačítko **PGM MGT**
- Stiskněte softklávesu **NOVÝ SOUBOR**
  - > Řídicí systém otevře okno k zadání názvu souboru **Nový soubor**.
- Zadejte název souboru s typem souboru ***.d**
- Potvrďte tlačítkem **ENT**
  - > Řídicí systém otevře okno **Nový soubor** pro volbu měrové jednotky.
- Stiskněte softklávesu **MM**
  - > Řízení otevře tabulku nulových bodů.

> Názvy tabulek a sloupců musí začínat písmenem a nesmí obsahovat žádné výpočetní znaky, například **+**. Tyto znaky mohou způsobit při načítání nebo čtení dat problémy kvůli SQL-příkazům.
>
> **Další informace:** "Přístupy k tabulce pomocí SQL-příkazů", Stránka 329

Otevření a editace tabulky nulových bodů

> Pokud jste provedli změnu hodnoty v tabulce nulových bodů, tak musíte změnu uložit tlačítkem **ENT**. Jinak se změna nemusí vzít při zpracování NC-programu do úvahy.

Tabulku nulových bodů otevřete a upravíte následovně:

- Stiskněte tlačítko **PGM MGT**
- Vyberte požadovanou tabulku nulových bodů
  - > Řízení otevře tabulku nulových bodů.
- Vyberte požadovaný řádek pro úpravu
- Uložit zadání, např. stiskněte klávesu **ENT**

> Tlačítkem **CE** smažete hodnotu ve zvoleném zadávacím políčku.

Řízení zobrazuje v liště softtlačítek následující funkce:

Softtlačítko	Funkce
Začátek	Volba začátku tabulky
Konec	Volba konce tabulky

Softtlačítko	Funkce
Strana ↑	Listovat po stránkách nahoru
Strana ↓	Listovat po stránkách dolů
HLEDEJ	Hledat Řízení otevře okno, ve kterém můžete zadat hledaný text nebo hodnotu.
RESET TABULKU	Vynulovat tabulku
Začátek řádků ←	Kurzor na začátek řádky
Konec řádků →	Kurzor na konec řádky
Kopíruj aktuální hodnotu	Kopírovat aktuální hodnotu
Vložte kopírov. hodnotu	Vložit kopírovanou hodnotu
PRIDAT N RADKU NA KONCI	Vložit volitelný počet řádků Nové řádky můžete vkládat pouze na konec tabulky.
Vložit řádek	Vložit řádek Nové řádky můžete vkládat pouze na konec tabulky.
Vymazat řádek	Vymazat řádek
TŘÍDIT/ SKRÝT SLOUPCE	Seřadit nebo skrýt sloupce Řízení otevře okno **Sloupcová sequence** s následujícími možnostmi: ■ **Použijte standard. formát** ■ Zobrazit nebo skrýt sloupce ■ Uspořádat sloupce ■ Opravit sloupce, max. 3
Přídavné funkce	Doplňkové funkce, např. smazat
RESET SLOUPEK	Resetovat sloupec
EDITOVAT AKTUÁLNÍ POLE	Editovat aktuální políčko
TŘÍDIT	Seřadit tabulku nulových bodů Řízení otevře okno pro výběr řazení.

Pokud zadáte 555343, ukáže řízení softtlačítko **Edit formatu**. Pomocí tohoto softtlačítka můžete změnit vlastnosti tabulek.

Aktivovat tabulku nulových bodů v NC-programu

Tabulku nulových bodů aktivujete v NC-programu takto:

PGM CALL
- Stiskněte tlačítko **PGM CALL**

VYBRAT DATUM TABLE
- Stiskněte softtlačítko **VYBRAT DATUM TABLE**

VYBRAT SOUBOR
- Stiskněte softklávesu **ZVOLIT SOUBOR** (Datei wählen)
- > Řídicí systém otevře okno pro výběr souboru.
- Vyberte požadovanou tabulku nulových bodů

ENT
- Potvrďte tlačítkem **ENT**

Pokud zadáte název tabulky nulových bodů ručně, mějte na paměti následující:
- Pokud je tabulka nulových bodů uložena ve stejném adresáři jako NC-program, stačí zadat pouze název souboru
- Pokud tabulka nulových bodů není uložena ve stejném adresáři jako NC-program, musíte zadat úplnou cestu

Programujte **SEL TABLE** před cyklem **7** nebo funkcí **TRANS DATUM**.

Ruční aktivace tabulky nulových bodů

Pokud pracujete bez **SEL TABLE**, musíte aktivovat požadovanou tabulku nulových bodů před testem programu.

Tabulku nulových bodů pro test programu aktivujete následovně:

- Přejděte do režimu **Test programu**

PGM MGT
- Stiskněte tlačítko **PGM MGT**
- Vyberte požadovanou tabulku nulových bodů
- > Řízení aktivuje tabulku nulových bodů pro test programu a označí soubor stavem **S**.

Další informace: Příručka pro uživatele **Seřizování, testování a zpracování NC-programů**

10.9 Tabulka korekcí

Použití

Korekčními tabulkami můžete uložit korekce v nástrojovém souřadnicovém systému (T-CS) nebo v souřadnicovém systému obráběcí roviny (WPL-CS).

Tabulka korekcí **.tco** je alternativou ke korekci s **DL**, **DR** a **DR2** v bloku Tool-Call. Jakmile aktivujete tabulku korekcí, řídicí systém přepíše korekce z bloku Tool-Call.

Tabulky korekcí mají následující výhody:

- Je možná změna hodnot bez úpravy NC-programu
- Je možná změna hodnot během chodu NC-programu

Změníte-li hodnotu, bude tato změna aktivní až po novém vyvolání korekce.

Typy tabulek korekcí

Koncovkou tabulky určíte, ve kterém souřadném systému řídicí systém korekci provede.

Řídicí systém nabízí následující korekční tabulky:

- tco (tool correction): Korekce v souřadném systému nástroje **T-CS**
- wco (workpiece correction): Korekce v souřadném systému roviny obrábění **WPL-CS**

Korekce pomocí tabulky je alternativou ke korekci v bloku **TOOL CALL**-Satz. Korekce z tabulky přepíše již naprogramovanou korekci v bloku **TOOL CALL**-Satz.

Korekce v souřadném systému nástroje T-CS

Korekce v tabulkách s koncovkou ***.tco** korigují aktivní nástroj. Tabulka platí pro všechny druhy nástrojů, takže při zakládání vidíte i ty sloupce, které případně nebudete pro váš typ nástroje potřebovat.

> Zadávejte pouze hodnoty, které mají pro váš nástroj smysl. Řízení vydá chybové hlášení, když korigujete hodnoty, které nejsou u aktivních nástrojů k dispozici.

Korektury působí takto:

- U frézovacích nástrojů jako alternativa k Delta-hodnotám v **TOOL CALL**

Řídicí systém zobrazuje aktivní posun pomocí korekční tabulky ***.tco** na kartě **NÁSTROJ** přídavné indikace stavu.

Další informace: Příručka pro uživatele **Seřizování, testování a zpracování NC-programů**

Korekce v souřadném systému roviny obrábění WPL-CS

Korekce v tabulkách s koncovkou ***.wco** působí jako posunutí v souřadném systému obráběcí roviny **WPL-CS**.

Řídicí systém zobrazuje aktivní posun pomocí korekční tabulky ***.wco** včetně cesty tabulky na kartě **TRANS** přídavné indikace stavu.

Další informace: Příručka pro uživatele **Seřizování, testování a zpracování NC-programů**

Vytvoření korekční tabulku

Předtím, než budete pracovat s tabulkou korekcí, musíte příslušnou tabulku založit.

Tabulku korekcí můžete založit následovně:

- Přejděte do režimu **Programování**
- Stiskněte tlačítko **PGM MGT**
- Stiskněte softklávesu **NOVÝ SOUBOR**
- Zadejte název souboru s požadovanou koncovkou, např. Corr.tco
- Potvrďte tlačítkem **ENT**
- Volba měrových jednotek
- Potvrďte tlačítkem **ENT**
- Stiskněte softklávesu **PRIDAT N RADKU NA KONCI**
- Zadejte korekční hodnoty

Aktivování tabulky korekcí

Volba tabulky korekcí

Když používáte tabulku korekcí, tak používáte funkci **SEL CORR-TABLE** pro aktivaci požadované tabulky korekcí z NC-programu.

Pro vložení tabulky korekcí do NC-programu postupujte takto:

- Stiskněte tlačítko **SPEC FCT** (Speciální funkce)
- Stiskněte softklávesu **PŘEDNAST. PROGRAMU**
- Stiskněte softklávesu **ZVOLIT KOMPENZ. TABULKU**
- Stiskněte softklávesu typu tabulky, např. **TCS**
- Volba tabulky

Pokud pracujete bez funkce **SEL CORR-TABLE**, pak musíte požadovanou tabulku aktivovat před testem programu nebo chodem programu.

V každém režimu postupujte takto:

- Zvolte požadovaný provozní režim
- Vyberte ve Správě souborů požadovanou tabulku
> V režimu **Testování** má tabulka status S, v režimech **Program/provoz po bloku** a **Program/provoz plynule** má status M.

Aktivace korekce

Pro definování korekce v NC-programu postupujte takto:

- Stiskněte klávesu **SPEC FCT** (Speciální funkce)

- Stiskněte softklávesu **FUNKCE PROGRAMU**

- Stiskněte softtlačítko **TRANSFORM / CORRDATA**

- Stiskněte softklávesu **FUNCTION CORRDATA**

- Stiskněte softklávesu požadované korekce, např. **TCS**
- Zadejte číslo řádku

Doba platnosti korekce

Aktivovaná korekce působí až do konce programu, nebo až do výměny nástroje.

Pomocí funkce **FUNCTION CORRDATA RESET** můžete korekce programově zrušit.

Editování tabulky korekcí za chodu programu

Hodnoty v aktivní tabulce korekcí můžete měnit za chodu programu. Dokud není tabulka korekcí ještě aktivována, tak řídicí systém znázorňuje softtlačítka šedivě.

Postupujte takto:

- Stiskněte softklávesu **ZVOLIT KOMPENZ. TABULKY**

- Stiskněte softklávesu požadované tabulky, např. **KOMPENZ. TABULKA T-CS**

- Softtlačítko **EDITOVAT** nastavte na **ZAP**.
- Směrovými tlačítky přejděte na požadované místo
- Změňte hodnotu

> Změněná data budou platit až po novém aktivování korekce.

10.10 Přístup k hodnotám v tabulce

Aplikace

Funkce **TABDATA** vám umožňují přístup k hodnotám v tabulce.

Pomocí těchto funkcí můžete například automaticky měnit korekční data z NC-programu.

Je možný přístup k následujícím tabulkám:

- Tabulka nástrojů ***.t**, přístup pouze pro čtení
- Tabulka korekcí ***.tco**, přístup se čtením a zápisem
- Tabulka korekcí ***.wco**, přístup se čtením a zápisem

Přístup je k právě aktivní tabulce.Přístup se čtením je vždy možný, přístup se zápisem je možný pouze během zpracování.Přístup se zápisem během simulace nebo během startu z bloku není platný.

Pokud mají NC-program a tabulka různé měrové jednotky, řídicí systém převede hodnoty z **MM** na **PALCE** a naopak.

Čtení hodnoty z tabulek

Pomocí funkce **TABDATA READ** (Čtení dat z tabulky) načtete hodnotu z tabulky a uložíte ji do Q-parametru.

V závislosti na typu sloupce, který čtete, můžete pro uložení hodnoty použít **Q**, **QL**, **QR** nebo **QS**.Řídicí systém automaticky převede hodnoty tabulky na měrové jednotky NC-programu.

Řídicí jednotka čte z aktuálně aktivní tabulky nástrojů.Chcete-li načíst hodnotu z korekční tabulky, musíte nejprve tuto tabulku aktivovat.

Funkci **TABDATA READ** můžete použít např. k předběžné kontrole dat použitého nástroje a k zabránění chybovému hlášení během chodu programu.

Postup

Postupujte takto:

SPEC FCT
- Stiskněte tlačítko **SPEC FCT** (Speciální funkce)

FUNKCE PROGRAMU
- Stiskněte softklávesu **FUNKCE PROGRAMU**

TABDATA
- Stiskněte softklávesu **TABDATA**

TABDATA READ
- Stiskněte softklávesu **TABDATA READ**
- Zadejte Q-parametr pro výsledek

ENT
- Potvrďte tlačítkem **ENT**

CORR-TCS
- Stiskněte softklávesu požadované tabulky, např. **CORR-TCS**
- Zadání názvu sloupce

ENT
- Potvrďte tlačítkem **ENT**
- Zadání čísla řádku tabulky

ENT
- Potvrďte klávesou **ENT**

Příklad

12 SEL CORR-TABLE TCS "TNC:\table\corr.tco"	Aktivování tabulky korekcí
13 TABDATA READ Q1 = CORR-TCS COLUMN "DR" KEY "5"	Uložit hodnotu řádku 5, sloupec DR z korekční tabulky do Q1

Zapsat hodnotu z tabulky

Funkcí **TABDATA WRITE** zapíšete hodnotu z Q-parametru do tabulky.

V závislosti na typu sloupce, kam zapisujete, můžete jako předávací parametry použít **Q**, **QL**, **QR** nebo **QS**.

Pro zápis do korekční tabulky musíte tabulku aktivovat.

Po cyklu dotykové sondy můžete např. použít funkci **TABDATA WRITE** pro zadání požadované korekce nástroje do korekční tabulky.

Postup

Postupujte takto:

SPEC FCT
- Stiskněte tlačítko **SPEC FCT** (Speciální funkce)

FUNKCE PROGRAMU
- Stiskněte softtlávesu **FUNKCE PROGRAMU**

TABDATA
- Stiskněte softtlávesu **TABDATA**

TABDATA WRITE
- Stiskněte softtlávesu **TABDATA WRITE**

CORR-TCS
- Stiskněte softtlávesu požadované tabulky, např. **CORR-TCS**
- Zadání názvu sloupce

ENT
- Potvrďte klávesou **ENT**
- Zadání čísla řádku tabulky

ENT
- Potvrďte klávesou **ENT**
- Zadejte Q-parametr

ENT
- Potvrďte klávesou **ENT**

Příklad

12 SEL CORR-TABLE TCS "TNC:\table\corr.tco"	Aktivování tabulky korekcí
13 TABDATA WRITE CORR-TCS COLUMN "DR" KEY "3" = Q1	Zapište hodnotu z Q1 do řádku 3, sloupce DR korekční tabulky

Přidat hodnotu z tabulky

Pomocí funkce **TABDATA ADD** (Přidat TABDATA) přidáte hodnotu z Q-parametru ke stávající hodnotě tabulky.

V závislosti na typu sloupce, kam zapisujete, můžete jako předávací parametry použít **Q**, **QL** nebo **QR** .

Pro zápis do korekční tabulky musíte tabulku aktivovat.

Funkci **TABDATA ADD** můžete použít například pro aktualizaci korekce nástroje v případě opakovaného měření.

Postup

Postupujte takto:

SPEC FCT
- Stiskněte tlačítko **SPEC FCT** (Speciální funkce)

FUNKCE PROGRAMU
- Stiskněte softklávesu **FUNKCE PROGRAMU**

TABDATA
- Stiskněte softklávesu **TABDATA**

TABDATA ADDITION
- Stiskněte softklávesu **TABDATA ADDITION**

CORR-TCS
- Stiskněte softklávesu požadované tabulky, např. **CORR-TCS**
- Zadání názvu sloupce

ENT
- Potvrďte klávesou **ENT**
- Zadání čísla řádku tabulky

ENT
- Potvrďte klávesou **ENT**
- Zadejte Q-parametr

ENT
- Potvrďte klávesou **ENT**

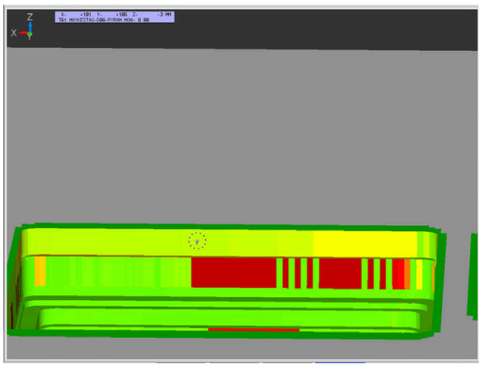
Příklad

12 SEL CORR-TABLE TCS "TNC:\table\corr.tco"	Aktivování tabulky korekcí
13 TABDATA ADD CORR-TCS COLUMN "DR" KEY "3" = Q1	Přičíst hodnotu z Q1 k řádku 3, sloupce DR korekční tabulky

10.11 Monitorování konfigurovaných komponent stroje (opce #155)

Aplikace

Informujte se ve vaší příručce ke stroji!
Funkci musí povolit a upravit výrobce vašeho stroje.



Funkce **MONITOROVÁNÍ HEATMAP** umožňuje spouštět a zastavovat znázorňování obrobku jako komponenty Heatmapy z NC-programu.

Řízení monitoruje vybrané součásti a reprodukuje výsledek barevně v tzv. tepelné mapě obrobku.

Tepelná mapa součástí funguje podobně jako obraz termovizní kamery.

- Zelená: Komponenty v definované bezpečné oblasti
- Žlutá: Komponenty v zóně s výstrahou
- Červená: Komponenta je přetížená

Spustit monitorování

Chcete-li spustit monitorování komponenty, postupujte následovně:

SPEC FCT
- ▶ Zvolte Speciální funkce

FUNKCE PROGRAMU
- ▶ Zvolte programové funkce

MONITORING
- ▶ Vyberte monitorování

MONITORING HEATMAP START
- ▶ Stiskněte softklávesu **MONITORING HEATMAP START**

VYBER
- ▶ Vyberte komponenty, povolené výrobcem stroje

Pomocí Heatmap (Tepelné mapy) můžete zobrazit stav vždy pouze jedné komponenty.Pokud spustíte Heatmap několikrát za sebou, monitorování předchozí komponenty se zastaví.

Ukončení monitorování

Pro zastavení monitorování použijte funkci **MONITORING HEATMAP STOP**.

10.12 Definování čítače

Použití

Informujte se ve vaší příručce ke stroji!
Tuto funkci musí zapnout výrobce vašeho stroje.

Funkcí **FUNCTION COUNT** můžete z NC-programu řídit jednoduchý čítač. S tímto čítačem můžete např. počítat dokončené obrobky.

Při definování postupujte takto:

SPEC FCT
- Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi

FUNKCE PROGRAMU
- Stiskněte softklávesu **FUNKCE PROGRAMU**

FUNCTION COUNT
- Stiskněte softklávesu **FUNCTION COUNT**

UPOZORNĚNÍ

Pozor, může dojít ke ztrátě dat!

Řídicí systém spravuje pouze jeden čítač. Pokud zpracováváte NC-program, ve kterém vynulujete čítač, tak se smaže pokrok čítače jiného NC-programu.

- Před zpracováním kontrolujte, zda je aktivní jediný čítač
- Pokud je to nutné poznamenejte si stav čítače a po obrábění ho znovu vložte v menu MOD

Aktuální stav čítače můžete vyrýt s cyklem **225**.
Další informace: Uživatelská příručka **Programování obráběcích cyklů**

Působení v režimu Testování

V režimu **Testování** můžete čítač simulovat.Přitom působí pouze ten stav čítače, který jste definovali přímo v NC-programu.Stav čítače v MOD-menu zůstane stejný.

Účinnost v režimech PGM/provoz po bloku a PGM/provoz plynule

Stav čítače z MOD-menu působí pouze v režimech **PGM/provoz po bloku** a **PGM/provoz plynule**

Stav čítače zůstává zachovaný i během restartu řídicího systému.

Definování FUNCTION COUNT

Funkce **FUNCTION COUNT** nabízí následující možnosti:

Softtlačítko	Funkce
FUNCTION COUNT INC	Zvýšit čítač o 1
FUNCTION COUNT RESET	Vynulovat čítač
FUNCTION COUNT TARGET	Nastavit požadovaný počet (cíl) na určitou hodnotu Zadávání: 0 – 9 999
FUNCTION COUNT SET	Nastavit čítač na hodnotu Zadávání: 0 – 9 999
FUNCTION COUNT ADD	Zvýšit čítač o hodnotu Zadávání: 0 – 9 999
FUNCTION COUNT REPEAT	Opakujte NC-program od Label (Návěstí), pokud ještě nejsou dokončeny všechny dílce

Příklad

5 FUNCTION COUNT RESET	Reset čítače
6 FUNCTION COUNT TARGET10	Zadat požadovaný počet obrábění
7 LBL 11	Zadat značku skoku
8 L ...	Obrábění
51 FUNCTION COUNT INC	Zvýšit stav čítače
52 FUNCTION COUNT REPEAT LBL 11	Opakujte obrábění, pokud ještě nejsou dokončeny všechny dílce
53 M30	
54 END PGM	

10.13 Vytvoření textových souborů

Použití

Na řídicím systému můžete vytvářet a zpracovávat texty pomocí textového editoru. Typické aplikace:

- Zaznamenání zkušeností
- Dokumentace průběhu práce
- Vytvoření sbírky vzorců

Textové soubory jsou typu .A (ASCII). Chcete-li zpracovávat jiné soubory, pak je nejprve zkonvertujte do typu .A.

Otevření a opuštění textového souboru

- Režim: stiskněte klávesu **Programování**
- Vyvolejte správu souborů: stiskněte klávesu **PGM MGT**
- Zobrazte soubory typu .A: stiskněte postupně softklávesy **Zvol typ** a **Zobr. vše**
- Zvolte soubor a otevřete jej stiskem softklávesy **Volba** nebo klávesy **ENT** nebo otevřete nový soubor: zadejte nový název, potvrďte stiskem klávesy **ENT**

Chcete-li textový editor opustit, pak vyvolejte správu souborů a zvolte soubor jiného typu, jako například NC-program.

Softtlačítko	Pohyby kurzoru
Další slovo	Kurzor o slovo doprava
Poslední slovo	Kurzor o slovo doleva
Strana	Kurzor na další stránku obrazovky
Strana	Kurzor na předchozí stránku obrazovky
Začátek	Kurzor na začátek souboru
Konec	Kurzor na konec souboru

Editace textů

Nad prvním řádkem textového editoru je informační políčko, které ukazuje název souboru, polohu a řádkové informace:

Soubor: Název textového souboru
Řádek: Aktuální pozice kurzoru v řádku
Sloupec: Aktuální pozice kurzoru ve sloupci

Text se vkládá na místo, na kterém se právě nachází kurzor. Pomocí směrových tlačítek přesunete kurzor na libovolné místo v textovém souboru.

Klávesou **RETURN** nebo **ENT** můžete zalamovat řádky.

Mazání a opětné vkládání znaků, slov a řádků

V textovém editoru můžete smazat celá slova nebo řádky a opět je vložit na jiné místo.

- Přesuňte kurzor na slovo nebo řádek, který se má smazat a vložit na jiné místo.
- Stiskněte softklávesu **Vymazat slovo** popř. **Vymazat řádek**: text se odstraní a uloží do mezipaměti
- Přesuňte kurzor na pozici, na kterou má být vložen text a stiskněte softklávesu **Vložit řádek/ slovo**

Softtlačítko	Funkce
Vymazat řádek	Smazat řádek a uložit do mezipaměti
Vymazat slovo	Smazat slovo a uložit do mezipaměti
Vymazat znak	Smazat znak a uložit do mezipaměti
Vložit řádek/ slovo	Opět vložit řádek nebo slovo po smazání

Zpracování textových bloků

Textové bloky libovolné velikosti můžete kopírovat, mazat a opět vkládat na jiná místa. V každém případě nejprve označte požadovaný textový blok:

- Označení (vybrání) textového bloku: přesuňte kurzor na znak, na kterém má označení textu začínat.

Označit blok

- Stiskněte softklávesu **Označit blok**.
- Přesuňte kurzor na znak, na kterém má označení textu končit. Pohybujete-li kurzorem pomocí směrových tlačítek přímo nahoru a dolů, označí se všechny mezilehlé textové řádky – označený (vybraný) text se barevně zvýrazní.

Jakmile jste označili požadovaný textový blok, zpracujte text dále pomocí následujících softtlačítek:

Softtlačítko	Funkce
Vymazat blok	Smazání a uložení označeného bloku do mezipaměti
Kopírovat blok	Uložení označeného bloku do mezipaměti bez jeho smazání (kopírování)

Pokud chcete vložit blok uložený v mezipaměti na jiné místo, proveďte ještě následující kroky:

- Přesuňte kurzor na pozici, na kterou chcete vložit textový blok uložený v mezipaměti.

Vložit blok

- Stiskněte softklávesu **Vložit blok**: text se vloží

Dokud se daný text nachází v mezipaměti, můžete ho vkládat libovolně opakovaně.

Přenesení označeného bloku do jiného souboru

- Označte textový blok tak, jak bylo právě popsáno.

Připojit k souboru

- Stiskněte softklávesu **PŘIPOJIT K SOUBORU**.
> Řídicí systém zobrazí dialog **Cílový soubor =**
- Zadejte cestu a jméno cílového souboru.
> Řídicí systém připojí označený textový blok k cílovému souboru. Pokud neexistuje cílový soubor se zadaným jménem, zapíše řídicí systém označený text do nového souboru.

Vložení jiného souboru na pozici kurzoru

- Posuňte kurzor na to místo v textu, na které chcete vložit jiný textový soubor.

Vložit soubor

- Stiskněte softklávesu **Vložit soubor**
> Řídicí systém zobrazí dialog **Jméno souboru =**
- Zadejte cestu a jméno souboru, který chcete vložit.

Nalezení částí textu

Vyhledávací funkce textového editoru hledá v textu slova nebo znakové řetězce. Řídicí systém poskytuje dvě možnosti.

Nalezení aktuálního textu

Vyhledávací funkce má nalézt slovo, které odpovídá slovu, na kterém se právě nachází kurzor:

- Přesuňte kurzor na požadované slovo.
- Zvolit funkci vyhledávání: stiskněte softklávesu **HLEDEJ**.
- Stiskněte softklávesu **Nalezni aktuální slovo**
- Vyhledat slovo: stiskněte softklávesu **HLEDEJ**
- Ukončení vyhledávací funkce: stiskněte softklávesu **KONEC**

Nalezení libovolného textu

- Zvolit funkci vyhledávání: stiskněte softklávesu **HLEDEJ**.Řídicí systém zobrazí dialog **Vyhledat text :**
- Zadejte hledaný text
- Vyhledat text: stiskněte softklávesu **HLEDEJ**
- Opuštění vyhledávací funkce: stiskněte softklávesu **KONEC**

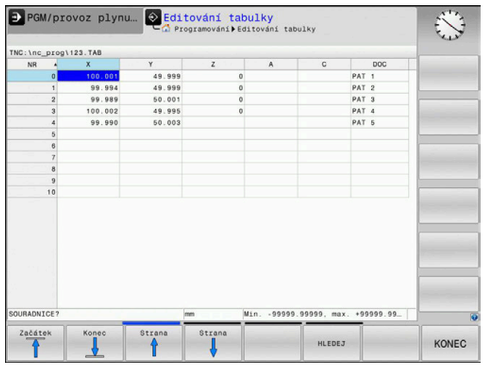
10.14 Volně definovatelné tabulky

Základy

Do volně definovatelných tabulek můžete ukládat libovolné informace z NC-programu a číst je. K tomuto účelu jsou k dispozici funkce Q-parametrů **FN 26** až **FN 28**.

Formát volně definovatelných tabulek (tedy jejich sloupců a jejich vlastnosti) můžete měnit pomocí editoru struktury. S ním můžete připravit tabulky, které jsou přesně upravené pro vaši aplikaci.

Dále můžete přepínat mezi tabulkovým náhledem (standardní nastavení) a formulářovým náhledem.



> Názvy tabulek a sloupců musí začínat písmenem a nesmí obsahovat žádné výpočetní znaky, například **+**. Tyto znaky mohou způsobit při načítání nebo čtení dat problémy kvůli SQL-příkazům.

Založení volně definovatelné tabulky

Postupujte takto:

PGM MGT
- Stiskněte tlačítko **PGM MGT**
- Zadejte libovolný název souboru s příponou .TAB

ENT
- Potvrďte tlačítkem **ENT**
- > Řídicí systém ukáže pomocné okno s pevně uloženými formáty tabulek.
- Zvolte směrovým tlačítkem předlohu tabulky, např.**example.tab**

ENT
- Potvrďte tlačítkem **ENT**
- > Řídicí systém otevře novou tabulku s předvoleným formátem.
- Abyste upravili tabulku podle vašich potřeb, musíte změnit její formát
  Další informace: "Změna formátu tabulky", Stránka 411

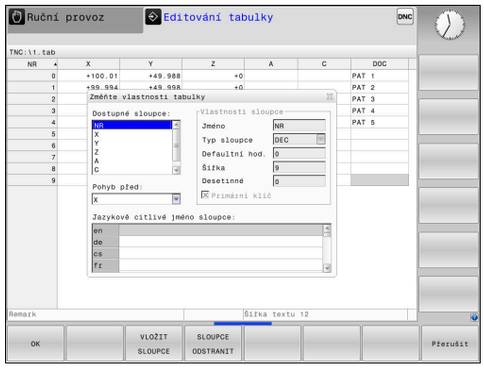
> Informujte se ve vaší příručce ke stroji!
>
> Výrobce vašeho stroje může připravit vlastní předlohy tabulek a uložit je do řídicího systému. Když připravujete novou tabulku, tak řídicí systém zobrazí okno ve kterém jsou všechny tabulkové předlohy.

> Můžete si také sami připravit vlastní předlohy tabulek a uložit je do řídicího systému. Za tím účelem vytvořte novou tabulku, změňte její formát a uložte ji do adresáře **TNC:\system\proto**. Když budete později připravovat novou tabulku bude řízení nabízet vaši předlohu ve výběrovém okně tabulkových předloh.

Změna formátu tabulky

Postupujte takto:

- Stiskněte softklávesu **Edit formatu**
- > Řídicí systém otevře pomocné okno, ve kterém je znázorněná struktura tabulky.
- Přizpůsobení formátu



Řízení nabízí následující možnosti:

Strukturní příkaz	Význam
Dostupné sloupce:	Seznam všech sloupců v tabulce
Přesunout před:	Záznam označený v **Dostupném sloupci** se přesune před tento sloupec.
Název	Název sloupce: zobrazí se v řádku záhlaví
Typ sloupce	**TEXT**: Textové zadání **SIGN**: Znaménko + nebo - **BIN**: Binární číslo **DEC**: Desetinné, kladné celé číslo (kardinální číslo) **HEX**: Šestnáctkové číslo **INT**: Celé číslo **LENGTH**: Délka (v palcových programech se přepočítá) **FEED**: Posuv (mm/min nebo 0,1 inch/min) **IFEED**: Posuv (mm/min nebo inch/min) **FLOAT**: Číslo s plovoucí desetinnou čárkou **BOOL**: Pravdivostní hodnota **INDEX**: Index **TSTAMP**: Pevně definovaný formát data a času **UPTEXT**: Textové zadání velkými písmeny **PATHNAME**: Název cesty
Default hodnota	Hodnota uložená do políček v tomto sloupci jako standardní stav
Šířka	Šířka sloupce (počet znaků)
Primární klíč	První sloupec tabulky
Označení sloupců v různých jazycích	Dialogy v různých jazycích

> Sloupce s typem sloupce, který povoluje písmena, např. **TEXT**, můžete přečíst nebo popsat pouze s QS-parametry, i když je obsahem buňky číslice.

Ve formuláři se můžete pohybovat s myší nebo navigačními tlačítky.

Postupujte takto:

- Pro přechod do zadávacích políček stiskněte navigační tlačítka.
- Otevřete menu výběru tlačítkem **GOTO**
- V rámci zadávacího políčka se pohybujte směrovými tlačítky.

> V tabulce, která již obsahuje řádky, už nemůžete změnit vlastnosti **Název** a **Typ sloupce**. Teprve až když smažete všechny řádky, můžete tyto vlastnosti změnit. Nejdříve si ale vytvořte záložní kopii tabulky.
>
> Kombinací kláves **CE** a poté **ENT** resetujete neplatné hodnoty v políčkách s typem sloupce **TSTAMP**.

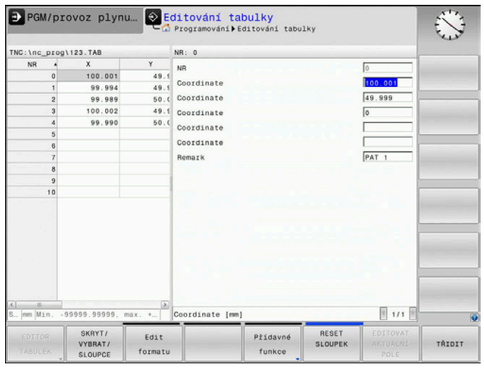
Ukončit Editor struktury

Postupujte takto:

- Stiskněte softklávesu **OK**
- > Řídicí systém zavře formulář editoru a převezme změny.
- Alternativně stiskněte softklávesu **Přerušit**
- > Řízení zahodí všechny zadané změny.

Přepínání mezi tabulkovým a formulářovým náhledem

Všechny tabulky s příponou souboru **.TAB** si můžete nechat zobrazit jako seznam nebo jako formulář.



Změňte náhled takto:

- Stiskněte tlačítko **Rozdělení obrazovky**

- Zvolte softtlačítko požadovaného náhledu

Ve formulářovém náhledu řídicí systém ukáže v levé polovině obrazovky čísla řádků s obsahem prvního sloupce.

V náhledu formuláře můžete data takto změnit:

- Pro přechod do dalšího zadávacího políčka na pravé straně stiskněte tlačítko **ENT**.

Volba jiné řádky ke zpracování:

- Stiskněte tlačítko **Další karta**
> Kurzor přejde do levého okna.

- Směrovými tlačítky zvolte požadovanou řádku.

- Tlačítkem **další karta** přejdete zase zpátky do zadávacího okna.

FN 26: TABOPEN – Otevřít volně definovatelnou tabulku

Pomocí funkce **FN 26: TABOPEN** otevřete volně definovatelnou tabulku, pro zápis funkcí **FN27**, případně pro čtení z této tabulky pomocí **FN28**.

> V NC-programu může být vždy otevřena pouze jedna tabulka. Nový NC-blok s **FN 26: TABOPEN** poslední otevřenou tabulku automaticky uzavře.
>
> Otevíraná tabulka musí mít příponu **.TAB**.

Příklad: otevřít tabulku TAB1.TAB, která je uložena v adresáři TNC:\DIR1

```
56 FN 26:  TABOPEN TNC:\DIR1\TAB1.TAB
```

K nastavení cest ve dvojitých uvozovkách můžete použít softtlačítko **SYNTAX**. Dvojité uvozovky definují začátek a konec cesty. To umožňuje řídicímu systému rozpoznat možné speciální znaky jako součást cesty.

Další informace: "Názvy souborů", Stránka 106

Pokud je úplná cesta uzavřena ve dvojitých uvozovkách, můžete k oddělení složek a souborů použít jak ****, tak **/**.

FN 27:TABWRITE – Zapsat do volně definovatelné tabulky

Pomocí funkce **FN 27: TABWRITE** zapíšete data do tabulky, kterou jste předtím otevřeli funkcí **FN 26: TABOPEN**.

V jednom bloku **TABWRITE** můžete definovat několik názvů sloupců, to znamená je zapsat. Názvy sloupců musí být mezi uvozovkami a musí být odděleny čárkou. Hodnotu, kterou má řídicí systém zapsat do každého sloupce, stanovíte v Q-parametrech.

Funkce **FN 27: TABWRITE** se zohledňuje pouze v režimech **Program/provoz po bloku** a **Program/provoz plynule**.

Funkcí **FN18 ID992 NR16** se můžete dotázat, v kterém režimu se NC-program provádí.

Chcete-li v jednom NC-bloku zapsat do několika sloupců, musíte zapisované hodnoty uložit do po sobě následujících čísel Q-parametrů.

Řídicí systém ukáže chybové hlášení, když budete chtít zapisovat do zablokované nebo nepřítomné buňky tabulky.

Pokud chcete zapisovat do textového políčka (např. typ sloupce **UPTEXT**), pracujte s QS-parametry. Do číslicových políček zapisujte pomocí Q, QL, nebo QR-parametrů.

Příklad

Do řádku 5 momentálně otevřené tabulky zapište sloupce Rádius, Hloubka a D. Hodnoty, které se mají do tabulky zapsat, jsou uložené v Q-parametrech **Q5**, **Q6** a **Q7**.

```
53 Q5 = 3,75
54 Q6 = -5
55 Q7 = 7,5
56 FN 27:  TABWRITE 5/“RADIUS,TIEFE,D“ = Q5
```

FN 28: TABREAD – Čtení volně definovatelné tabulky

Pomocí funkce **FN 28: TABREAD** přečtete data z tabulky, kterou jste předtím otevřeli funkcí **FN 26: TABOPEN**.

V jednom bloku **TABREAD** můžete definovat několik názvů sloupců, to znamená je číst. Názvy sloupců musí být mezi uvozovkami a musí být odděleny čárkou. Číslo Q-parametru, do něhož má řídicí systém zapsat první přečtenou hodnotu, definujete v bloku **FN 28**.

> Čtete-li více sloupců v jednom NC-bloku, pak řídicí systém ukládá přečtené hodnoty do po sobě následujících Q-parametrů stejného typu, např. **QL1**, **QL2** a **QL3**.

Pokud přečtete textové políčko, pracujte s QS-parametry. Z číslicových políček čtěte parametry Q, QL, nebo QR.

Příklad

Z řádku 6 momentálně otevřené tabulky přečtěte sloupce **X**, **Y** a **D**. První hodnotu uložte do Q-parametru **Q10**, druhou hodnotu do **Q11**, třetí hodnotu do **Q12**.

Ze stejného řádku uložte sloupec **DOC** do **QS1**.

```
56 FN 28:  TABREAD Q10 = 6/“X,Y,D“
57 FN 28:  TABREAD QS1 = 6/“DOC“
```

Přizpůsobení formátu tabulek

UPOZORNĚNÍ

Pozor, může dojít ke ztrátě dat!

Funkce **ADAPTOVAT NC PGM / TABULKU** změní definitivně formát všech tabulek.Řídicí systém neprovádí před změnou formátu dat automatické zálohování souborů.Takže soubory budou trvale změněny a již nemusí být použitelné.

- Používejte funkci pouze po dohodě s výrobcem stroje

Softtlačítko	Funkce
ADAPTOVAT NC PGM / TABULKU	Přizpůsobit formát existujících tabulek po změně verze řídicího softwaru

> Názvy tabulek a sloupců musí začínat písmenem a nesmí obsahovat žádné výpočetní znaky, například **+**. Tyto znaky mohou způsobit při načítání nebo čtení dat problémy kvůli SQL-příkazům.

10.15 Pulzující otáčky FUNCTION S-PULSE

Programování pulzujících otáček

Použití

	Informujte se ve vaší příručce ke stroji! Přečtěte si a dodržujte popis funkcí od výrobce vašeho stroje. Dodržujte bezpečnostní pokyny.

Funkcí **FUNCTION S-PULSE** naprogramujete pulzující otáčky, aby se zabránilo vlastnímu kmitání stroje.

Zadáním **P-TIME** definujete dobu trvání kmitu (délka periody), zadáním **SCALE** změnu otáček v procentech. Změna otáček vřetene probíhá po sinusoidě kolem cílové hodnoty.

Pomocí **FROM-SPEED** a **TO-SPEED** definujete horní a dolní limit otáček k definování rozsahu, ve kterém jsou pulsující otáčky účinné. Obě vstupní hodnoty jsou volitelné. Pokud nedefinujete žádný parametr, působí funkce v celém rozsahu otáček.

Zadání

11 FUNCTION S-PULSE P-TIME10 SCALE5 FROM-SPEED4800 TO-SPEED5200	; Nechte rychlost kolísat o 5 % kolem nastavené hodnoty během 10 sekund s omezeními

NC-funkce obsahuje následující prvky syntaxe:

Prvek syntaxe	Význam
FUNKCE S-PULSE	Otevírač syntaxe pro pulzující otáčky
PTIME nebo **RESET**	Definování doby trvání oscilace v sekundách nebo resetování pulzujících otáček
SCALE	Změna otáček v % Pouze při výběru **P-TIME**
FROM-SPEED	Dolní mez otáček, od které působí pulsující otáčky Pouze při výběru **P-TIME** Prvek syntaxe je volitelný
TO-SPEED	Horní mez otáček, do které působí pulzující otáčky Pouze při výběru **P-TIME** Prvek syntaxe je volitelný

Při definování postupujte takto:

SPEC FCT
- Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi

FUNKCE PROGRAMU
- Stiskněte softklávesu **FUNKCE PROGRAMU**

FUNCTION SPINDLE
- Stiskněte softklávesu **FUNCTION SPINDLE**

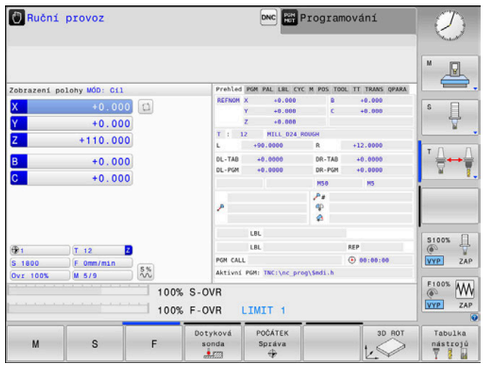
SPINDLE-PULSE
- Stiskněte softklávesu **SPINDLE PULSE**
- Definujte délku periody **P-TIME**
- Definujte změnu otáček **SCALE**

Řízení nikdy nepřekročí naprogramované omezení otáček. Otáčky se udržují až když sinusoida funkce **FUNCTION S-PULSE** znovu klesne pod maximální otáčky.

Symboly

Symbol v indikaci stavu ukazuje stav pulzujících otáček:

Symbol	Funkce
S % ∿	Pulzující otáčky jsou aktivní



Zrušení pulzujících otáček

Příklad

```
18 FUNCTION S-PULSE RESET
```

Pomocí funkce **FUNCTION S-PULSE RESET** vynulujete pulzující otáčky.

Při definování postupujte takto:

SPEC FCT

- Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi

FUNKCE PROGRAMU

- Stiskněte softklávesu **FUNKCE PROGRAMU**

FUNCTION SPINDLE

- Stiskněte softklávesu **FUNCTION SPINDLE**

RESET SPINDLE-PULSE

- Stiskněte softklávesu **RESET SPINDLE-PULSE**

10.16 Doba prodlevy FUNCTION FEED

Programování doby setrvání

Použití

Informujte se ve vaší příručce ke stroji!
Přečtěte si a dodržujte popis funkcí od výrobce vašeho stroje.
Dodržujte bezpečnostní pokyny.

Funkcí **FUNCTION FEED DWELL** naprogramujete opakující se doby prodlevy v sekundách, např. k vynucení lomu třísky .

Programujte **FUNCTION FEED DWELL** bezprostředně před obráběním, které chcete provést s lomem třísky.

Funkce **FUNCTION FEED DWELL** nepůsobí při rychloposuvu a snímacích pohybech.

UPOZORNĚNÍ

Pozor riziko pro nástroj a obrobek!

Pokud je funkce **FUNCTION FEED DWELL** aktivní, řídicí systém opakovaně přerušuje posuv. Během přerušení posuvu zůstane nástroj na aktuální pozici, vřeteno se přitom stále otáčí. Toto chování vede při výrobě závitu ke zmetkovému obrobku. Navíc vzniká během obrábění nebezpečí zlomení nástroje!

- Deaktivujte funkci **FUNCTION FEED DWELL** před výrobou závitu

Postup

Příklad

```
13 FUNCTION FEED DWELL D-TIME0.5 F-TIME5
```

Při definování postupujte takto:

SPEC FCT
- Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi

FUNKCE PROGRAMU
- Stiskněte softklávesu **FUNKCE PROGRAMU**

FUNCTION FEED
- Stiskněte softklávesu **FUNCTION FEED**

FEED DWELL
- Stiskněte softklávesu **FEED DWELL**
- Definovat dobu intervalu prodlení **D-TIME**
- Definovat dobu intervalu úběru **F-TIME**

Resetovat dobu setrvání

Dobu prodlevu vynulujte bezprostředně po obrábění s lomem třísky.

Příklad

```
18 FUNCTION FEED DWELL RESET
```

Pomocí funkce **FUNCTION FEED DWELL RESET** vynulujete opakované prodlevy.

Při definování postupujte takto:

SPEC FCT

- Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi

FUNKCE PROGRAMU

- Stiskněte softklávesu **FUNKCE PROGRAMU**

FUNCTION FEED

- Stiskněte softklávesu **FUNCTION FEED**

RESET FEED DWELL

- Stiskněte softklávesu **RESET FEED DWELL**

Prodlevu můžete také zrušit zadáním **D-TIME 0**.
Řídicí systém automaticky vynuluje funkci **FUNCTION FEED DWELL** na konci programu.

10.17 Doba prodlevy FUNCTION DWELL

Programování doby setrvání

Použití

Funkcí **FUNCTION DWELL** naprogramujete dobu prodlevy v sekundách nebo definujete počet otáček vřetena jako prodlevu.

Postup

Příklad

```
13 FUNCTION DWELL TIME10
```

Příklad

```
23 FUNCTION DWELL REV5.8
```

Při definování postupujte takto:

SPEC FCT

- Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi

FUNKCE PROGRAMU

- Stiskněte softklávesu **FUNKCE PROGRAMU**

FUNCTION DWELL

- Stiskněte softklávesu **FUNCTION DWELL**

DWELL TIME

- Stiskněte softklávesu **DWELL TIME**
- Definujte časovou prodlevu v sekundách

DWELL REVOLUTIONS

- Alternativně stiskněte softklávesu **DWELL REVOLUTIONS**
- Definovat počet otáček

10.18 Odjet nástrojem při NC-stop: FUNCTION LIFTOFF

Programování s FUNCTION LIFTOFF

Předpoklad

Informujte se ve vaší příručce ke stroji!

Tuto funkci nastaví a povolí výrobce stroje. Výrobce stroje definuje ve strojním parametru **CfgLiftOff** (č. 201400) dráhu, kterou pojíždí řídicí systém při **LIFTOFF**. Pomocí strojního parametru **CfgLiftOff** se může funkce také vypnout.

Dosaďte v tabulce nástrojů ve sloupci **LIFTOFF** parametr **Y** pro aktivní nástroj .

Další informace: Příručka pro uživatele **Seřizování, testování a zpracování NC-programů**

Použití

Funkce **LIFTOFF** působí během následujících situací:

- Při NC-Stop, který jste aktivovali;
- Při NC-Stop, který aktivoval program; např. když se vyskytla závada v pohonném systému
- V případě výpadku proudu

Nástroj odjede až o 2 mm od obrysu. Řídicí systém vypočítá směr odjezdu podle zadání v bloku **FUNCTION LIFTOFF**.

Pro naprogramování funkce **LIFTOFF** máte tyto možnosti:

- **FUNCTION LIFTOFF TCS X Y Z**: Odjezd v souřadném systému nástroje **T_CS** s vektorem vyplývajícím z **X**, **Y** a **Z**
- **FUNCTION LIFTOFF ANGLE TCS SPB**: Odjezd v souřadném systému nástroje **T-CS** s definovaným prostorovým úhlem
- Odjezd ve směru nástrojové osy s **M148**

Další informace: "Automaticky zdvihnout nástroj z obrysu při NC-stop: M148", Stránka 243

Programování odjezdu s definovaným vektorem

Příklad

```
18 FUNCTION LIFTOFF TCS X+0 Y+0.5 Z+0.5
```

S **LIFTOFF TCS X Y Z** definujete směr odjezdu jako vektor v souřadném systému nástroje. Řídicí systém vypočítá dráhu odjezdu v jednotlivých osách z celkové vzdálenosti definované výrobcem stroje.

Při definování postupujte takto:

SPEC FCT
- Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi

FUNKCE PROGRAMU
- Stiskněte softklávesu **FUNKCE PROGRAMU**

FUNCTION LIFTOFF
- Stiskněte softklávesu **FUNCTION LIFTOFF**

LIFTOFF TCS
- Stiskněte softklávesu **LIFTOFF TCS**
- Zadejte složky vektoru v X, Y a Z

Programování odjezdu s definovaným úhlem

Příklad

```
18 FUNCTION LIFTOFF ANGLE TCS SPB+20
```

S **LIFTOFF ANGLE TCS SPB** definujete směr odjezdu jako prostorový úhel v souřadném systému nástroje.

Zadaný úhel SPB popisuje úhel mezi Z a X. Pokud zadáte 0°, odjede nástroj ve směru osy nástroje Z.

Při definování postupujte takto:

SPEC FCT
- Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi

FUNKCE PROGRAMU
- Stiskněte softklávesu **FUNKCE PROGRAMU**

FUNCTION LIFTOFF
- Stiskněte softklávesu **FUNCTION LIFTOFF**

LIFTOFF ANGLE TCS
- Stiskněte softklávesu **LIFTOFF ANGLE TCS**
- Zadejte úhel SPB

Reset funkce Liftoff

Příklad

```
18 FUNCTION LIFTOFF RESET
```

Pomocí funkce **FUNCTION S-PULSE RESET** resetujete odjezd.

Při definování postupujte takto:

SPEC FCT

- Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi

FUNKCE PROGRAMU

- Stiskněte softklávesu **FUNKCE PROGRAMU**

FUNCTION LIFTOFF

- Stiskněte softklávesu **FUNCTION LIFTOFF**

LIFTOFF RESET

- Stiskněte softklávesu **LIFTOFF RESET**

> Pomocí funkce **M149** řídicí systém deaktivuje funkci **FUNCTION LIFTOFF** bez resetování směru odjezdu. Pokud naprogramujete **M148**, řízení aktivuje automatický odjezd ve směru definovaném pomocí **FUNCTION LIFTOFF**.
>
> Řídicí systém automaticky resetuje funkci **FUNCTION LIFTOFF** na konci programu.

11

Víceosové obrábění

11.1 Funkce pro víceosové obrábění

V této kapitole jsou shrnuty funkce řídicího systému související s obráběním ve více osách:

Funkce řídicího systému	Popis	Strana
PLANE	Definování obrábění v naklopené rovině obrábění	427
M116	Posuv os natočení	457
PLANE/**M128**	Frézování skloněnou frézou	455
FUNKCE TCPM	Určení chování řídicího systému při polohování os natočení (další vývoj M128)	464
M126	Pojíždění osami natočení nejkratší cestou	458
M94	Redukování indikované hodnoty os natočení	459
M128	Určení chování řídicího systému při polohování os natočení	460
M138	Výběr naklápěcích os	462
M144	Započtení kinematiky stroje	463
Bloky **LN**	Trojrozměrná korekce nástroje	470

11.2 Funkce PLANE: Naklopení roviny obrábění (opce #8)

Úvod

Informujte se ve vaší příručce ke stroji!

Funkce k naklopení roviny obrábění musí být povolené výrobcem vašeho stroje!

Funkci **PLANE** můžete v plném rozsahu použít pouze u strojů, které mají nejméně dvě osy natočení (osy stolu, hlavy nebo kombinace). Funkce **PLANE AXIAL** přitom představuje výjimku. **PLANE AXIAL** můžete používat také na stroji s jedinou programovatelnou osou.

Funkce **PLANE** (anglicky plane = rovina) je výkonný nástroj, kterým můžete různým způsobem definovat naklopené roviny obrábění.

Definice parametrů funkce **PLANE** je rozdělena na dvě části:

- Geometrická definice roviny, která je pro jednotlivé funkce **PLANE** rozdílná
- Postup při polohování u funkce **PLANE**, který lze považovat za nezávislý na definici roviny a je pro všechny funkce **PLANE** identický
  Další informace: "Definování postupu při polohování funkcí PLANE", Stránka 445

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Řídicí systém se snaží při zapnutí stroje obnovit stav naklopené roviny při vypnutí. Za určitých okolností to není možné. To platí například při naklopení s osovým úhlem ale stroj je přitom konfigurován s prostorovým úhlem nebo když jste změnili kinematiku.

- Pokud je to možné, resetujte naklopení před zavřením
- Po novém zapnutí zkontrolujte stav naklopení

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Cyklus **8 ZRCADLENI** může ve spojení s funkcí **Naklápění roviny obrábění** působit jinak.Rozhodující je přitom pořadí programovaní, zrcadlené osy a použitá funkce naklopení.Během naklápění a následujícího obrábění vzniká riziko kolize!

- Kontrola průběhu a poloh pomocí grafické simulace
- NC-program nebo část programu v režimu **Program/provoz po bloku** testujte pečlivě

Příklady

1 Cyklus **8 ZRCADLENI** programujte před naklopením bez osy natočení:
   - Naklopení použité funkce **PLANE** (kromě **PLANE AXIAL**) bude zrcadleno
   - Zrcadlení platí po naklopení s **PLANE AXIAL** (Axiální rovina) nebo s cyklem **19**

2 Cyklus **8 ZRCADLENI** programujte před naklopením s osou natočení:
   - Zrcadlená osa natočení nemá žádný vliv na natočení použité funkce **PLANE**, zrcadlí se jen pohyb osy otáčení

Provozní a programovací pokyny:

- Funkce Převzít aktuální polohu není při aktivním naklopení obráběcí roviny možná.
- Použijete-li funkci **PLANE** při aktivní **M120**, tak řídicí systém zruší korekci rádiusu a tím automaticky také funkci **M120**.
- Funkce **PLANE** resetujte vždy s **PLANE RESET**. Zadání hodnoty 0 do všech parametrů **PLANE** (například všechny tři prostorové úhly) resetuje pouze úhel, nikoliv funkci.
- Omezíte-li funkcí **M138** počet naklápěcích os, může tím dojít k omezení možností naklápění vašeho stroje. Zda řídicí systém zohlední osové úhly zrušených os nebo je nastaví na 0 určuje výrobce vašeho stroje.
- Řídicí systém podporuje naklopení roviny obrábění pouze s osou vřetena Z.

Přehled

Většinou funkcí **PLANE** (kromě **PLANE AXIAL**) popisujete požadované roviny obrábění bez ohledu na osy natočení, které jsou dostupné na vašem stroji. K dispozici jsou tyto možnosti:

Softtlačítko	Funkce	Požadované parametry	Stránka
	SPATIAL	Tři prostorové úhly **SPA**, **SPB**, **SPC**	432
	PROJECTED	Dva průmětové úhly **PROPR** a **PROMIN** a jeden úhel rotace **ROT**	434
	EULER	Tři Eulerovy úhly precese (**EULPR**), nutace (**EULNU**) a rotace (**EULROT**)	436
	VECTOR	Vektor normály k definování roviny a vektor báze k definování směru naklopené osy X	438
	POINTS	Souřadnice tří libovolných bodů naklápěné roviny	440
	RELATIV	Jednotlivý, inkrementálně působící prostorový úhel	442
	AXIAL	Až tři absolutní nebo přírůstkové osové úhly **A**, **B**, **C**	443
	RESET	Reset funkce PLANE	431

Spustit animaci

Abyste se naučili různé způsoby definice jednotlivých funkcí **PLANE**, můžete softtlačítkem spustit animace. K tomuto účelu přejděte nejdříve do Animačního režimu, a poté zvolte požadovanou funkci **PLANE**. Během animace změní řídicí systém softtlačítko zvolené funkce **PLANE** na modrou barvu.

Softtlačítko	Funkce
	Zapnutí Animačního režimu
	Volba Animace (s modrým podkladem)

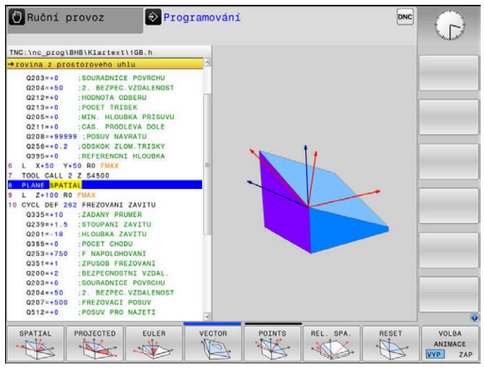
Definování funkce PLANE

SPEC FCT

- Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi

SKLOPENI ROVINY OBRABENI

- Stiskněte softklávesu **SKLOPENI ROVINY OBRABENI**
- > Řídicí systém ukáže v liště softtlačítek funkce **PLANE**, které jsou k dispozici.
- Zvolte funkci **PLANE**



Volba funkce

- Zvolte požadovanou funkci softtlačítkem
- > Řídicí systém pokračuje v dialogu a vyžádá si potřebné parametry.

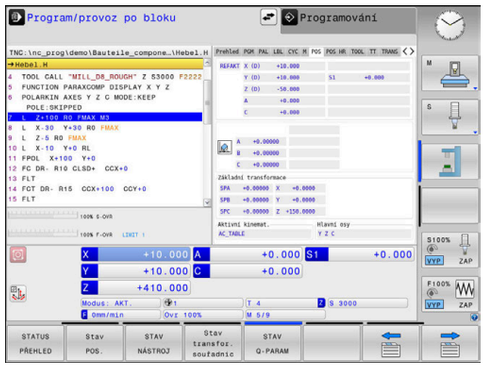
Zvolení funkce při aktivní animaci

- Zvolte požadovanou funkci softtlačítkem
- > Řízení ukáže animaci.
- K převzetí momentálně aktivní funkce znovu stiskněte softklávesu funkce nebo klávesu **ENT**

Indikace polohy

Jakmile je aktivní kterákoli funkce **PLANE** (mimo **PLANE AXIAL**). zobrazí řídicí systém v přídavné indikaci stavu vypočtený prostorový úhel.

V indikaci Zbytkové dráhy (**ACTDST** a **REFDST**) ukazuje řídicí systém při naklopení (režim **MOVE** nebo **TURN**) v ose natočení dráhu až do definované, popř. vypočítané koncové pozice osy natočení.



Vynulovat funkci PLANE

Příklad

```
25 PLANE RESET MOVE DIST50 F1000
```

SPEC FCT

- Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi

SKLOPENI ROVINY OBRABENI

- Stiskněte softklávesu **SKLOPENI ROVINY OBRABENI**
- > Řídicí systém ukáže v liště softtlačítek funkce **PLANE**, které jsou k dispozici

RESET

- Zvolte funkci pro reset

MOVE

- Určení, zda má řídicí systém osami naklopení automaticky přejet do základní polohy (**MOVE** nebo **TURN**) či nikoli (**STAY**),
  Další informace: "Automatické naklopení MOVE/TURN/STAY", Stránka 446

END

- Stiskněte klávesu **END** (KONEC)

Funkce **PLANE RESET** resetuje aktivní naklopení a úhel (funkce **PLANE** – nebo cyklus **19**) (úhel = 0 a funkce není aktivní). Vícenásobná definice není nutná.

Naklopení v režimu **Ruční provoz** vypnete v menu 3D-ROT.

Další informace: Příručka pro uživatele **Seřizování, testování a zpracování NC-programů**

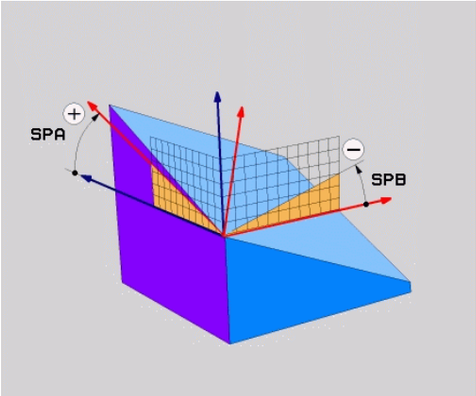
Definování roviny obrábění pomocí prostorového úhlu: PLANE SPATIAL

Použití

Prostorové úhly definují rovinu obrábění pomocí až tří natočení v nenaklopeném souřadném systému obrobku (**pořadí naklopení A-B-C**).

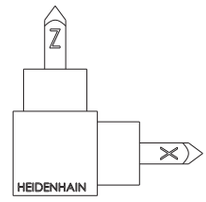
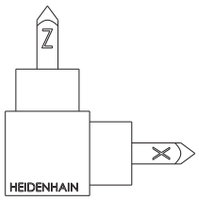
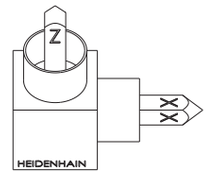
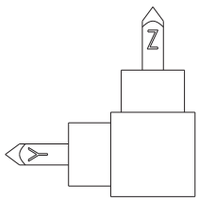
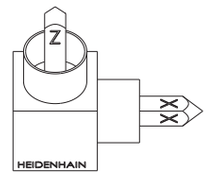
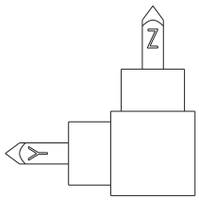
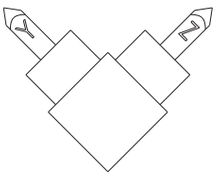
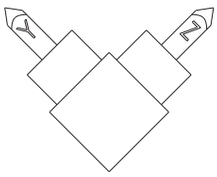
Většina uživatelů přitom vychází ze tří po sobě následujících natočení v opačném pořadí (**pořadí naklopení C-B-A**).

Výsledek je stejný pro oba přístupy, jak je znázorněno v následujícím srovnání.



Příklad

```
PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+90 ...
```

A-B-C	C-B-A
Základní poloha A0° B0° C0°	Základní poloha A0° B0° C0°
	
A+45°	C+90°
	
B+0°	B+0°
	
C+90°	A+45°
	

Srovnání pořadí natočení:

- **Pořadí natočení A-B-C:**
  1. Natočení kolem nenatočené X-osy souřadného systému obrobku
  2. Natočení kolem nenatočené Y-osy souřadného systému obrobku
  3. Natočení kolem nenatočené Z-osy souřadného systému obrobku
- **Pořadí natočení C-B-A:**
  1. Natočení kolem nenatočené Z-osy souřadného systému obrobku
  2. Natočení kolem natočené Y-osy
  3. Natočení kolem natočené X-osy

Připomínky pro programování:

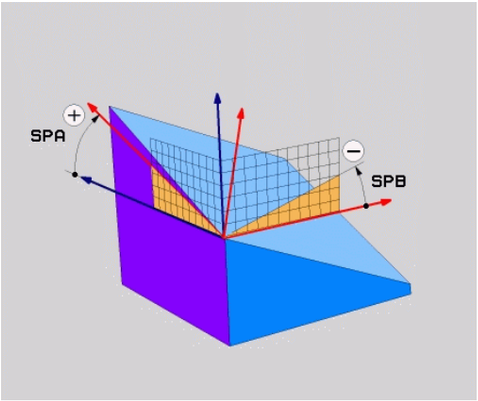
- Musíte vždy definovat všechny tři prostorové úhly **SPA**, **SPB** a **SPC**, i když některý z nich či několik je 0.
- Cyklus **19** vyžaduje zadání prostorových úhlů nebo osových úhlů v závislosti na provedení stroje. Pokud konfigurace (nastavení parametrů stroje) umožňuje zadání prostorových úhlů, tak je definice úhlu v cyklu **19** a funkce **PLANE SPATIAL** stejná.
- Polohovací chování lze zvolit. **Další informace:** "Definování postupu při polohování funkcí PLANE", Stránka 445

Zadávané parametry

Příklad

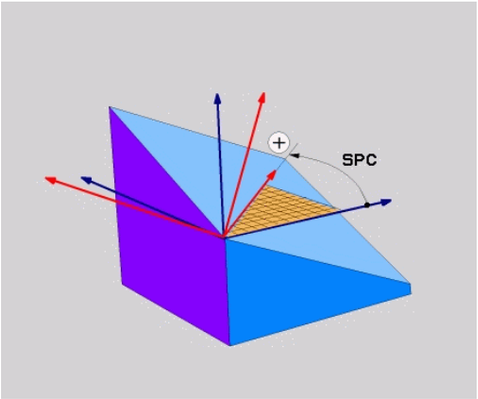
```
5 PLANE SPATIAL SPA+27 SPB+0 SPC+45 .....
```

- **Prostorový úhel A?**: Úhel natočení **SPA** kolem (nenatočené) osy X. Rozsah zadávání od -359,9999° do +359,9999°.
- **Prostorový úhel B?**: Úhel natočení **SPB** kolem (nenatočené) osy Y. Rozsah zadávání od -359,9999° do +359,9999°.
- **Prostorový úhel C?**: Úhel natočení **SPC** kolem (nenatočené) osy Z. Rozsah zadávání od -359,9999° do +359,9999°.
- Dále k vlastnostem polohování
  Další informace: "Definování postupu při polohování funkcí PLANE", Stránka 445



Použité zkratky

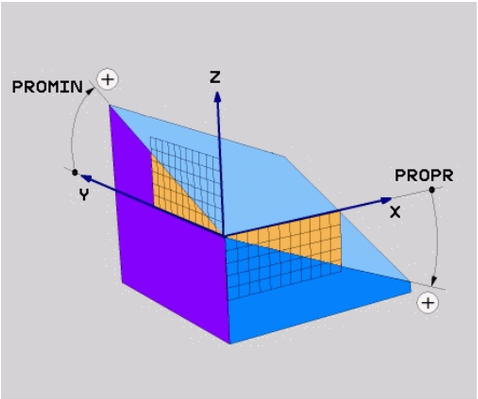
Zkratka	Význam
SPATIAL	Angl. **spatial** = prostorový
SPA	**sp**atial (prostorový) **A**: natočení kolem (nenaklopené) osy X
SPB	**sp**atial (prostorový) **B**: natočení kolem (nenaklopené) osy Y
SPC	**sp**atial (prostorový) **C**: natočení kolem (nenaklopené) osy Z



Definování roviny obrábění pomocí průmětového úhlu: PLANE PROJECTED

Použití

Projekční úhly definují pracovní rovinu zadáním dvou úhlů, které jste mohli zjistit přes projekci 1. roviny souřadnic (Z/X pro osu nástroje Z) a 2. roviny souřadnic (Y/Z při ose nástroje Z) v definované obráběcí rovině.

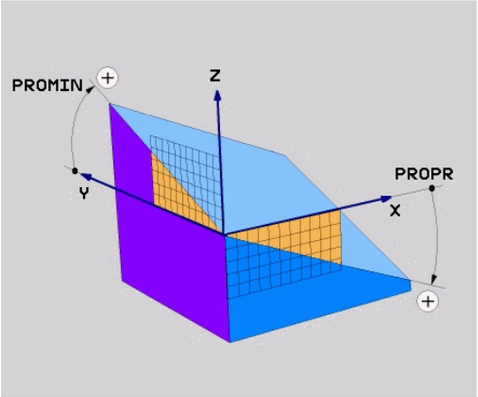


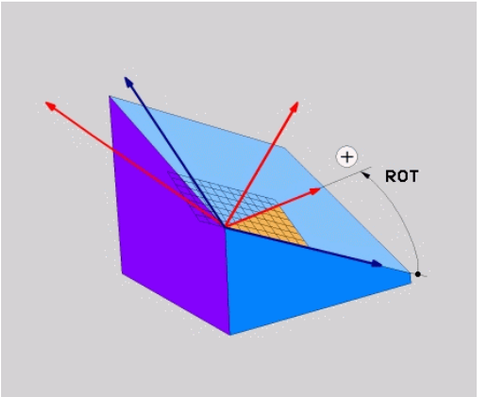
Připomínky pro programování:

- Úhly průmětu odpovídají úhlové projekci na roviny pravoúhlé souřadné soustavy. Pouze u pravoúhlých obrobků jsou úhly na vnějším povrchu obrobku shodné s úhly průmětu. Proto se u obrobků bez pravých úhlů často liší úhlové hodnoty z technického výkresu od skutečných úhlů průmětu.
- Polohovací chování lze zvolit. **Další informace:** "Definování postupu při polohování funkcí PLANE", Stránka 445

Vstupní parametry

- **Průmět úhlu 1. roviny souřadnic?** Průmět úhlu naklopené roviny obrábění do 1. roviny souřadnic nenaklopeného souřadného systému stroje (Z/X při ose nástroje Z). Rozsah zadávání od -89,9999° do +89,9999°. Osa 0° je hlavní osa aktivní roviny obrábění (X při ose nástroje Z, kladný směr)
- **Průmět úhlu 2. roviny souřadnic?** Průmět úhlu do 2. roviny souřadnic nenaklopeného souřadného systému (Y/Z při ose nástroje Z). Rozsah zadání od -89,9999° do +89,9999°. Osa 0° je vedlejší osa aktivní roviny obrábění (Y při ose nástroje Z)
- **Úhel ROT naklopené roviny?**: Natočení naklopeného souřadného systému kolem naklopené osy nástroje (odpovídá rotaci s cyklem **10**).Tímto úhlem natočení můžete jednoduchým způsobem určit směr hlavní osy roviny obrábění (X při ose nástroje Z, Z při ose nástroje Y).Rozsah zadávání od -360° do +360°.
- Dále k vlastnostem polohování
  Další informace: "Definování postupu při polohování funkcí PLANE", Stránka 445





Příklad

```
5 PLANE  PROJECTED PROPR+24  PROMIN+24 ROT+30  .....
```

Použité zkratky:

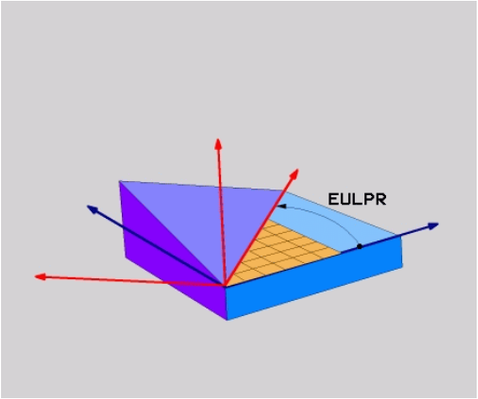
PROJECTED	Angl. projected = průmět
PROPR	principal plane: hlavní rovina
PROMIN	minor plane: vedlejší rovina
ROT	angl. rotation: rotace

Definování roviny obrábění pomocí Eulerova úhlu: PLANE EULER

Použití

Eulerovy úhly definují rovinu obrábění pomocí až tří **natočení kolem daného naklopeného souřadného systému**. Tyto tři Eulerovy úhly byly definovány švýcarským matematikem Eulerem.

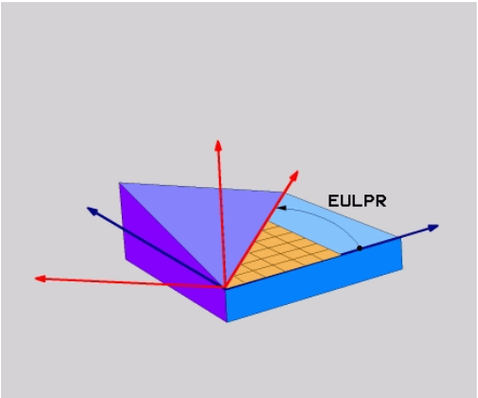
> Polohovací chování lze zvolit.
> **Další informace:** "Definování postupu při polohování funkcí PLANE", Stránka 445

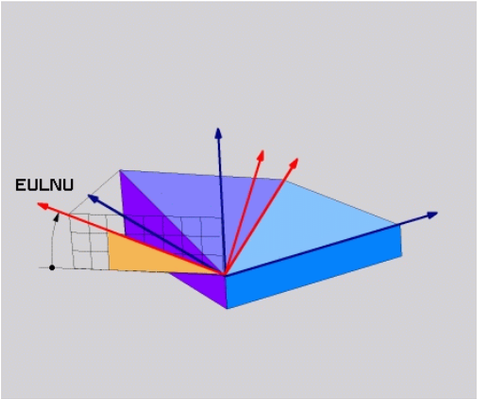


Vstupní parametry

- **Úhel natočení hlavní souřadnicové roviny?**: Úhel natočení **EULPR** kolem osy Z. Mějte na paměti:
  - Rozsah zadání od -180.0000° do 180.0000°
  - Osa 0° je osa X
- **Úhel naklopení osy nástroje?**: Úhel natočení **EULNUT** souřadného systému kolem osy X natočené precesním úhlem Mějte na paměti:
  - Rozsah zadání od 0° do 180.0000°
  - Osa 0° je osa Z
- **Úhel ROT naklopené roviny?**: Natočení **EULROT** naklopeného souřadného systému kolem naklopené osy Z (odpovídá rotaci s cyklem **10**).Úhlem rotace můžete jednoduchým způsobem určit směr osy X v naklopené rovině obrábění.

  Mějte na paměti:
  - Rozsah zadání od 0° do 360.0000°
  - Osa 0° je osa X
- Dále k vlastnostem polohování
  Další informace: "Definování postupu při polohování funkcí PLANE", Stránka 445



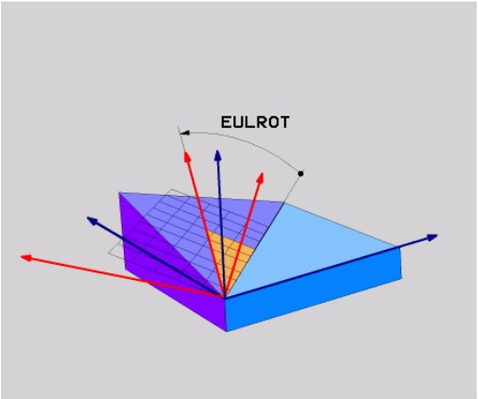


Příklad

```
5 PLANE  EULER EULPR45  EULNU20 EULROT22  .....
```

Použité zkratky

Zkratka	Význam
EULER	Švýcarský matematik, který definoval tzv. Eulerovy úhly
EULPR	**Pr**ecesní úhel: úhel, který popisuje natočení souřadného systému kolem osy Z
EULNU	Úhel **nu**tace: úhel, který popisuje natočení souřadného systému kolem osy X natočené precesním úhlem
EULROT	**Rot**ační úhel: úhel který popisuje natočení naklopené roviny obrábění kolem naklopené osy Z

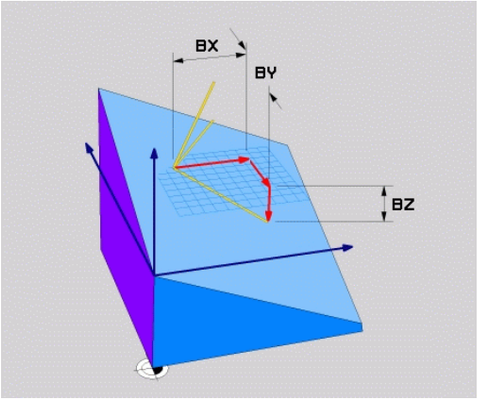


Definování obráběcí roviny pomocí dvou vektorů: PLANE VECTOR

Použití

Definování roviny obrábění pomocí **dvou vektorů** můžete použít tehdy, jestliže váš systém CAD umí vypočítat vektor báze a vektor normály naklopené roviny obrábění. Normované zadávání není nutné. Řídicí systém vypočítává normování interně, takže můžete zadávat hodnoty mezi –9,9999999 a +9,999999.

Vektor báze, potřebný k definování roviny obrábění, je definován složkami **BX**, **BY** a **BZ**. Vektor normály je definován složkami **NX**, **NY** a **NZ**.



Připomínky pro programování:

- Řídicí systém vypočítává interně z vašich údajů vždy normované vektory.
- Vektor normály definuje sklon a orientaci obráběcí roviny. Základní vektor určuje v definované obráběcí rovině orientaci hlavní osy X. Aby byla definice obráběcí roviny jedinečná, tak vektory musí být naprogramovány kolmo na sebe. Chování řídicí systému pro vektory, které nejsou kolmé, určuje výrobce stroje.
- Vektor normály nesmí být naprogramován příliš krátký, např. všechny směrové komponenty s hodnotou 0 nebo dokonce 0,0000001. V takovém případě řídicí systém nemůže určit sklon. Obrábění se přeruší s chybovým hlášením. Toto chování je nezávislé na konfiguraci parametrů stroje.
- Polohovací chování lze zvolit. **Další informace:** "Definování postupu při polohování funkcí PLANE", Stránka 445

Informujte se ve vaší příručce ke stroji!

Výrobce stroje konfiguruje chování řídicího systému pro vektory, které nejsou kolmé.

Jako alternativu ke standardnímu chybovému hlášení řídicí systém opraví (nebo nahradí) základní vektor, který není kolmý. Vektor normály přitom řídicí systém nezmění.

Výchozí korekční chování řídicího systému pro základní vektor, který není kolmý:

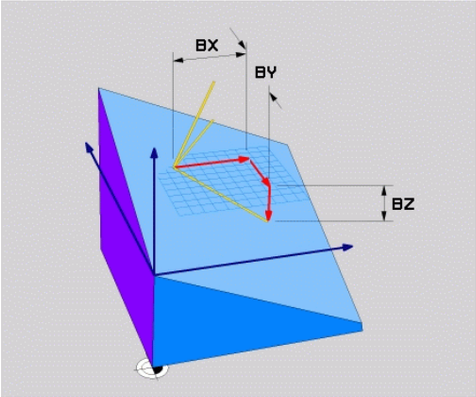
- Základní vektor se promítá podél vektoru normály na obráběcí rovinu (definovanou vektorem normály)

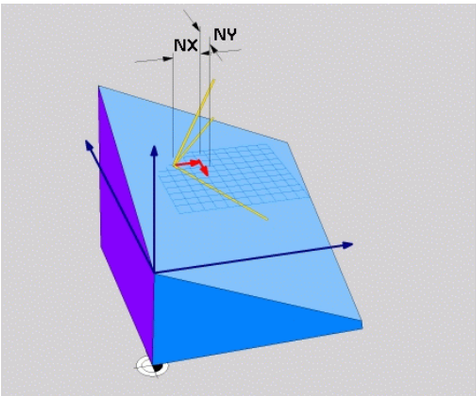
Korekční chování řídicího systému, když není základní vektor kolmý, který je kromě toho krátký, paralelní nebo antiparalelně vůči vektoru normály:

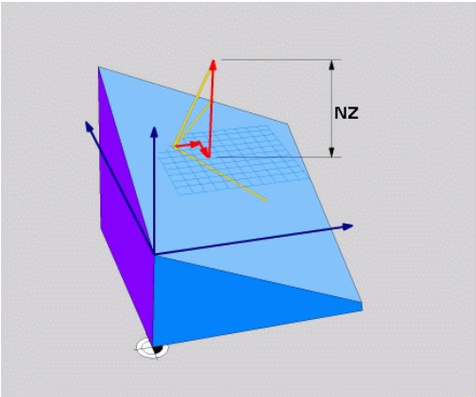
- Když vektor normály nemá žádnou část X, odpovídá základní vektor původní ose X
- Když vektor normály nemá žádnou část Y, odpovídá základní vektor původní ose Y

Vstupní parametry

- **X-složkový základní vektor?** : X-komponenty **BX** základního vektoru B. Rozsah zadávání: -9,9999999 až +9,9999999
- **Y-složkový základní vektor?** : Y-komponenty **BY** základního vektoru B. Rozsah zadávání: -9,9999999 až +9,9999999
- **Z-složkový základní vektor?** : Z-komponenty **BZ** základního vektoru B. Rozsah zadávání: -9,9999999 až +9,9999999
- **X-složky vektoru normály?** : X-komponenty **NX** normálového vektoru N. Rozsah zadávání: -9,9999999 až +9,9999999
- **Y-složky vektoru normály?** : Y-komponenty **NY** normálového vektoru N. Rozsah zadávání: -9,9999999 až +9,9999999
- **Z-složky vektoru normály?** : Z-komponenty **NZ** normálového vektoru N. Rozsah zadávání: -9,9999999 až +9,9999999
- Dále k vlastnostem polohování
  Další informace: "Definování postupu při polohování funkcí PLANE", Stránka 445







Příklad

```
5 PLANE  VECTOR BX0.8  BY-0.4 BZ-0.42  NX0.2 NY0.2 NZ0.92 ..
```

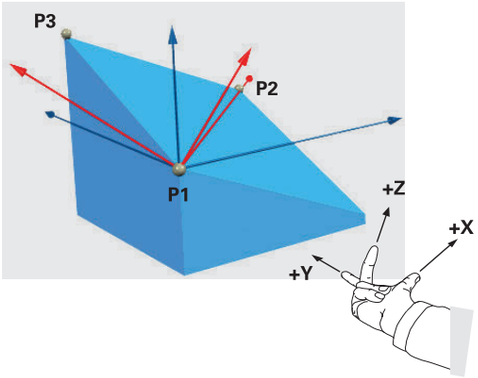
Použité zkratky

Zkratka	Význam
VECTOR	anglicky vector = vektor
BX, BY, BZ	**B** asisvektor (Základní vektor) : **X**-, **Y**- a **Z**-složky
NX, NY, NZ	Vektor **N**ormály : složky **X**, **Y** a **Z**

Definování roviny obrábění pomocí tří bodů: PLANE POINTS

Použití

Rovinu obrábění lze jednoznačně definovat zadáním **tří libovolných bodů P1 až P3 této roviny**. Tato možnost je realizována ve funkci **PLANE POINTS**.

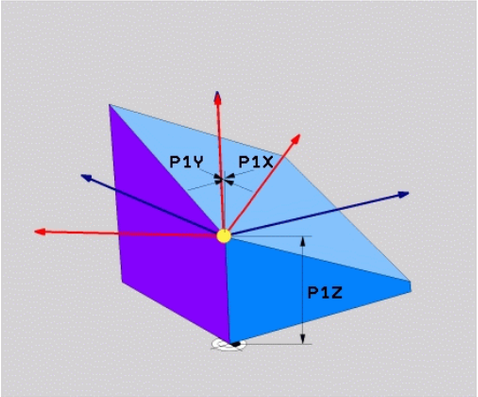


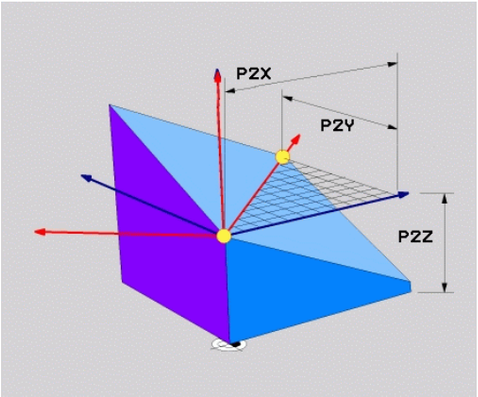
Připomínky pro programování:

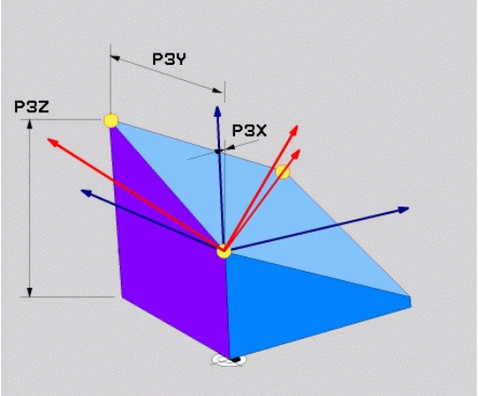
- Tyto tři body definují sklon a vyrovnání roviny. Polohu aktivního nulového bodu řídicí systém při **PLANE POINTS** nemění.
- Bod 1 a bod 2 určují orientaci naklopené hlavní osy X (při nástrojové ose Z).
- Bod 3 definuje sklon naklopené roviny obrábění. V definované rovině obrábění je dána orientace osy Y, protože ta je kolmá na hlavní osu X. Poloha bodu 3 určuje také orientaci osy nástroje a tedy orientaci roviny obrábění. Aby kladná nástrojová osa mířila od obrobku, tak se musí bod 3 nacházet nad spojnicí mezi bodem 1 a bodem 2 (pravidlo pravé ruky).
- Polohovací chování lze zvolit. **Další informace:** "Definování postupu při polohování funkcí PLANE", Stránka 445

Vstupní parametry

- **X-souřadnice 1.bodu roviny?**: Souřadnice X **P1X** 1. bodu roviny
- **Y-souřadnice 1.bodu roviny?**: Y-souřadnice **P1Y** 1. bodu roviny
- **Z-souřadnice 1.bodu roviny?**: Z-souřadnice **P1Z** 1. bodu roviny
- **X-souřadnice 2.bodu roviny?**: Souřadnice X **P2X** 2. bodu roviny
- **Y-souřadnice 2.bodu roviny?**: Y-souřadnice **P2Y** 2. bodu roviny
- **Z-souřadnice 2.bodu roviny?**: Z-souřadnice **P2Z** 2. bodu roviny
- **X-souřadnice 3.bodu roviny?**: Souřadnice X **P3X** 3. bodu roviny
- **Y-souřadnice 3.bodu roviny?**: Y-souřadnice **P3Y** 3. bodu roviny
- **Z-souřadnice 3.bodu roviny?**: Z-souřadnice **P3Z** 3. bodu roviny
- Dále k vlastnostem polohování
  Další informace: "Definování postupu při polohování funkcí PLANE", Stránka 445







Příklad

```
5 PLANE  POINTS P1X+0  P1Y+0 P1Z+20  P2X+30 P2Y+31  P2Z+20
    P3X+0 P3Y+41  P3Z+32.5 .....
```

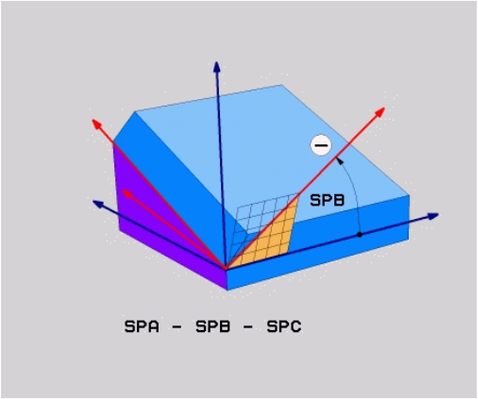
Použité zkratky

Zkratka	Význam
POINTS	anglicky **points** = body

Definování roviny obrábění jediným inkrementálním prostorovým úhlem: PLANE RELATIV

Použití

Relativní prostorový úhel použijete tehdy, má-li se již aktivní naklopená rovina obrábění naklopit **dalším natočením**. Příklad: provedení zkosení 45° na naklopené rovině.

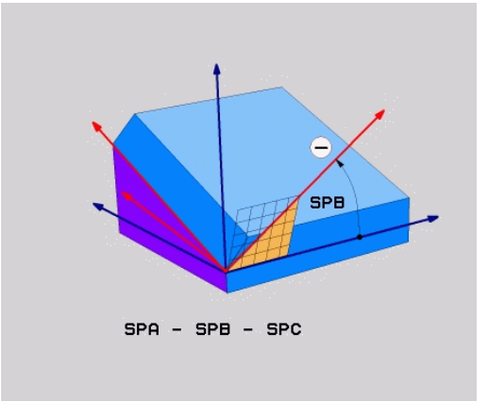


Připomínky pro programování:

- Definovaný úhel se vždy vztahuje k aktivní rovině obrábění, nezávisle na dříve použité funkci naklopení.
- Můžete programovat libovolný počet funkcí **PLANE RELATIVE** po sobě.
- Pokud chcete po funkci **PLANE RELATIVE** naklopit na dříve aktivní rovinu obrábění, definujte stejnou funkci **PLANE RELATIVE** s opačným znaménkem.
- Pokud používáte **PLANE RELATIVE** bez předchozího naklopení, působí **PLANE RELATIVE** přímo v souřadném systému obrobku. V tomto případě naklopíte původní obráběcí rovinu o definovaný prostorový úhel funkce **PLANE RELATIVE**.
- Polohovací chování lze zvolit. **Další informace:** "Definování postupu při polohování funkcí PLANE", Stránka 445

Vstupní parametry

- **Inkrementální úhel?**: Prostorový úhel, o nějž se má aktivní rovina obrábění dále naklopit. Osu, kolem níž se má naklápět, zvolíte softtlačítkem. Rozsah zadávání: -359,9999° až +359,9999°
- Dále k vlastnostem polohování **Další informace:** "Definování postupu při polohování funkcí PLANE", Stránka 445



Příklad

```
5 PLANE RELATIV SPB-45 .....
```

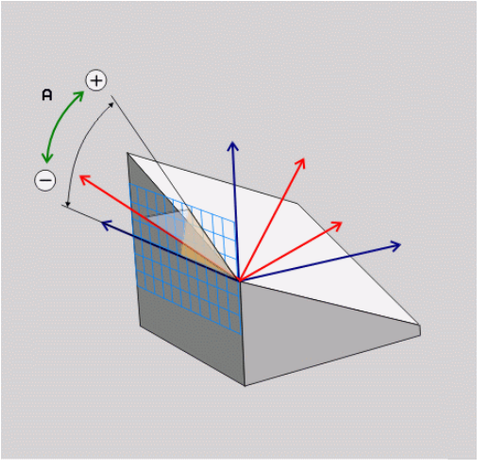
Použité zkratky

Zkratka	Význam
RELATIV	anglicky **relative** = vztaženo k

Rovina obrábění pomocí osového úhlu: PLANE AXIAL

Použití

Funkce **PLANE AXIAL** definuje jak sklon a orientaci roviny obrábění, tak i požadované souřadnice os natočení.



PLANE AXIAL je také možná ve spojení pouze s jednou osou natočení.

Zadání požadovaných souřadnic (zadání osového úhlu) nabízí výhodu jasně definované situace naklopení pomocí předem určené polohy osy. Zadání prostorových úhlů mají často bez přídavných definicí několik matematických řešení. Bez použití CAM-systému je zadání osových úhlů obvykle pohodlné pouze ve spojení s kolmo umístěnými osami natočení.

Informujte se ve vaší příručce ke stroji!

Pokud váš stroj umožňuje definování prostorových úhlů, můžete po **PLANE AXIAL** také nadále **PLANE RELATIVE** programovat.

Připomínky pro programování:

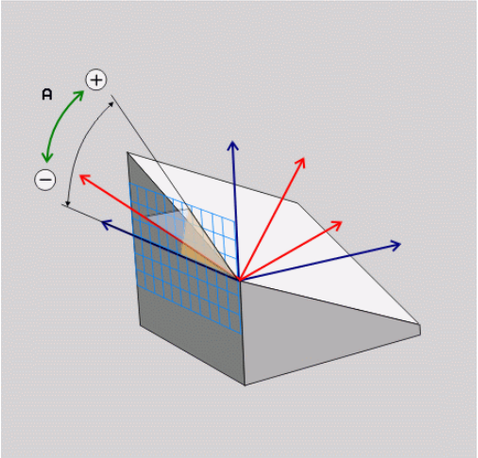
- Osové úhly musí odpovídat osám na stroji. Pokud programujete osové úhly pro neexistující osy natočení, vydá řídicí systém chybové hlášení.
- Resetujte funkci **PLANE AXIAL** pomocí funkce **PLANE RESET**. Zadání 0 resetuje pouze osový úhel, ale nevypne funkci naklopení.
- Osové úhly funkce **PLANE AXIAL** působí modálně. Pokud programujete přírůstkový osový úhel, tak řídicí systém přičte tuto hodnotu k aktuálně platnému osovému úhlu. Pokud programujete ve dvou po sobě jdoucích funkcích **PLANE AXIAL** dvě různé osy otáčení, tak vznikne nová obráběcí rovina z obou definovaných osových úhlů.
- Funkce **SYM** (**SEQ**), **TABLE ROT** a **COORD ROT** nemají ve spojení s **PLANE AXIAL** žádný účinek.
- Funkce **PLANE AXIAL** nezapočítává základní natočení.

Vstupní parametry

Příklad

```
5 PLANE AXIAL B-45 .....
```

- **Úhel osy A?**: Úhel, **na který** se má osa A naklopit. Pokud je zadaný přírůstkově, tak úhel **o který** se má osa A z aktuální pozice naklopit dále. Rozsah zadávání: -99999,9999° až +99999,9999°
- **Úhel osy B?**: Úhel, **na který** se má osa B naklopit. Pokud je zadaný přírůstkově, tak úhel **o který** se má osa B z aktuální pozice naklopit dále. Rozsah zadávání: -99999,9999° až +99999,9999°
- **Úhel osy C?**: Úhel, **na který** se má osa C naklopit. Pokud je zadaný přírůstkově, tak úhel **o který** se má osa C z aktuální pozice naklopit dále. Rozsah zadávání: -99999,9999° až +99999,9999°
- Dále k vlastnostem polohování
  Další informace: "Definování postupu při polohování funkcí PLANE", Stránka 445



Použité zkratky

Zkratka	Význam
AXIÁLNĚ	Anglicky **axial** = osový

Definování postupu při polohování funkcí PLANE

Přehled

Nezávisle na tom, kterou funkci PLANE použijete k definování naklopené roviny obrábění, máte vždy k dispozici tyto funkce pro postup při polohování:

- Automatické naklopení
- Výběr alternativních možností natočení (ne u **PLANE AXIAL**)
- Výběr způsobu transformace (ne u **PLANE AXIAL**)

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Cyklus **8 ZRCADLENI** může ve spojení s funkcí **Naklápění roviny obrábění** působit jinak.Rozhodující je přitom pořadí programovaní, zrcadlené osy a použitá funkce naklopení.Během naklápění a následujícího obrábění vzniká riziko kolize!

- ▶ Kontrola průběhu a poloh pomocí grafické simulace
- ▶ NC-program nebo část programu v režimu **Program/provoz po bloku** testujte pečlivě

Příklady

1 Cyklus **8 ZRCADLENI** programujte před naklopením bez osy natočení:
   - Naklopení použité funkce **PLANE** (kromě **PLANE AXIAL**) bude zrcadleno
   - Zrcadlení platí po naklopení s **PLANE AXIAL** (Axiální rovina) nebo s cyklem **19**

2 Cyklus **8 ZRCADLENI** programujte před naklopením s osou natočení:
   - Zrcadlená osa natočení nemá žádný vliv na natočení použité funkce **PLANE**, zrcadlí se jen pohyb osy otáčení

Automatické naklopení MOVE/TURN/STAY

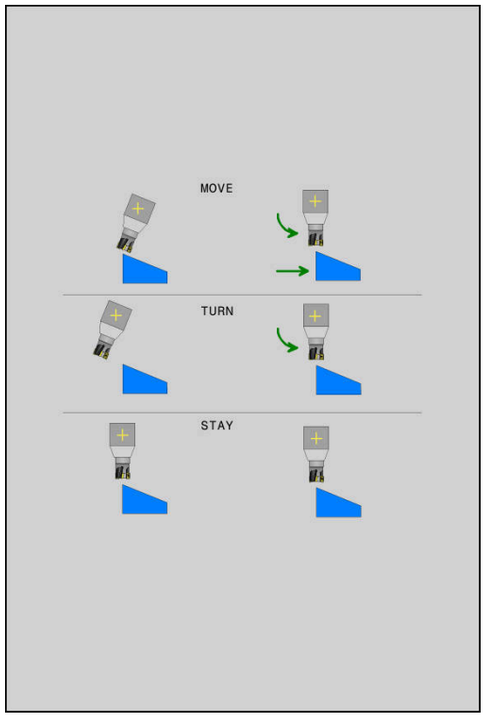
Po zadání všech parametrů k definování roviny musíte určit, jak má řídicí systém rotační osy naklopit na vypočtené hodnoty. Zadání je bezpodmínečně nutné.

Řídicí systém nabízí následující možnosti pro naklopení rotačních os na vypočtené hodnoty:

- ▶ Funkce PLANE má naklopit rotační osy automaticky na vypočtené hodnoty os, přičemž se relativní poloha mezi obrobkem a nástrojem nezmění.
- > Řídicí systém provede vyrovnávací pohyb v hlavních osách.

- ▶ Funkce PLANE má rotační osy automaticky naklopit na vypočtené hodnoty, přičemž se polohují pouze rotační osy.
- > Řídicí systém **neprovede** vyrovnávací pohyb v hlavních osách.

- ▶ Rotační osy naklopíte v dalším samostatném polohovacím bloku



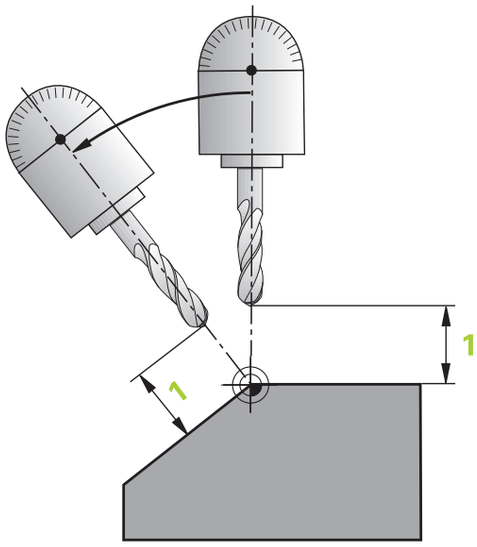
Pokud jste zvolili možnost **MOVE** (funkce **PLANE** má automaticky naklopit s vyrovnávajícím pohybem), musí se definovat ještě dva následně deklarované parametry **Vzdálenost středu otáčení od špičky nástroje** a **Posuv? F=**.

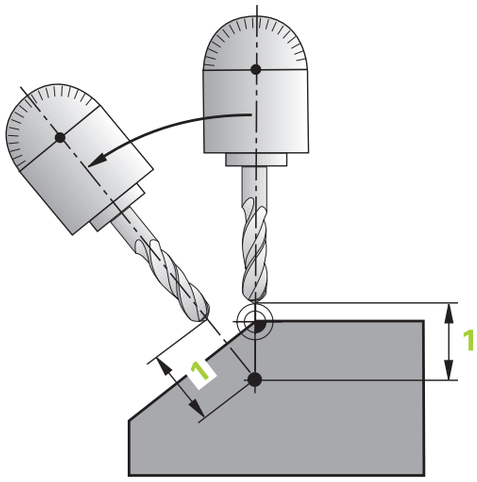
Jestliže jste zvolili možnost **TURN** (funkce **PLANE** má naklopit automaticky bez vyrovnávacího pohybu), je nutno definovat ještě následně deklarovaný parametr **Posuv ? F=**.

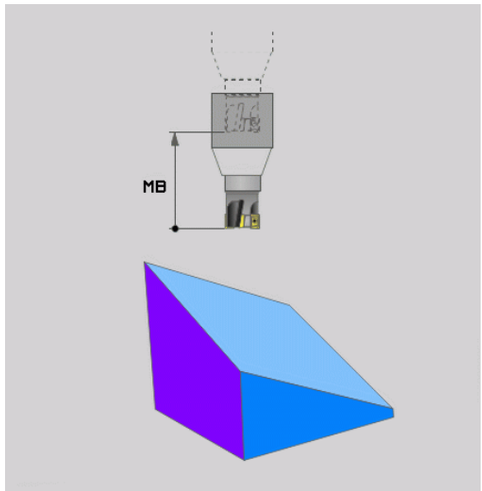
Alternativně k posuvu **F**, definovanému přímo zadáním číselné hodnoty, můžete naklápění nechat provést také s **FMAX** (rychloposuvem) nebo **FAUTO** (posuv z bloku **TOOL CALL**).

> Použijete-li funkci **PLANE** ve spojení se **STAY**, tak musíte naklopit osy natočení v samostatném polohovacím bloku po funkci **PLANE**.

- **Vzdálenost středu otáčení od špičky nástroje** (inkrementálně): Pomocí parametru **DIST** přesunete střed natáčení, vztažený k aktuální poloze špičky nástroje.
  - Je-li nástroj před naklopením v udané vzdálenosti od obrobku, pak je nástroj i po naklopení – relativně viděno – ve stejné poloze (viz obrázek vpravo uprostřed, **1** = DIST)
  - Není-li nástroj před naklopením v udané vzdálenosti od obrobku, pak je nástroj po naklopení – relativně viděno – vůči původní poloze přesazen (viz obrázek vpravo dole, **1**= DIST)
- > Řídicí systém natáčí nástroj (stůl) okolo špičky nástroje.
- **Posuv? F=**:Dráhová rychlost, jíž se má nástroj naklopit
- **Dráha návratu v ose nástroje?**: Dráha návratu **MB** působí inkrementálně z aktuální polohy nástroje ve směru aktivní osy nástroje, který řídicí systém najíždí **před operací naklopení**. **MB MAX** jede s nástrojem až krátce před softwarový koncový vypínač.







Naklápění rotačních os v samostatném NC-bloku

Chcete-li naklápět rotační osy v samostatném polohovacím bloku (zvolená opce **STAY**), postupujte takto:

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Řídicí systém neprovádí žádnou automatickou kontrolu kolize mezi nástrojem a obrobkem. Při chybném nebo chybějícím předpolohování před naklopením vzniká během naklápění riziko kolize!

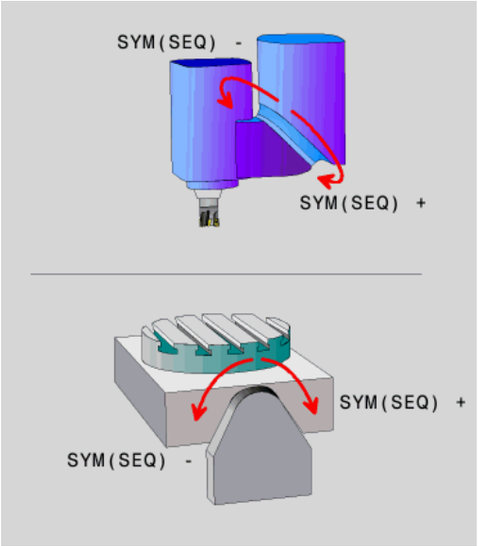
- Před naklopením programujte bezpečnou polohu
- NC-program nebo část programu v režimu **Program/provoz po bloku** testujte pečlivě

- Zvolte libovolnou funkci **PLANE**, definujte automatické natočení pomocí **STAY**.Během zpracování řídicí systém počítá hodnoty polohy rotačních os na vašem stroji a ukládá je do systémových parametrů **Q120** (osa A), **Q121** (osa B) a **Q122** (osa C)
- Polohovací blok definujte s hodnotami úhlů, které řídicí systém vypočetl

Příklad : Naklopit stroj s otočným stolem C a naklápěcím stolem A na prostorový úhel B+45°

...	
12 L Z+250 R0 FMAX	Napolohování do bezpečné výšky
13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0 STAY	Definice a aktivování funkce PLANE
14 L A+Q120 C+Q122 F2000	Napolohování rotační osy s hodnotami úhlů, které řídicí systém vypočetl
...	Definice obrábění v naklopené rovině

Výběr možností naklopení SYM (SEQ) +/–



Z vámi definované polohy roviny obrábění musí řídicí systém vypočítat k tomu vhodné postavení rotačních os na vašem stroji. Zpravidla vznikají vždy dvě možná řešení.

Pro volbu jednoho z možných řešení nabízí řídicí systém dvě varianty: **SYM** a **SEQ**. Varianty zvolíte pomocí softtlačítek. **SYM** je standardní varianta.

Zadání **SYM** nebo **SEQ** je volitelné.

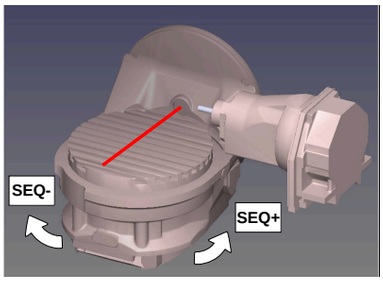
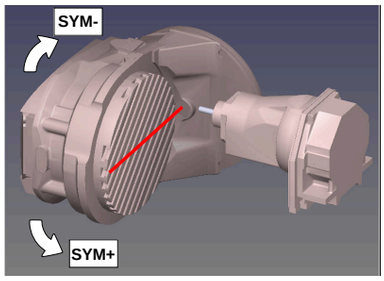
SEQ vychází ze základní polohy (0°) Master-osy. Master-osa je první rotační osa, vycházíme-li od nástroje, nebo poslední rotační osa, vycházíme-li od stolu (závisí na konfiguraci stroje). Pokud leží obě řešení v kladné nebo záporné oblasti, použije řídicí systém automaticky bližší řešení (kratší dráha). Pokud potřebujete druhé možné řešení, musíte buďto před naklopením obráběcí roviny předpolohovat Master-osu (v oblasti druhé možnosti řešení) nebo pracovat se **SYM**.

SYM používá na rozdíl od **SEQ** bod symetrie Master-osy jako vztah. Každá Master-osa má dvě nastavení symetrie, která leží o 180° mimo sebe (částečně pouze jedno symetrické postavení v oblasti pojezdu).

Bod symetrie zjistíte takto:

- Provést **PLANE SPATIAL** s libovolným prostorovým úhlem a **SYM+**
- Úhel Master-osy uložte do Q-parametru, např. -80
- Opakujte funkci **PLANE SPATIAL** se **SYM-**
- Úhel Master-osy uložte do Q-parametru, např. -100
- Vytvořte střední hodnotu, např. -90

Střední hodnota odpovídá bodu symetrie.

Vztah pro SEQ	Vztah pro SYM
	

Pomocí funkce **SYM** zvolíte jedno z možných řešení, vztažené k bodu symetrie Master-osy:

- **SYM+** polohuje Master-osu do kladného poloprostoru, vycházeje z bodu symetrie.
- **SYM-** polohuje Master-osu do záporného poloprostoru, vycházeje z bodu symetrie.

Pomocí funkce **SEQ** zvolíte jedno z možných řešení, vztažené k základní poloze Master-osy:

- **SEQ+** polohuje Master-osu do kladného rozsahu naklopení, vycházeje ze základní polohy
- **SEQ-** polohuje Master-osu do záporného rozsahu naklopení, vycházeje ze základní polohy

Neleží-li vámi zvolené řešení pomocí **SYM**(**SEQ**) v rozsahu pojezdu stroje, vydá řídicí systém chybové hlášení **Nedovolený úhel**.

> Při použití s **PLANE AXIAL** nemá funkce **SYM** (**SEQ**) žádný účinek.

Nedefinujete-li **SYM** (**SEQ**), zjistí řídicí systém řešení takto:

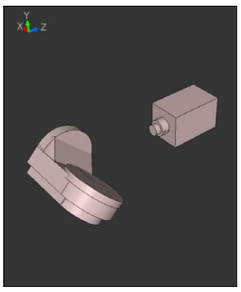
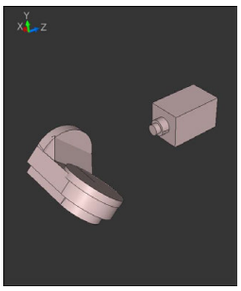
1. Zkontroluje, zda obě možná řešení leží v rozsahu pojezdu rotačních os
2. Dvě možná řešení: vycházeje z aktuální polohy os natočení zvolí řešení s nejkratší dráhou
3. Jedno možné řešení: zvolí toto jediné řešení
4. Žádné řešení: vydá chybové hlášení **Nedovolený úhel**

Příklady

Stroj s C-otočným stolem a A-naklápěcím stolem. Programovaná funkce: PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0

Koncový vypínač	Startovní poloha	SYM = SEQ	Výsledné postavení osy
Žádná	A+0, C+0	Neprogram.	A+45, C+90
Žádná	A+0, C+0	+	A+45, C+90
Žádná	A+0, C+0	–	A–45, C–90
Žádná	A+0, C-105	Neprogram.	A–45, C–90
Žádná	A+0, C-105	+	A+45, C+90
Žádná	A+0, C-105	–	A–45, C–90
–90 < A < +10	A+0, C+0	Neprogram.	A–45, C–90
–90 < A < +10	A+0, C+0	+	Chybové hlášení
–90 < A < +10	A+0, C+0	-	A–45, C–90

Stroj s B-otočným stolem a A-naklápěcím stolem (koncový vypínač A +180 a -100). Programovaná funkce: PLANE SPATIAL SPA-45 SPB+0 SPC+0

SYM	SEQ	Výsledné postavení osy	Náhled kinematiky
+		A-45, B+0	
-		Chybové hlášení	**Ve vymezeném rozsahu není žádná možnost**
	+	Chybové hlášení	**Ve vymezeném rozsahu není žádná možnost**
	-	A-45, B+0	

Poloha bodu symetrie je závislá na kinematice. Pokud změníte kinematiku (např. výměnou hlavy), tak se změní poloha bodu symetrie.

Ve smyslu kinematiky neodpovídá kladný směr otáčení **SYM** kladnému směru otáčení **SEQ**. Proto zjistěte u každého stroje polohu bodu symetrie a směr otáčení **SYM** před programováním.

Výběr způsobu transformace

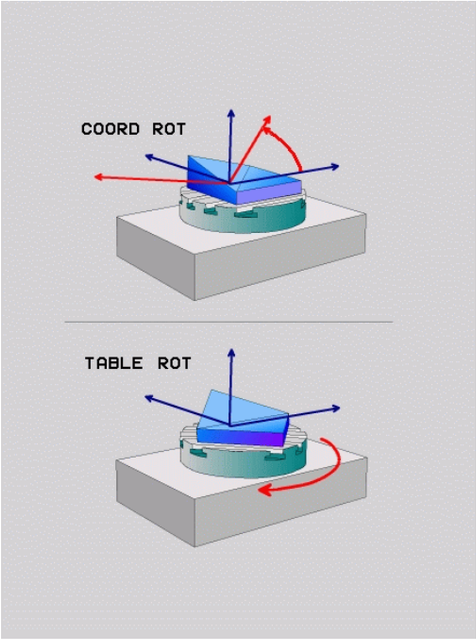
Způsoby transformace **COORD ROT** a **TABLE ROT** ovlivňují orientaci souřadného systému obráběcí roviny přes polohu osy – takzvané volné rotační osy.

Zadání **COORD. ROT** nebo **TABLE ROT** je volitelné.

Libovolná osa otáčení se stává volnou osou otáčení když je splněno následující:

- osa natočení nemá žádný vliv na polohu nástroje, protože osa otáčení a osa nástroje při natočení jsou rovnoběžné
- osa otáčení je první osa otáčení v kinematickém řetězci, vycházeje od obrobku

Účinek druhů transformace **COORD ROT** a **TABLE ROT** je tedy závislá na naprogramovaných prostorových úhlech a kinematice stroje.



Připomínky pro programování:

- Pokud při naklápění nevznikne žádná volná rotační osa, tak nemají způsoby transformace **COORD ROT** a **TABLE ROT** žádný účinek.
- Při použití funkce **PLANE AXIAL** (Axiální rovina) nemají způsoby transformace **COORD ROT** a **TABLE ROT** žádný účinek.

Účinek s jednou volnou rotační osou

Připomínky pro programování

- Pro chování při polohování při způsobech transformace **COORD ROT** a **TABLE ROT** není relevantní, zda je volná rotační osa stolní osa nebo osa hlavy.
- Výsledná poloha volné rotační osy je mimo jiné závislá na aktivním základním natočení.
- Orientace souřadného systému roviny obrábění je navíc závislá na naprogramovaném otáčení, např. pomocí cyklu **10 OTACENI**.

Softtlačítko	Funkce
	COORD ROT: > Řídicí systém polohuje volnou osu natáčení na 0 > Řízení orientuje souřadný systém obráběcí roviny podle naprogramovaného prostorového úhlu
	TABLE ROT s: ■ SPA **a** SPB **je rovno** 0 ■ SPC **je rovno nebo se nerovná** 0 > Řízení orientuje osu volnou osu natáčení podle naprogramovaného prostorového úhlu > Řízení orientuje souřadný systém obráběcí roviny podle základního souřadného systému **TABLE ROT** s: ■ **Nejméně** SPA **nebo** SPB **různé od** 0 ■ SPC **je rovno nebo se nerovná** 0 > Řízení nepolohuje volnou osu natáčení, poloha před natočením obráběcí roviny se zachová > Protože není součást také polohována, řízení orientuje souřadný systém obráběcí roviny podle naprogramovaného prostorového úhlu

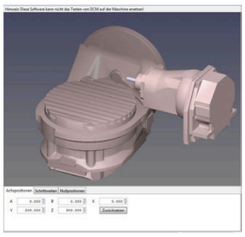
Pokud není vybrán žádný typ transformace, řízení použije pro funkce **PLANE** typ transformace **COORD ROT**

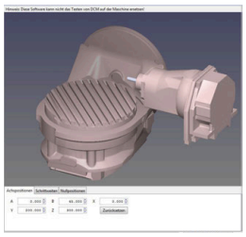
Příklad

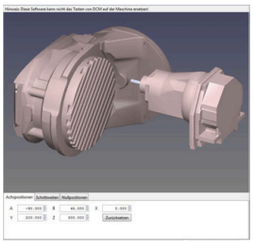
Následující příklad ukazuje účinek transformace typu **TABLE ROT** ve spojení s jednou volnou rotační osou.

...	
6 L B+45 R0 FMAX	Předpolohování rotační osy
7 PLANE SPATIAL SPA-90 SPB+20 SPC+0 TURN F5000 TABLE ROT	Naklopení roviny obrábění
...	

Počátek	A = 0, B = 45	A = -90, B = 45







- Řízení polohuje B-osu do osového úhlu B+45
- Při naprogramované situaci naklopení s SPA-90 se stane B-osa volnou osou natočení
- Řízení nepolohuje volnou osu natočení, poloha B-osy před natočením obráběcí roviny se zachová
- Protože není obrobek také polohován, řízení orientuje souřadný systém obráběcí roviny podle naprogramovaného prostorového úhlu SPB+20

Naklopit rovinu obrábění bez rotačních os

Informujte se ve vaší příručce ke stroji!
Funkci musí povolit a upravit výrobce vašeho stroje.
Výrobce stroje musí v popisu kinematiky vzít do úvahy přesný úhel, např. přídavné úhlové hlavy.

Naprogramovanou obráběcí rovinu můžete vyrovnat kolmo k nástroji i bez naklápěcí osy, např. pro nastavení obráběcí roviny pro namontovanou úhlovou hlavu.

S funkcí **PLANE SPATIAL** a způsobem polohování **STAY** naklopíte obráběcí rovinu na úhel, zadaný výrobcem stroje.

Příklad namontované úhlové hlavy s pevným směrem nástroje **Y**:

Příklad

```
11 TOOL CALL 5 Z S4500
12 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-90 SPC+0 STAY
```

Úhel naklopení musí přesně odpovídat úhlu nástroje, jinak řídicí systém vydá chybové hlášení.

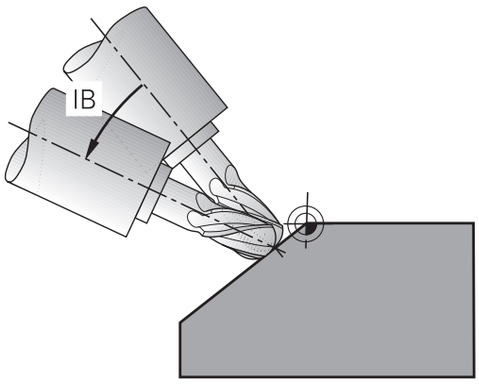
11.3 Obrábění s naklopenými souřadnicemi (opce #9)

Funkce

Ve spojení s funkcemi **PLANE** a **M128** můžete v naklopené rovině obrábění provádět obrábění s naklopenými souřadnicemi.

Naklopené obrábění můžete provést pomocí následujících funkcí:

- Naklopené obrábění pomocí inkrementálního pojezdu rotační osy
- Naklopené obrábění pomocí normálových vektorů



> Obrábění s naklopenými souřadnicemi v naklopené rovině je možné pouze s rádiusovými frézami. Pomocí 45° otočných hlav a naklápěcích stolů můžete také definovat úhel naklopení jako prostorový úhel. Použijte k tomu **FUNCTION TCPM**.
>
> **Další informace:** "Kompenzace postavení nástroje s FUNCTION TCPM (opce #9)", Stránka 464

Obrábění s naklopenými souřadnicemi pomocí inkrementálního pojezdu rotační osy

- Odjetí nástroje
- Definujte libovolnou funkci PLANE, sledujte postup při polohování
- Aktivování M128
- Inkrementálně pojíždějte s požadovaným úhlem naklopení v odpovídající ose pomocí přímkového bloku

Příklad

*** - ...**	
12 L Z+50 R0 FMAX	; Polohovat do bezpečné výšky
13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-45 SPC+0 MOVE DIST50 F1000	; Definovat a aktivovat funkci PLANE
14 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS	; Aktivovat TCPM
15 L IB-17 F1000	; Naklopit nástroj
*** - ...**	

Obrábění s naklopenými souřadnicemi s normálovými vektory

Aplikace

Při obrábění s normálovými vektory provádí řízení simultánní pohyb ve 3 osách. Řízení udržuje přitom polohu hrotu nástroje při polohování rotačních os pomocí přídavné funkce **M128** nebo funkce **FUNCTION TCPM**.

Další informace: "Zachování polohy hrotu nástroje při polohování os natočení (TCPM): M128 (opce #9)", Stránka 460

Další informace: "Kompenzace postavení nástroje s FUNCTION TCPM (opce #9)", Stránka 464

NC-program s LN-bloky zpracujete následovně:

- Odjetí nástroje
- Definujte libovolnou funkci PLANE, sledujte postup při polohování
- Aktivování M128
- Zpracovat NC-program s bloky LN, v nichž je směr nástroje definován vektorem

Příklad

...	
12 L Z+50 R0 FMAX	Napolohování do bezpečné výšky
13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0 MOVE DIST50 F1000	Definice a aktivování funkce PLANE
14 M128	Aktivování M128
15 LN X+31.737 Y+21.954 Z+33.165 NX+0.3 NY+0 NZ +0.9539 F1000 M3	Nastavení úhlu náklonu vektorem normály
...	Definice obrábění v naklopené rovině

11.4 Přídavné funkce pro rotační osy

Posuv v mm/min u rotačních os A, B, C: M116 (opce #8)

Standardní chování

Řídicí systém interpretuje programovaný posuv u rotační osy v jednotkách stupeň/min (v metrických i v palcových programech). Dráhový posuv je tedy závislý na vzdálenosti středu nástroje od středu rotační osy.

Čím větší je tato vzdálenost, tím větší je dráhový posuv.

Posuv v mm/min u rotačních os s M116

Informujte se ve vaší příručce ke stroji!

Geometrie stroje musí být definovaná výrobcem stroje v popisu kinematiky.

Připomínky pro programování:

- Funkci **M116** lze používat s osami stolu a hlav.
- Funkce **M140** je účinná také při aktivní funkci **Naklápění roviny obrábění**.
- Kombinace funkcí **M128** nebo **TCPM** s **M116** není možná.Pokud chcete při aktivní funkci **M128** nebo **TCPM** pro jednu osu aktivovat **M116**, musíte nepřímo zakázat pomocí funkce **M138** pro tuto osu vyrovnávací pohyb.Nepřímo proto, protože přes **M138** uvádíte osu, na kterou funkce **M128** nebo **TCPM** působí.Tím působí **M116** automaticky na osu, která není vybraná s **M138**.
  Další informace: "Výběr os natočení: M138", Stránka 462
- Bez funkcí **M128** nebo **TCPM** může **M116** také působit na dvě osy natočení.

Řídicí systém interpretuje programovaný posuv u rotační osy v jednotkách mm/min (popř. 1/10 palce/min). Přitom řídicí systém vždy vypočítá posuv pro tento NC-blok na začátku tohoto bloku. Během zpracování NC-bloku se posuv u rotační osy nemění, i když se nástroj pohybuje ke středu rotační osy.

Účinek

M116 působí v rovině obrábění **M116** zrušíte funkcí **M117**. Na konci programu se **M116** rovněž zruší.

M116 je účinná na začátku bloku.

Dráhově optimalizované pojíždění rotačními osami: M126

Standardní chování

Informujte se ve vaší příručce ke stroji!

Chování os natočení při polohování je funkce závislá na provedení stroje.

M126 působí výlučně na Modulo-osy.

U Modulo-os začíná poloha osy po překročení Modulo-délky 0°-360° zase na počáteční hodnotě 0°. To je případ pro mechanicky nekonečně otočné osy.

Pro osy, které nejsou Modulo-typu, je maximální otočení mechanicky omezeno. Indikace polohy rotačních os se nepřepíná zpátky na počáteční hodnotu např. 0°-540°.

Parametr stroj **shortestDistance** (č. 300401) určuje standardní chování při polohování os otáčení.Ovlivňuje pouze osy otáčení, jejichž indikace polohy je omezena na rozsah pojezdu pod 360°.Pokud není parametr aktivní, řídicí systém přesune naprogramovanou dráhu ze skutečné polohy do cílové polohy.Je-li parametr aktivní, najíždí řídicí systém cílovou polohu po nejkratší cestě (i bez **M126**).

Chování bez M126:

Bez **M126** řídicí systém pojíždí s osou otáčení, jejíž indikace polohy je omezena na hodnotu pod 360°, po delší dráze.

Příklady:

Aktuální poloha	Požadovaná poloha	Dráha pojezdu
350°	10°	-340°
10°	340°	+330°

Chování s M126

S **M126** pojíždí řídicí systém s osou otáčení, jejíž indikace polohy je omezena na hodnotu pod 360°, po kratší dráze.

Příklady:

Aktuální poloha	Požadovaná poloha	Dráha pojezdu
350°	10°	+20°
10°	340°	-30°

Účinek

M126 působí na začátku bloku.

M127 a konec programu resetují **M126**.

Redukování indikace rotační osy na hodnoty pod 360°: M94

Standardní chování

Řídicí systém přejíždí nástrojem z aktuální úhlové hodnoty na naprogramovanou úhlovou hodnotu.

Příklad:

Aktuální hodnota úhlu:	538°
Programovaná hodnota úhlu:	180°
Skutečná dráha pojezdu:	-358°

Chování s M94

Řídicí systém zredukuje na začátku bloku aktuální úhlovou hodnotu na hodnotu pod 360 ° a pak najede na naprogramovanou hodnotu. Je-li aktivních více rotačních os, zredukuje **M94** indikaci všech rotačních os. Alternativně můžete za **M94** zadat některou rotační osu. Řídicí systém pak redukuje pouze indikaci této osy.

Pokud jste zadali meze pojezdu nebo je aktivní softwarový koncový vypínač tak **M94** je pro příslušnou osu bez funkce.

21 L M94	; Redukce zobrazovaných hodnot všech rotačních os
21 L M94 C	; Redukce zobrazované hodnoty osy C
21 L C+180 FMAX M94	; Redukce zobrazených hodnot všech aktivních rotačních os a poté pojezd na naprogramovanou hodnotu s osou C

Účinek

M94 je účinná jen v tom NC-bloku, ve kterém je **M94** naprogramovaná.

M94 je účinná na začátku bloku.

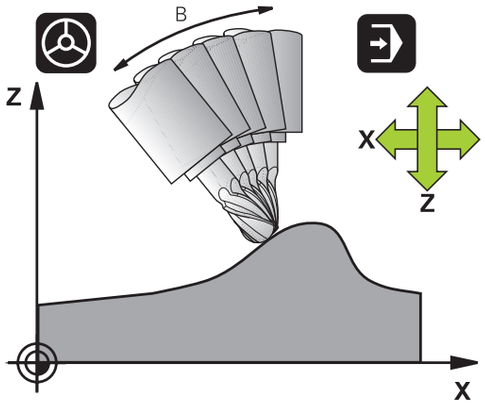
Zachování polohy hrotu nástroje při polohování os natočení (TCPM): M128 (opce #9)

Standardní chování

Když se změní úhel naklopení nástroje, vznikne přesazení špičky nástroje proti žádané poloze. Řízení toto přesazení nekompenzuje. Když obsluha nevezme v úvahu odchylku v NC-programu, proběhne obrábění s přesazením.

Chování s M128 (TCPM: Tool Center Point Management) (řízení středu nástroje)

Změní-li se v NC-programu poloha některé řízené osy naklopení, pak zůstane během procesu naklápění poloha hrotu nástroje oproti obrobku nezměněna.



UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Rotační osy s Hirthovým ozubením musí k naklopení vyjet ze záběru zubů. Během vyjíždění a naklápění vzniká riziko kolize!

- Před změnou polohy osy naklopení odjeďte nástrojem

Za **M128** můžete zadat ještě posuv, jímž řídicí systém provede nanejvýš vyrovnávací pohyby v hlavních osách.

Chcete-li změnit polohu osy natočení s ručním kolečkem během chodu programu, tak použijte **M128** ve spojení s **M118**. Proložení polohování s ručním kolečkem se provádí při aktivní **M128**, v závislosti na nastavení v menu 3D-ROT v režimu **Ruční provoz**, v aktivním souřadném systému nebo v nenaklopeném souřadném systému.

Připomínky pro programování:

- Před polohováním s **M91** nebo **M92** a před blokem **TOOL CALL** resetujte funkci **M128**
- Aby se zabránilo poškození obrysu, smíte s **M128** použít jen kulovou frézu.
- Délka nástroje se musí vztahovat ke středu Kulový nástroj
- Je-li **M128** aktivní, zobrazí řídicí systém v indikaci stavu symbol **TCPM**.

M128 u naklápěcích stolů

Programujete-li při aktivní **M128** pohyb naklápěcího stolu, pak řídicí systém souběžně natočí souřadný systém. Natočíte-li například osu C o 90° (polohováním nebo posunutím nulového bodu) a pak naprogramujete pohyb v ose X, tak řídicí systém provede pohyb ve strojní ose Y.

Řídicí systém rovněž transformuje vztažný bod, který se pohybem otočného stolu přesune.

M128 u trojrozměrné korekce nástroje

Provedete-li při aktivní **M128** a aktivní korekci rádiusu **RLRR** trojrozměrnou korekci nástroje, napolohuje řídicí systém při určitých geometriích stroje osy natočení automaticky (Peripheral-Milling).

Další informace: "Trojrozměrná korekce nástroje(opce #9)", Stránka 470

Účinek

M128 je účinná na začátku bloku, **M129** na konci bloku. **M128** působí též v ručních provozních režimech a zůstává aktivní i po změně provozního režimu. Posuv pro kompenzační pohyb je účinný do té doby, dokud nenaprogramujete nový posuv, nebo dokud nezrušíte **M128** pomocí **M129**.

M128 zrušíte funkcí **M129**. Když v některém režimu provádění programu zvolíte nový NC-program, řídicí systém funkci **M128** rovněž resetuje.

Příklad. Provedení vyrovnávacích pohybů s posuvem max. 1000 mm/min

```
L X+0  Y+38.5 IB-15 RL  F125 M128  F1000
```

Frézování skloněnou frézou bez řízených os natočení

Máte-li na vašem stroji neřízené rotační osy (takzvané osy čítačů), tak můžete provádět ve spojení s **M128** naklopené obrábění i s těmito osami.

Postupujte přitom takto:

1. Rotační osy nastavte ručně do požadované pozice. **M128** nesmí být přitom aktivní
2. Aktivovat **M128**: Řídicí systém čte aktuální hodnoty všech přítomných rotačních os, vypočte z nich novou pozici středu nástroje a aktualizuje indikaci polohy
3. Potřebný vyrovnávací pohyb provede řídicí systém v dalším polohovacím bloku
4. Provést obrábění.
5. Na konci programu vynulujte **M128** pomocí **M129** a rotační osy opět nastavte do výchozí pozice

> Dokud je **M128** aktivní, kontroluje řídicí systém aktuální pozici neřízených rotačních os. Dojde-li k odchylce skutečné pozice od žádané pozice o definovanou hodnotu (určenou výrobcem stroje), vydá řídicí systém chybové hlášení a přeruší zpracování programu.

Výběr os natočení: M138

Standardní chování

U funkcí **M128**, **TCPM** a při **Naklápění roviny obrábění** bere řídicí systém v úvahu ty osy natočení, které byly výrobcem vašeho stroje nadefinovány ve strojních parametrech.

Chování s M138

U nahoře uvedených funkcí bere řídicí systém v úvahu pouze ty naklápěcí osy, které jste definovali pomocí **M138**.

Informujte se ve vaší příručce ke stroji!

Omezíte-li funkcí **M138** počet naklápěcích os, může tím dojít k omezení možností naklápění vašeho stroje. Zda řídicí systém zohlední osové úhly zrušených os nebo je nastaví na 0 určuje výrobce vašeho stroje.

Účinek

M138 je účinná na začátku bloku.

M138 zrušíte tím, když znovu naprogramujete **M138** bez udání naklápěcích os.

Příklad

Pro nahoře uvedené funkce vzít v úvahu pouze naklápěcí osu C.

```
L Z+100 R0 FMAX M138 C
```

Ohled na kinematiku stroje v polohách AKTUÁLNÍ/ŽÁDANÁ na konci bloku: M144 (opce #9)

Standardní chování

Když se kinematika změní, například výměnou pomocného vřetena nebo zadáním úhlu naklopení, tak řízení změny kompenzovat nebude. Když obsluha nevezme v úvahu změnu kinematiky v NC-programu, proběhne obrábění s přesazením.

Chování s M144

Informujte se ve vaší příručce ke stroji!

Geometrie stroje musí být definovaná výrobcem stroje v popisu kinematiky.

Funkcí **M144** řízení bere v úvahu změnu strojní kinematiky v indikaci polohy a vyrovnává přesazení špičky nástroje vůči obrobku.

Pokyny pro programování a obsluhu:

- Polohování pomocí **M91** nebo **M92** je při aktivní **M144** dovoleno.
- Indikace polohy v provozních režimech **PGM/provoz plynule** a **PGM/provoz po bloku** se změní teprve tehdy, když osy natočení dosáhly své konečné polohy.

Účinek

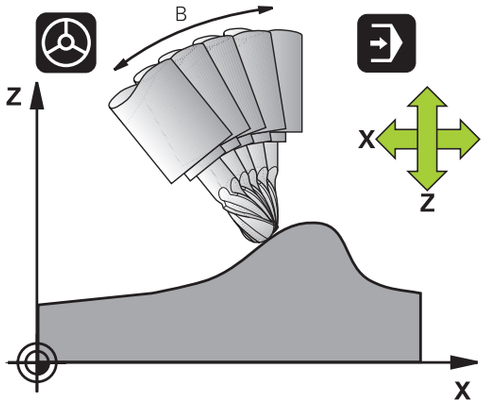
M144 je účinná na začátku bloku. **M144** nepůsobí ve spojitosti s **M128** nebo Naklopením roviny obrábění.

M144 zrušíte naprogramováním **M145**.

11.5 Kompenzace postavení nástroje s FUNCTION TCPM (opce #9)

Funkce

Informujte se ve vaší příručce ke stroji!
Geometrie stroje musí být definovaná výrobcem stroje v popisu kinematiky.



FUNKCE TCPM je dalším vývojovým stupněm funkce **M128**, s níž můžete určit chování řídicího systému při polohování rotačních os.

U **FUNCTION TCPM** můžete sami definovat způsob působení různých funkčností:

- Účinek naprogramovaného posuvu: **F TCP** / **F CONT**
- Interpretace souřadnic rotačních os, naprogramovaných v NC-programu: **AXIS POS** / **AXIS SPAT**
- Způsob interpolace orientace mezi startovní a cílovou polohou: **PATHCTRL AXIS** / **PATHCTRL VECTOR**
- Volitelný výběr vztažného bodu nástroje a středu natáčení: **REFPNT TIP-TIP** / **REFPNT TIP-CENTER** / **REFPNT CENTER-CENTER**
- Volitelné omezení posuvu pro vyrovnávací pohyby v hlavních osách při pohybech s rotační složkou osy: **F**

Je-li **FUNCTION TCPM** aktivní, zobrazí řídicí systém v indikaci polohy symbol **TPCM**

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Rotační osy s Hirthovým ozubením musí k naklopení vyjet ze záběru zubů. Během vyjíždění a naklápění vzniká riziko kolize!

- Před změnou polohy osy naklopení odjeďte nástrojem

Připomínky pro programování:

- Před polohováním s **M91** nebo **M92** a před blokem **TOOL CALL**T resetujte funkci **FUNCTION TCPM**.
- Při čelním frézování používejte pouze Kulový nástroj aby se zabránilo narušení obrysu. V kombinaci s jinými tvary nástrojů můžete použít grafickou simulaci ke kontrole NC-programu na možné poškození obrysu.

Definice FUNKCE TCPM

SPEC FCT

- Zvolte Speciální funkce

FUNKCE PROGRAMU

- Zvolte programovací pomůcky

FUNCTION TCPM

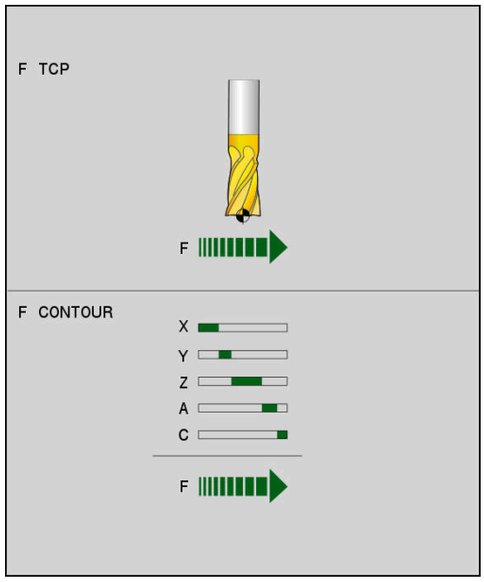
- Zvolte funkci **FUNCTION TCPM**

Působení programovaného posuvu

Pro definování účinku programovaného posuvu dává řídicí systém k dispozici dvě funkce:

- **F TCP** stanovuje, že programovaný posuv bude interpretován jako skutečná relativní rychlost mezi špičkou nástroje (**t**ool **c**enter **p**oint) a obrobkem

- **F CONT** stanovuje, že programovaný posuv bude interpretován jako dráhový posuv programovaných os v příslušném NC-bloku



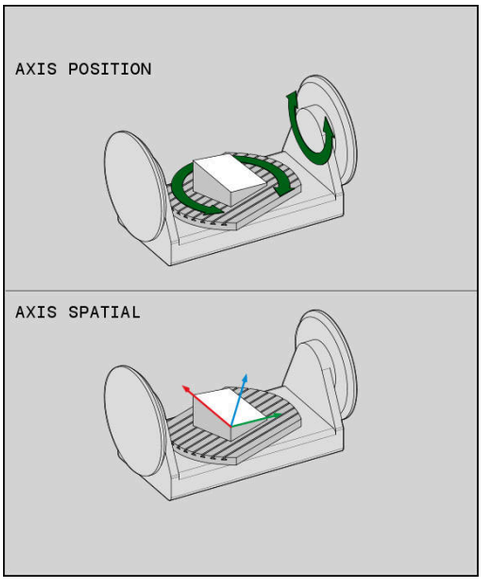
Příklad

...	
13 FUNCTION TCPM F TCP ...	Posuv se vztahuje na špičku nástroje
14 FUNCTION TCPM F CONT ...	Posuv bude interpretován jako dráhový posuv
...	

Interpretace programovaných souřadnic rotačních os

Stroje s naklápěcími hlavami 45° nebo naklápěcími stoly 45° neměly dosud žádnou možnost jednoduchého nastavení úhlu náklonu nebo orientace nástroje, vztažené na momentálně aktivní souřadný systém (prostorový úhel). Tato vlastnost se mohla realizovat pouze pomocí externě zhotovených NC-programů s normálovými vektory ploch (LN-bloky).

Řídicí systém nyní nabízí následující funkčnost:



AXIS POSITION

- **AXIS POS** stanovuje, že řídicí systém interpretuje programované souřadnice os natočení jako cílovou polohu příslušné osy

AXIS SPATIAL

- **AXIS SPAT** stanovuje, že řídicí systém interpretuje programované souřadnice os natočení jako prostorový úhel

Připomínky pro programování:

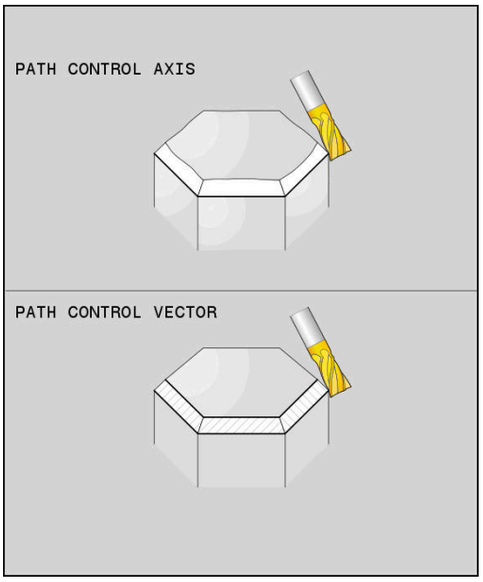
- Funkce **AXIS POS** je užitečná hlavně ve spojení s kolmo umístěnými rotačními osami. Pouze když naprogramované souřadnice rotačních os správně definují požadovanou orientaci roviny obrábění (např. programované pomocí CAM systému), tak můžete používat **AXIS POS** také u odlišných konceptů strojů (např. naklápěcí hlava 45°).
- Pomocí funkce **AXIS SPAT** definujete prostorové úhly, které se vztahují k právě aktivnímu (popř. naklopenému) souřadnému systému. Definované úhly přitom působí jako inkrementální prostorové úhly. Programujte v prvním pojezdovém bloku po funkci **AXIS SPAT** vždy všechny tři prostorové úhly, i při prostorových úhlech 0°.

Příklad

...	
13 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS ...	Souřadnice rotačních os jsou úhly os
...	
18 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT ...	Souřadnice rotačních os jsou prostorové úhly
20 L A+0 B+45 C+0 F MAX	Nastavit orientaci nástroje na B+45 stupňů (prostorový úhel). Prostorový úhel A a C definovat jako 0
...	

Interpolace orientace mezi startovní a koncovou polohou

Funkcemi definujete jak se má interpolovat orientace nástroje mezi naprogramovanou počáteční a koncovou polohou:



PATH CONTROL AXIS

- **PATHCTRL AXIS** určuje, že rotační osy mezi mezi startovní a koncovou polohou se interpolují lineárně. Plocha, vznikající frézováním obvodem nástroje (**Peripheral Milling**) není nutně rovinná a závislá na kinematice stroje.

PATH CONTROL VECTOR

- **PATHCTRL VECTOR** určuje, že orientace nástroje v NC-bloku vždy leží v té rovině, která je definována počáteční a koncovou orientací. V případě, že vektor leží mezi počáteční a koncovou polohou v této rovině, tak při frézování s obvodem nástroje (**Peripheral Milling**) se vyrobí rovná plocha.

V obou případech pojíždí naprogramovaný vztažný bod nástroje po přímce mezi počáteční a koncovou polohou.

> Pro získání plynulého pohybu ve více osách můžete definovat cyklus **32** s **tolerancí pro osy otáčení**.
>
> **Další informace:** Uživatelská příručka **Programování obráběcích cyklů**

PATHCTRL AXIS

Variantu **PATHCTRL AXIS** používejte v NC-programech s malými změnami v orientaci jednotlivých NC-bloků.Úhel **TA** v cyklu **32** může být přitom velký.

PATHCTRL AXIS můžete používat jak při Face Milling (čelní frézování) tak i při Peripheral Milling (obvodové frézování).

Další informace: "Zpracování CAM-programů", Stránka 480

> HEIDENHAIN doporučuje variantu **PATHCTRL AXIS**.Ta umožňuje plynulejší pohyb, což je výhodné pro kvalitu povrchu.

PATHCTRL VECTOR

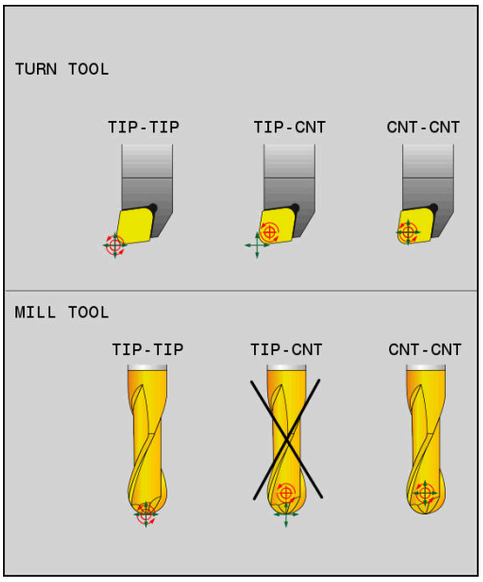
Variantu **PATHCTRL VECTOR** používejte u obvodového frézování s velkými změnami v orientaci jednotlivých NC-bloků.

Příklad

...	
13 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL AXIS	Rotační osy se mezi startovní polohou a koncovou polohou NC-bloku interpolují lineárně.
14 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL VECTOR	Rotační osy jsou interpolovány tak, že vektor nástroje v NC-bloku vždy leží v té rovině, která je definována počáteční a koncovou orientací.
...	

Výběr vztažného bodu nástroje a středu otáčení

Pro definovaní vztažného bodu nástroje a středu otáčení nabízí řídicí systém následující funkce:



REF POINT TIP-TIP

- **REFPNT TIP-TIP** polohuje na (teoretickou) špičku nástroje. Střed otáčení leží také ve špičce nástroje

REF POINT TIP-CNT

- **REFPNT TIP-CENTER** polohuje na špičku nástroje. Střed otáčení leží ve středu rádiusu břitu.

REF POINT CNT-CNT

- **REFPNT CENTER-CENTER** polohuje na střed rádiusu břitu. Střed otáčení leží také ve středu rádiusu břitu.

Zadání vztažného bodu není povinné. Pokud nezadáte nic, použije řídicí systém **REFPNT TIP-TIP** .

REFPNT TIP-TIP

Varianta **REFPNT TIP-TIP** odpovídá výchozímu chování **FUNCTION TCPM**. Můžete používat všechny cykly a funkce, které byly dříve přípustné.

REFPNT TIP-CENTER

Varianta **REFPNT TIP-CENTER** je primárně připravena pro použití se soustružnickými nástroji. Zde bod otáčení a bod polohování nesplývají. V jednom NC-bloku se střed otáčení (střed rádiusu břitu) drží na místě, špička nástroje je na konci bloku, ale již ne ve své výchozí poloze.

Hlavním cílem této volby vztažného bodu je aby bylo možné v režimu soustružení provádět soustružení složitých obrysů s aktivní korekcí rádiusu a současným polohováním os naklopení (simultánní otáčení). Tato funkce je užitečná pouze pokud používáte řídicí systém v soustružnickém režimu (opce #50). Tento opční software je v současné době podporován pouze na TNC 640.

REFPNT CENTER-CENTER

Varianta **REFPNT CENTER-CENTER** můžete použít ke zpracování NC-programů generovaných CAD-CAM na špičku proměřeného nástroje, které jsou vydávány s dráhami středu rádiusu břitu.

Tuto funkčnost jste mohli dříve dosáhnout pouze zkrácením nástroje **DL**. Varianta **REFPNT CENTER-CENTER** má tu výhodu, že řídicí systém zná skutečnou délku nástroje .

Pokud programujete cykly frézování kapes pomocí **REFPNT CENTER-CENTER**, vydá řídicí systém chybové hlášení.

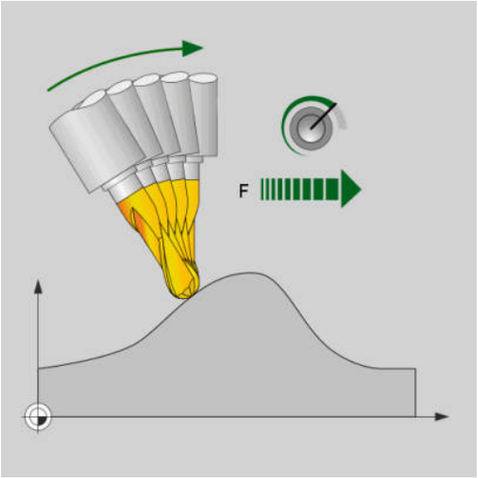
Příklad

...	
13 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL AXIS REFPNT TIP-TIP	Vztažný bod nástroje a střed otáčení leží na špičce nástroje
14 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS REFPNT CENTER-CENTER	Vztažný bod nástroje a střed otáčení leží ve středu rádiusu nástroje
...	

Limit posuvu hlavní osy

Pomocí volitelného zadání **F** omezíte posuv hlavních os při pohybech s podíly rotačních os.

Tím můžete zabránit rychlým vyrovnávacím pohybům, např. při zpětných pohybech s rychloposuvem.



> Nevolte příliš malou hodnotu pro omezení posuvu hlavní osy, protože to může vést k velkým výkyvům posuvu ve vztažném bodě nástroje (TCP). Kolísání posuvu způsobuje nižší kvalitu povrchu.
>
> I když je **FUNCTION TCPM** aktivní, omezení rychlosti posuvu je účinné pouze pro pohyby se složkou rotační osy, nikoli pro pohyby pouze hlavních os.

Omezení posuvu hlavní osy zůstává v platnosti, dokud nenaprogramujete nový posuv nebo neresetujete **FUNCTION TCPM**.

Příklad

13 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS REFPNT CENTER-CENTER F1000	Maximální posuv pro vyrovnávací pohyb v hlavních osách je 1 000 mm/min

Reset FUNCTION TCPM

- **FUNCTION RESET TCPM** používáte při žádoucím resetu funkce v rámci NC-programu.

> Pokud jste v režimu **Program/provoz po bloku** nebo **Program/provoz plynule** zvolili nový NC-program, řídící systém automaticky resetuje funkci **TCPM**.

Příklad

...	
25 FUNCTION RESET TCPM	Resetovat FUNCTION TCPM
...	

11.6 Trojrozměrná korekce nástroje(opce #9)

Úvod

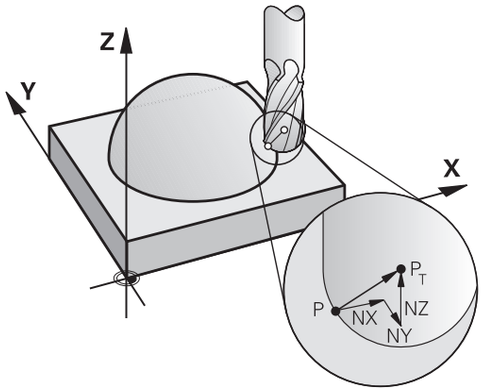
Řídicí systém může provádět pro přímkové bloky trojrozměrnou korekci nástroje (3D-korekce). Vedle souřadnic X,Y a Z koncového bodu přímky, musí tyto NC-bloky obsahovat rovněž komponenty NX, NY a NZ normálového vektoru plochy.

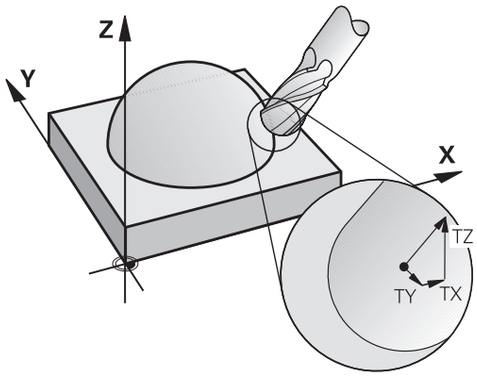
Další informace: "Definice normovaného vektoru", Stránka 472

Pro opční naklopení nástroje musí NC-bloky obsahovat také vektor nástroje se složkami TX, TY a TZ.

Další informace: "Definice normovaného vektoru", Stránka 472

Koncový bod přímky, složky normály plochy a složky pro orientaci nástroje musíte nechat vypočítat v systému CAM.





Možnosti použití

- Použití nástrojů s rozměry, které nesouhlasí s rozměry vypočítanými systémem CAM (3D-korekce bez definice orientace nástroje)
- Čelní frézování (Face Milling): korekce geometrie frézy ve směru normály k povrchu dílce (3D-korekce bez a s definicí orientace nástroje). Obrábění probíhá primárně čelní stranou nástroje
- Obvodové frézování (Peripheral Milling): korekce rádiusu frézy kolmo ke směru pohybu a kolmo ke směru nástroje (3D-korekce rádiusu nástroje s definicí orientace nástroje). Obrábění probíhá primárně pláštěm nástroje

Potlačit chybové hlášení při kladném přídavku nástroje: M107

Standardní chování

Při kladné korekci nástroje je riziko poškození naprogramovaných obrysů. Řízení kontroluje u NC-programů s bloky s normálovými vektory, zda korekce nástroje vytváří kritické přídavky a pak vydává chybové hlášení.

Při obvodovém frézování vydá řízení v následujícím případě chybové hlášení:

- $DR_{Tab} + DR_{Prog} > 0$

Při Face Milling (čelní frézování) vydá řízení v následujících případech chybové hlášení:

- $DR_{Tab} + DR_{Prog} > 0$
- $R2 + DR2_{Tab} + DR2_{Prog} > R + DR_{Tab} + DR_{Prog}$
- $R2 + DR2_{Tab} + DR2_{Prog} < 0$
- $DR2_{Tab} + DR2_{Prog} > 0$

Chování s M107

Pomocí **M107** řízení potlačí chybovou zprávu.

Účinek

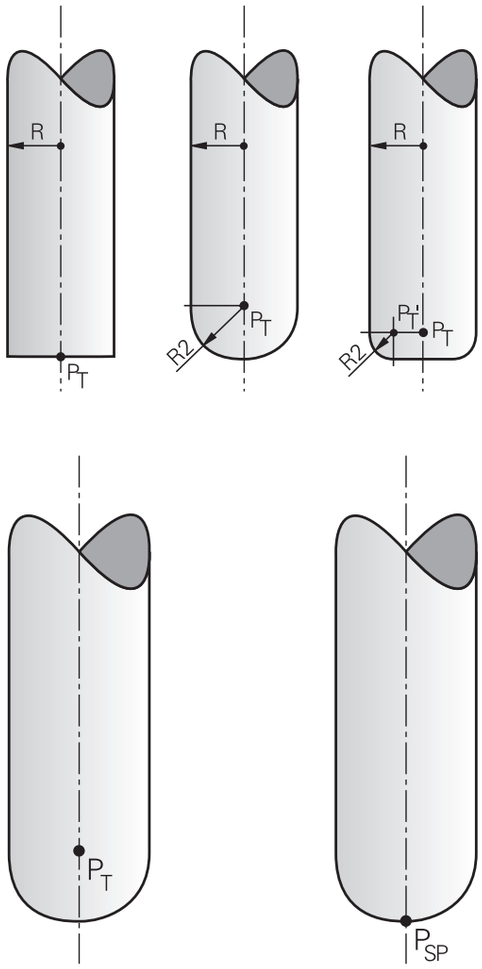
M107 je účinná na konci bloku.

M107 zrušíte funkcí **M108**.

> Funkcí **M108** můžete i při neaktivní trojrozměrné korekci nástroje nechat zkontrolovat rádius sesterského nástroje.

Definice normovaného vektoru

Normovaný vektor je matematická veličina, která má hodnotu 1 a libovolný směr.U LN-bloků potřebuje řídicí systém až dva normované vektory – jeden pro určení směru normály plochy a jeden (volitelný) pro určení směru orientace nástroje.Směr normály plochy je definován složkami NX, NY a NZ.Ukazuje u nástrojů s Kulový nástroj kolmo od povrchu obrobku ke vztažnému bodu nástroje PT.Toroidní fréza nabízí obě možnosti PT nebo PT‘ (viz obrázek).Směr orientace nástroje je definován složkami TX, TY a TZ.



Připomínky pro programování:

- NC-syntaxe musí mít pořadí X, Y, Z pro polohu a NX, NY, NZ, stejně jako TX, TY, TZ pro vektory.
- NC-syntaxe LN-bloků musí vždy obsahovat všechny souřadnice a všechny normály plochy, i když se hodnoty proti předchozímu NC-bloku nezměnily.
- Aby se zabránilo během obrábění možnému přerušení posuvů, počítejte vektory a vydávejte je přesně (doporučeno je min. 7 desetinných míst).
- 3D-korekce nástroje s použitím normálových vektorů ploch působí na souřadnicové údaje v hlavních osách X, Y, Z.
- Pokud vyměníte nástroj s přídavkem (kladná delta-hodnota), pak řídicí systém vypíše chybové hlášení. Chybová hlášení můžete potlačit pomocí funkce **M107**.
- Řídicí systém nevaruje před možným narušením obrysu s chybovým hlášením, které mohou být způsobeny přesahy nástrojů.

Dovolené tvary nástroje

Dovolené tvary nástroje (viz obrázek) definujte do tabulky nástrojů pomocí rádiusů nástroje **R** a **R2**:

- Rádius nástroje **R**: rozměr od středu nástroje k vnější straně nástroje
- Rádius nástroje 2 **R2**: rádius zaoblení od špičky nástroje k vnější straně nástroje

Hodnota **R2** v podstatě určuje tvar nástroje:

- **R2** = 0: Stopková fréza
- **R2** > 0: Fréza se zaoblenými rohy (**R2** = **R**: Kulový nástroj)

Z těchto údajů lze také získat souřadnice pro vztažný bod nástroje **PT**.

Použití jiných nástrojů: Delta hodnoty

Použijete-li nástroje, které mají jiné rozměry než původně předpokládané nástroje, pak zadejte rozdíl délek a rádiusů jako delta-hodnoty do tabulky nástrojů nebo do NC-programu:

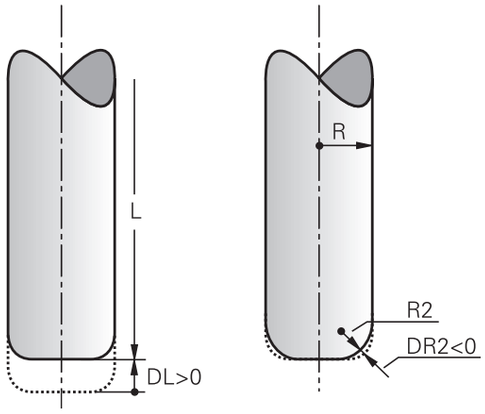
- Kladné delta-hodnoty **DL, DR**: rozměry nástroje jsou větší než u původního nástroje (přídavek)
- Záporné delta-hodnoty **DL, DR**: rozměry nástroje jsou menší než u původního nástroje (záporný přídavek)

Řídicí systém pak koriguje pozici nástroje o součet delta-hodnot z tabulky nástrojů a z naprogramované korekce nástroje (vyvolání nástroje nebo tabulka korekcí).

Pomocí **DR 2** změníte poloměr nástroje a tím i tvar nástroje.

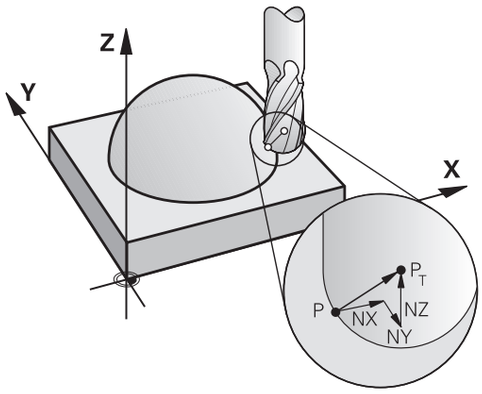
Pracujete-li s **DR 2**, tak platí:

- $R2 + DR2_{Tab} + DR2_{Prog} = 0$: Stopková fréza
- $0 < R2 + DR2_{Tab} + DR2_{Prog} < R$: Fréza se zaobleným rohem
- $R2 + DR2_{Tab} + DR2_{Prog} = R$: Kulový nástroj



3D-korekce bez TCPM

Řídicí systém provádí při obrábění ve třech osách 3D-korekci, když byl NC-program vydaný s normálami ploch. Korekce rádiusu **RL/RR** a **TCPM**, popř. **M128** přitom nesmí být aktivní. Řídicí systém přesadí nástroj ve směru normály plochy o součet delta-hodnot (tabulka nástrojů a **TOOL CALL**).



> Řídicí systém používá pro 3D-korekci nástroje zásadně definované **delta-hodnoty**. Celý rádiusu nástroje (**R** + **DR**) započte řídicí systém pouze když jste zapnuli **FUNCTION PROG PATH IS CONTOUR**.
>
> **Další informace:** "Interpretace programované dráhy", Stránka 478

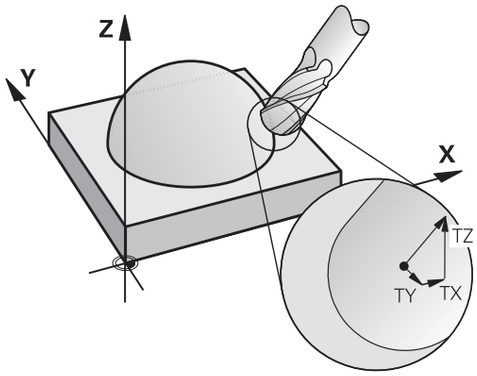
Příklad: Formát bloku s normálami ploch

```
1 LN  X+31.737 Y+21.954  Z+33.165NX+0.2637581 NY+0.0078922
    NZ-0.8764339 F1000  M3
```

LN:	Přímka s 3D-korekcí
X, **Y**, **Z**:	Korigované souřadnice koncového bodu přímky
NX, **NY**, **NZ**:	Složky normál plochy
F:	Posuv
M:	Přídavná funkce

Face Milling (Čelní frézování): 3D-korekce s TCPM

Čelní frézování je obrábění s čelem nástroje. Pokud NC-program obsahuje normály plochy a **TCPM** nebo **M128** je aktivní, tak se v průběhu 5osového obrábění provede 3D-korekce. Korekce rádiusu RL/RR přitom nesmí být aktivní. Řídicí systém přesadí nástroj ve směru normály plochy o součet delta-hodnot (tabulka nástrojů a **TOOL CALL**).



> Řídicí systém používá pro 3D-korekci nástroje zásadně definované **delta-hodnoty**. Celý rádiusu nástroje (**R** + **DR**) započte řídicí systém pouze když jste zapnuli **FUNCTION PROG PATH IS CONTOUR**.
>
> **Další informace:** "Interpretace programované dráhy", Stránka 478

V případě, že v bloku **LN** není definována žádná orientace nástroje, pak řídicí systém udržuje nástroj při aktivní **TCPM** kolmo k obrysu obrobku.

Další informace: "Zachování polohy hrotu nástroje při polohování os natočení (TCPM): M128 (opce #9)", Stránka 460

Je-li v bloku **LN** definovaná orientace nástroje **T** a současně je aktivní M128 (nebo **FUNCTION TCPM**), pak řídicí systém automaticky polohuje osy natočení stroje tak, aby nástroj dosáhl předvolenou orientaci. Pokud jste neaktivovali **M128** (nebo **FUNCTION TCPM**), pak řídicí systém ignoruje směrový vektor **T**, i když je definovaný v bloku **LN**.

> Informujte se ve vaší příručce ke stroji!
>
> Řídicí systém nemůže automaticky polohovat rotační osy u všech strojů.

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Osy otáčení stroje mohou mít omezenou schopnost pohybu, např. B-osa hlavy na -90° do +10°. Změna úhlu naklopení na více než +10° může vést ke 180° otočení osy stolu. Během naklápění vzniká riziko kolize!

- Před naklopením raději naprogramujte bezpečnou polohu
- NC-program nebo část programu v režimu **Program/provoz po bloku** testujte pečlivě

Příklad: Formát bloku s normálou plochy bez orientace nástroje

```
LN  X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 NX+0,2637581 NY+0,0078922
    NZ-0,8764339 F1000 M128
```

Příklad: Formát bloku s normálou plochy a orientováním nástroje

```
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
```

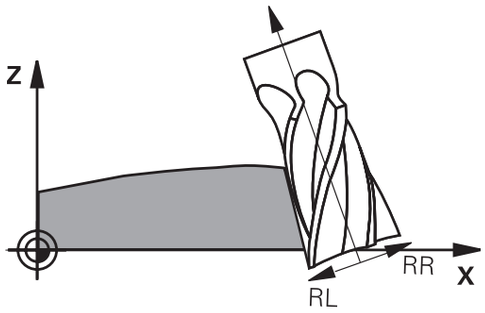
LN:	Přímka s 3D-korekcí
X, **Y**, **Z**:	Korigované souřadnice koncového bodu přímky
NX, **NY**, **NZ**:	Složky normál plochy
TX, **TY**, **TZ**:	Složky normovaného vektoru pro orientaci nástroje
F:	Posuv
M:	Přídavná funkce

Peripheral Milling (Obvodové frézování): 3D-korekce rádiusu s TCPM a korekcí rádiusu (RL/RR)

Řídicí systém přesadí nástroj kolmo ke směru pohybu a kolmo ke směru nástroje o součet delta-hodnot **DR** (tabulka nástrojů a NC-program). Směr korekce definujete korekcí rádiusu **RL/RR** (viz obrázek, směr pohybu Y+). Aby řídicí systém mohl dosáhnout zadanou orientaci nástroje, musíte aktivovat funkci **M128** nebo **TCPM**.

Další informace: "Zachování polohy hrotu nástroje při polohování os natočení (TCPM): M128 (opce #9)", Stránka 460

Řídicí systém pak polohuje osy otáčení stroje automaticky tak, aby nástroj dosáhl své předvolené orientace s aktivní korekcí.



Informujte se ve vaší příručce ke stroji!

Tato funkce je možná pouze s prostorovými úhly. Možnosti zadávání definuje výrobce vašeho stroje.

Řídicí systém nemůže automaticky polohovat rotační osy u všech strojů.

Řídicí systém používá pro 3D-korekci nástroje zásadně definované **delta-hodnoty**. Celý rádiusu nástroje (**R** + **DR**) započte řídicí systém pouze když jste zapnuli **FUNCTION PROG PATH IS CONTOUR**.

Další informace: "Interpretace programované dráhy", Stránka 478

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Osy otáčení stroje mohou mít omezenou schopnost pohybu, např. B-osa hlavy na -90° do +10°. Změna úhlu naklopení na více než +10° může vést ke 180° otočení osy stolu. Během naklápění vzniká riziko kolize!

- Před naklopením raději naprogramujte bezpečnou polohu
- NC-program nebo část programu v režimu **Program/provoz po bloku** testujte pečlivě

Orientaci nástrojů můžete definovat dvěma způsoby:

- V bloku LN zadáním složek TX, TY a TZ.
- V bloku L udáním souřadnic rotačních os

Příklad: Formát bloku s orientací nástroje

```
1 LN X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 TX+0,0078922 TY-0,8764339
  TZ+0,2590319 RR F1000 M128
```

LN:	Přímka s 3D-korekcí
X, **Y**, **Z**:	Korigované souřadnice koncového bodu přímky
TX, **TY**, **TZ**:	Složky normovaného vektoru pro orientaci nástroje
RR:	Korekce poloměru nástroje (korekce SRK)
F:	Posuv
M:	Přídavná funkce

Příklad: Formát bloku s osami natočení

```
1 L X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 B+12,357 C+5,896 RL F1000
  M128
```

L:	Přímky
X, **Y**, **Z**:	Korigované souřadnice koncového bodu přímky
B, **C**:	Souřadnice os naklápění pro orientaci nástroje
RL:	Korekce rádiusu
F:	Posuv
M:	Přídavná funkce

Interpretace programované dráhy

S funkcí **FUNCTION PROG PATH** rozhodujete, zda řídicí systém vztahuje 3D-korekci rádiusu jako dosud pouze na delta-hodnoty nebo na celý rádius nástroje. Pokud **FUNCTION PROG PATH** zapnete, odpovídají naprogramované souřadnice přesně souřadnicím obrysu. S **FUNCTION PROG PATH OFF** vypnete speciální interpretaci.

Postup

Při definování postupujte takto:

SPEC FCT

- Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi

FUNKCE PROGRAMU

- Stiskněte softklávesu **FUNKCE PROGRAMU**

FUNCTION PROG PATH

- Stiskněte softklávesu **FUNCTION PROG PATH**

Máte následující možnosti:

Softtlačítko	Funkce
IS CONTOUR	Zapnutí interpretace naprogramované dráhy jako obrysu Řídicí systém započte při 3D-korekci rádiusu celý rádius nástroje **R + DR** a celý poloměr rohu **R2 + DR2**.
OFF	Vypnutí speciální interpretace programované dráhy Řídicí systém započte při 3D-korekci rádiusu pouze delta-hodnoty **DR** a **DR2**.

Pokud **FUNCTION PROG PATH** zapnete působí interpretace naprogramované dráhy jako obrys pro všechny 3D-korekce až funkci zase vypnete.

11.7 Zpracování CAM-programů

Pokud byly NC-programy vytvořeny v externím CAM systému, měli byste respektovat doporučení uvedená v následujících odstavcích. Díky tomu lze co nejlépe využít výkonné řízení pohybu řídicím systémem a dosáhnout zpravidla lepšího povrchu obrobků v ještě kratších dobách obrábění. Řídicí systém dosahuje velmi vysoké přesnosti obrysu navzdory vysoké rychlosti obrábění. To je založeno na real-time operačním systému HEROS 5 v kombinaci s funkcí **ADP** (Advanced Dynamic Prediction – Pokročilá dynamická predikce) z TNC 620. To znamená, že řídicí systém zpracovává i NC-programy s vysokou hustotou bodů velmi dobře.

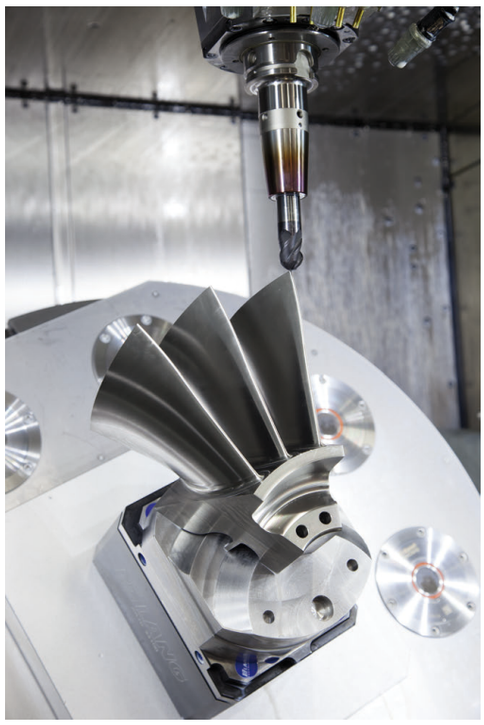
Od 3D-modelu k NC-programu

Postup vytvoření NC-programu z CAD modelu lze zjednodušeně popsat následovně:

- **CAD: příprava modelu**
  Konstrukční oddělení poskytne 3D-model obrobku. V ideálním případě je 3D-model konstruován na střed tolerance.
- **CAM: generování drah, Korekce nástroje**
  CAM-programátor specifikuje obráběcí strategie pro obráběné oblasti obrobku. CAM-systém potom vypočítá z ploch CAD-modelu dráhy pohybu nástroje. Tyto dráhy nástroje sestávají z jednotlivých bodů, které CAM-systém vypočítá tak, aby se obráběné plochy dle předem daných chyb tětivy a tolerancí co nejlépe blížily požadovanému tvaru. Tak vznikne strojově neutrální NC-program, takzvaný CLDATA (cutter location data – údaje o poloze břitu). Post-procesor vygeneruje z CLDATA NC-program pro daný stroj a řízení, který dokáže CNC-řízení zpracovat. Post-procesor je přizpůsoben stroji a řízení. Je centrálním spojem mezi CAM-systémem a CNC-řízením.

  > V rámci syntaxe **BLK FORM FILE** můžete integrovat 3D-modely ve formátu STL jako polotovary a hotové dílce.
  > **Další informace:** "Definice polotovaru: BLK FORM", Stránka 91

- **Řídicí systém: řízení pohybu, sledování tolerance, rychlostní profil**
  Řídicí systém vypočítává z bodů, definovaných v NC-programu, pohyby v jednotlivých osách stroje a požadované rychlostní profily. Výkonné filtrační funkce přitom zpracují a vyhladí obrysy tak, aby řídicí systém dodržel maximálně povolené odchylky dráhy.
- **Mechatronika: regulace posuvu, pohony, stroj**
  Stroj převádí pomocí hnacího systému od řídicího systému vypočtené pohyby a rychlostní profily do skutečných pohybů nástroje.



Při konfiguraci postprocesoru dbejte

Při konfiguraci postprocesoru dbejte na následující body:

- Nastavte výstup dat při polohování v osách alespoň na čtyři desetinná místa. Tím se zlepší kvalita NC-dat a zamezí se chybám ze zaokrouhlování, které mají viditelný vliv na povrch obrobku. Výstup na pět desetinných míst může vést u optických součástek a součástek s velikým rádiusem (malé zakřivení), jako např. u forem v automobilovém průmyslu, ke zlepšení kvality povrchu.
- Výstup dat při obrábění s vektory normál ploch (LN-bloky, pouze při programování v popisném dialogu) zásadně uvádějte vždy na sedm desetinných míst
- Vyhýbejte se za sebou následujícím inkrementálním NC-blokům, protože se jinak mohou sečíst tolerance jednotlivých NC-bloků do výstupu
- Nastavte toleranci v cyklu **32** na nejméně dvojnásobek definované chyby tečny v CAM-systému při standardním chování.Dodržujte také pokyny ve funkčním popisu cyklu **32**
- Příliš vysoce zvolená chyba tětivy v CAM programu může, v závislosti na zakřivení obrysu, způsobit příliš veliké odstupy NC bloků s velkými změnami směru. Při zpracování tím může na přechodu bloků docházet k poruchám posuvu. Pravidelné zrychlení (rovná se impulzu síly), podmíněná přerušováním posuvu nehomogenního NC-programu, mohou vést k nežádoucímu vybuzení kmitů konstrukce stroje
- Body dráhy, vypočítané CAM systémem, lze místo přímkových bloků spojit též s kruhovými bloky. Řídicí systém vypočítává interně kružnice přesněji, než je lze definovat prostřednictvím zadávacího formátu.
- Na přesně rovných drahách nevydávat žádné mezilehlé body. Mezilehlé body, které neleží zcela přesně na rovné dráze, mohou mít viditelný vliv na povrch obrobku.
- Na obloukových přechodech (rozích) by měl ležet pouze jeden datový bod NC.
- Zamezte trvale krátkým odstupům bloků. Krátké odstupy bloků vznikají v CAM systému silnými změnami zakřivení obrysu při současně velmi malých chybách tětivy. Přesně přímé dráhy nevyžadují žádné krátké odstupy bloků, které bývají často vynuceny konstantním výstupem bodů z CAM-systému.
- Zamezte přesně synchronnímu rozdělení bodů na plochách s rovnoměrným zaoblením, protože tím mohou vznikat vzory na povrchu obrobku.
- U 5osých simultánních programů: zamezte dvojitému výstupu pozic, pokud se odlišují pouze rozdílným nastavením nástroje.
- Zamezte výstupu posuvu v každém NC-bloku. To může mít nepříznivý vliv na rychlostní profil řídicího systému

Pro provozovatele užitečné konfigurace:

- Pro realistickou grafickou simulaci použijte 3D-modely ve formátu STL jako polotovar a hotový dílec
  Další informace: "Definice polotovaru: BLK FORM", Stránka 91
- Pro lepší členění velkých NC-programů využívejte funkci členění řídicího systému.
  Další informace: "Členění NC-programů ", Stránka 201
- Pro dokumentaci NC-programu využívejte funkci komentářů řídicího systému.
  Další informace: "Vložení komentářů", Stránka 197
- Pro zpracování otvorů a jednoduché geometrie kapes používejte rozsáhlé, dostupné cykly řídicího systému
  Další informace: Uživatelská příručka **Programování obráběcích cyklů**
- Při lícování vydávat obrysy s korekcí rádiusu nástroje **RL/RR**.Díky tomu může obsluha stroje snadno provádět nutné korekce.
  Další informace: "Korekce nástroje", Stránka 134
- Posuvy pro předpolohování obrábění a přísuv do hloubky rozdělte a definujte pomocí Q-parametrů na začátku programu

Příklad: Variabilní definice posuvu

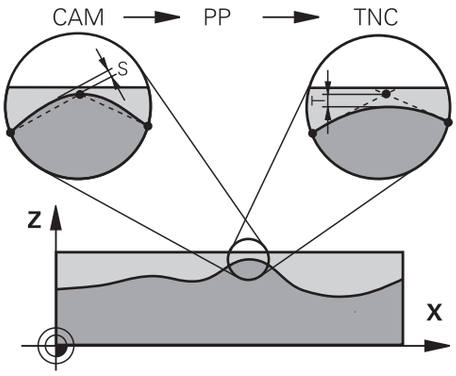
1 Q50 = 7500	POSUV POLOHOVÁNÍ
2 Q51 = 750	POSUV DO HLOUBKY
3 Q52 = 1350	FRÉZOVACÍ POSUV
...	
25 L Z+250 R0 FMAX	
26 L X+235 Y-25 FQ50	
27 L Z+35	
28 L Z+33.2571 FQ51	
29 L X+321.7562 Y-24.9573 Z+33.3978 FQ52	
30 L X+320.8251 Y-24.4338 Z+33.8311	
...	

Při CAM programování respektujte

Upravení chyby tečny

Připomínky pro programování:

- Pro obrábění načisto nastavte chybu tečny v CAM-systému maximálně 5 µm.V cyklu **32** řídicího systému použijte 1,3 až 3násobek tolerance **T**.
- Při hrubování musí být součet chyby tečny a tolerance **T** menší než definovaný přídavek na obrábění. Tím zabráníte narušení obrysu.
- Konkrétní hodnoty závisí na dynamice vašeho stroje.



Přizpůsobte chybu tečny v CAM-programu před obráběním takto:

- **Hrubování s důrazem na rychlost:**
  Použijte vyšší hodnoty pro chybu tečny a odpovídající toleranci v cyklu **32**.Pro obě hodnoty je rozhodující potřebný přídavek na obrysu.Pokud je na vašem stroji k dispozici speciální cyklus, nastavte režim hrubování.V režimu hrubování stroj zpravidla pracuje s velkým škubáním a vysokým zrychlením.
  - Obvyklé tolerance v cyklu **32**: mezi 0,05 mm a 0,3 mm
  - Obvyklá chyba tečny v CAM-systému: mezi 0,004 mm a 0,030 mm
- **Dokončení s důrazem na vysokou přesnost:**
  Použijte malou chybu tečny a odpovídající malou toleranci v cyklu **32**.Hustota dat musí být tak vysoká, aby řídicí systém dokázal přesně rozpoznat přechody nebo rohy.Pokud je na vašem stroji k dispozici speciální cyklus, nastavte režim obrábění načisto.V režimu obrábění načisto stroj zpravidla pracuje s malým škubáním a nízkým zrychlením.
  - Obvyklá tolerance v cyklu **32**: mezi 0,002 mm a 0,006 mm
  - Obvyklá chyba tečny v CAM-systému: mezi 0,001 mm a 0,004 mm
- **Dokončení s důrazem na vysokou kvalitu povrchu**:
  Použijte malou chybu tečny a odpovídající větší toleranci v cyklu **32**.Tím řídicí systém lépe vyhladí obrys.Pokud je na vašem stroji k dispozici speciální cyklus, nastavte režim obrábění načisto.V režimu obrábění načisto stroj zpravidla pracuje s malým škubáním a nízkým zrychlením.
  - Obvyklé tolerance v cyklu **32**: mezi 0,010 mm a 0,020 mm
  - Obvyklá chyba tečny v CAM-systému: cca 0,005 mm

Další přizpůsobení

Při CAM-programování dbejte na tyto body:

- V případě malých posuvů při obrábění nebo obrysů s velkými poloměry definujte chybu tečny přibližně třikrát až pětkrát menší než je tolerance **T** v cyklu **32**.Kromě toho definujte maximální vzdálenost mezi body 0,25 mm a 0,5 mm.Kromě toho by měla být zvolena geometrická chyba nebo chyba modelu velmi malá (max. 1 µm).
- I při vysokých obráběcích posuvech se nedoporučuje vzdálenost bodů v oblastech zakřivených obrysů větší než 2,5 mm
- U rovných obrysových prvků stačí po jednom NC-bodu na začátku a na konci přímého pohybu; zamezte vydávání mezilehlých pozic.
- U 5osého simultánního programování zamezte tomu, aby se silně měnil poměr mezi délkou bloku lineární osy vzhledem k délce bloku rotační osy. Tím mohou vzniknout výrazné redukce posuvu ve vztažném bodu nástroje (TCP)
- Omezení posuvu pro vyrovnávací pohyby (např. přes **M128 F...**) byste měli používat jen ve výjimečných případech. Omezení posuvu pro vyrovnávací pohyby může způsobit výrazné redukce posuvu ve vztažném bodu nástroje (TCP).
- NC-programy pro 5osé simultánní obrábění kulovými frézami provádět přednostně na střed koule.NC-data jsou tak zpravidla rovnoměrnější.Kromě toho můžete v cyklu **32** nastavit vyšší toleranci osy otáčení **TA** (např. mezi 1° a 3°) pro ještě rovnoměrnější dráhu posuvu v referenčním bodě nástroje (TCP)
- U NC-programů pro 5osé simultánní obrábění s půlkruhovými vypouklými nebo kulovými frézami byste měli zvolit při NC-vydání na jižním pólu koule menší toleranci rotační osy. Obvyklá hodnota je například 0,1°. Pro toleranci rotační osy je však rozhodující maximálně přípustné narušení obrysu. Toto narušení obrysu závisí na možné úhlové odchylce nástroje, rádiusu nástroje a jeho hloubce záběru.
  U 5osého odvalovacího frézování se stopkovou frézou můžete vypočítat maximální možné narušení obrysu T přímo z pracovní délky frézy L a povolené tolerance obrysu TA:
  T ~ K x L x TA s K = 0,0175 [1/°]
  Příklad: L = 10 mm, TA = 0,1°: T = 0,0175 mm

Možnosti zásahu u řízení

Cyklus **32 TOLERANCE** je k dispozici pro ovlivnění chování CAM-programů přímo v řídicím systému.Dodržujte pokyny v popisu funkce cyklu **32**.Respektujte navíc souvislosti s chybami tečny, definovanými v CAM-systému.

Další informace: Uživatelská příručka **Programování obráběcích cyklů**

Informujte se ve vaší příručce ke stroji!

Někteří výrobci strojů umožňují přizpůsobení chování stroje příslušnému obrábění přídavným cyklem, např. cyklem **332** Tuning.Cyklus **332** umožňuje změnit nastavení filtru, nastavení zrychlení a nastavení cukání.

Příklad

```
34 CYCL DEF 32.0 TOLERANCE
35 CYCL DEF 32.1 T0.05
36 CYCL DEF 32.2 HSC-MODE:1 TA3
```

Vedení pohybu ADP

Funkci musí povolit a upravit výrobce vašeho stroje.

Nedostatečná kvalita dat NC-programů z CAM-systémů často vede k horší kvalitě povrchu frézovaných součástí. Funkce **ADP** (Advanced Dynamic Prediction – Rozšířená Dynamická Predikce) rozšiřuje dosavadní předběžný výpočet povoleného maximálního posuvového profilu a optimalizuje vedení pohybů posuvových os při frézování. Díky tomu lze při frézování rychle dosáhnout "čistého" povrchu i při značně kolísavém rozdělení bodů v sousedních drahách nástrojů. Náklady na přepracování se výrazně snižují nebo eliminují.

Nejdůležitější výhody ADP v přehledu:

- Symetrické chování posuvu u dopředných a vratných drah při obousměrném frézování
- Stejnoměrný průběh posuvů u sousedních frézovacích drah
- Zlepšené reakce na nepříznivé účinky, např. krátké stupně, velké tolerance tečen, hodně zaokrouhlené koncové body souřadnic bloku, NC-programy vytvořené CAM-systémy
- Přesnější dodržování dynamických vlastností i za těžkých podmínek

12

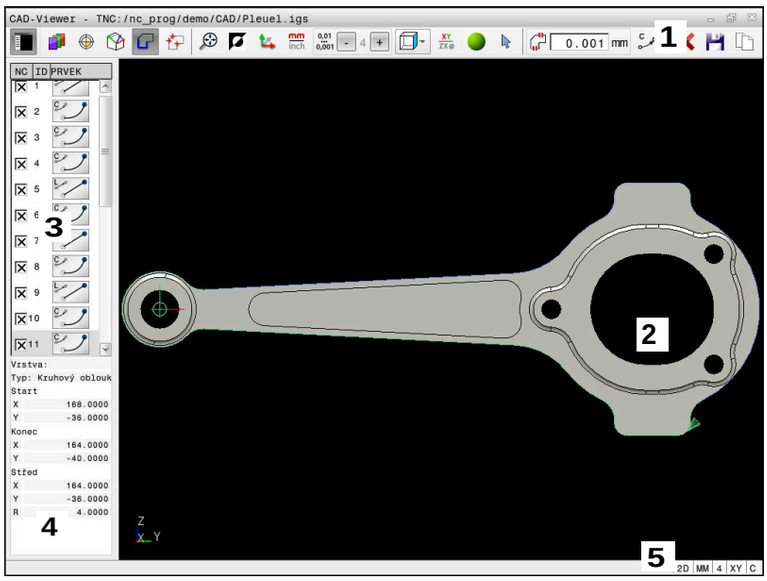
Převzít data z CAD-souboru

12.1 Rozdělení obrazovky a CAD-Viewer

Základy CAD-Viewer

Obsah obrazovky

Když otevřete **CAD-Viewer** (Prohlížeč CAD) tak máte následující možnosti rozdělení obrazovky:



1 Pruh menu
2 Okno grafiky
3 Okno se seznamem
4 Okno informací o prvku
5 Stavový řádek

Typy souborů

S **CAD-Viewer** můžete otevírat standardní datové formáty CAD přímo v řídicím systému:

Soubor	Typ	Formát
Krok	.STP a .STEP	■ AP 203 ■ AP 214
Iges	.IGS a .IGES	■ Verze 5.3
DXF	.DXF	■ R10 až 2015
STL	.stl a STL	■ Binární ■ ASCII

12.2 Generování STL-souborů s 3D síť (opce #152)

Použití

S funkcí **3D síť** generujete STL-soubory z 3D-modelů. S těmi můžete např. opravit vadné soubory upínacích zařízení a držáků nástrojů nebo umístit STL-soubory, vygenerované ze simulace, pro jiné obrábění.

Předpoklad

- Volitelný software #152 Optimalizace CAD-modelu

Popis funkce

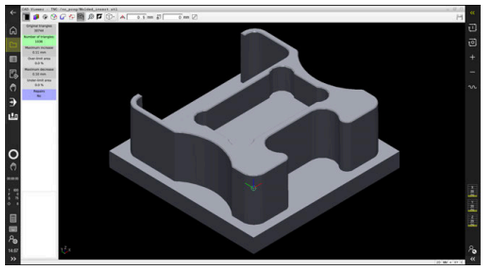
Když zvolíte symbol **3D síť**, přejde řídicí systém do režimu **3D síť**. Přitom řídicí systém umístí síť trojúhelníků přes 3D-model, otevřený v **CAD-Viewer**.

Řídicí systém zjednodušuje původní model a odstraňuje přitom chyby, např. malé otvory v objemu nebo vlastní průniky povrchu.

Výsledek si můžete uložit a používat v různých funkcích řídicího systému, např. jako polotovar pomocí funkce **BLK FORM FILE**.

Zjednodušený model nebo jeho části mohou být větší nebo menší než původní model. Výsledek závisí na kvalitě původního modelu a zvoleném nastavení v režimu **3D síť**.

Okno Seznam obsahuje následující informace:



3D-model v režimu **3D síť**

Rozsah	Význam
Orig. trojúhelníky	Počet trojúhelníků ve výchozím modelu
Počet trojúhelníků:	Počet trojúhelníků s aktivním nastavením ve zjednodušeném modelu Pokud má oblast zelené pozadí, je počet trojúhelníků v optimálním rozsahu. Pomocí dostupných funkcí můžete dále snížit počet trojúhelníků. **Další informace:** "Funkce pro zjednodušený model ", Stránka 490
Maximální zvýšení	Maximální zvětšení trojúhelníkové sítě
Nadlimitní oblast	Procento zvětšené plochy ve srovnání s původním modelem
Maximální snížení	Maximální smrštění trojúhelníkové sítě oproti původnímu modelu
Podlimitní oblast	Procentuálně zmenšená plocha ve srovnání s výchozím modelem

Rozsah	Význam
Opravy	Provedená oprava výchozího modelu Pokud byla provedena oprava, ukáže řídicí systém druh opravy, např. **Ano: Hole Int Shells**. Pokyn k opravě má následující obsah: ■ **Hole** **CAD-Viewer** uzavřel díry ve 3D-modelu. ■ **Int** **CAD-Viewer** vyřešil vlastní průniky. ■ **Shells** **CAD-Viewer** sloučil několik samostatných objemů.

Chcete-li použít STL-soubory ve funkcích řídicího systému, musí uložené STL-soubory splňovat následující požadavky:

- Max. 20 000 trojúhelníků
- Trojúhelníková síť tvoří uzavřenou obálku

Čím více trojúhelníků se použilo v STL-souboru, tím větší výpočetní výkon potřebuje řídicí systém v simulaci.

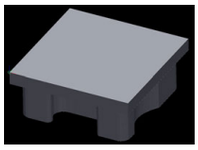
Funkce pro zjednodušený model

Chcete-li snížit počet trojúhelníků, můžete pro zjednodušený model definovat další nastavení.

CAD-Viewer nabízí následující funkce:

Symbol	Funkce
	Povolené zjednodušení Pomocí této funkce zjednodušíte výstupní model o zadanou toleranci. Čím vyšší hodnotu zadáte, tím více se mohou plochy odchylovat od originálu.
	Odstranit díry <= průměr Pomocí této funkce odstraníte díry a kapsy až do zadaného průměru z původního modelu.
	Zobrazit pouze optimalizovanou mřížku Chcete-li posoudit odchylky, použijte tuto funkci k překrytí zobrazení optimalizované trojúhelníkové sítě s původní sítí zdrojového souboru.
	Uložit Pomocí této funkce uložíte zjednodušený 3D-model s provedenými nastaveními jako STL-soubor.

Polohování 3D-modelu pro obrábění zadní strany



STL-soubor pro obrábění zadní strany polohujete následujícím způsobem:

- Export simulovaného obrobku jako STL-souboru

Další informace: Příručka pro uživatele **Seřizování, testování a zpracování NC-programů**

- Zvolte režim **Programování**

- Stiskněte klávesu **PGM MGT**
- > Řízení otevře správu souborů.
- Zvolte exportovaný STL-soubor
- > Řídicí systém otevře STL-soubor v **CAD-Viewer**.
- Zvolte **Počátek**
- > Řídicí systém zobrazí v okně Seznam informace o poloze vztažného bodu.
- Zadejte hodnotu nového vztažného bodu v oblasti **Počátek**, např. **Z-40**
- Potvrďte zadání
- Souřadný systém orientujte v oblasti **PLANE SPATIAL SP***, např. **A+180** a **C+90**
- Potvrďte zadání

- Zvolte **3D síť**
- > Řídicí systém otevře režim **3D síť** a zjednoduší 3D-model s výchozími nastaveními.
- V případě potřeby 3D-model dále zjednodušte pomocí funkcí v režimu **3D síť**

Další informace: "Funkce pro zjednodušený model ", Stránka 490

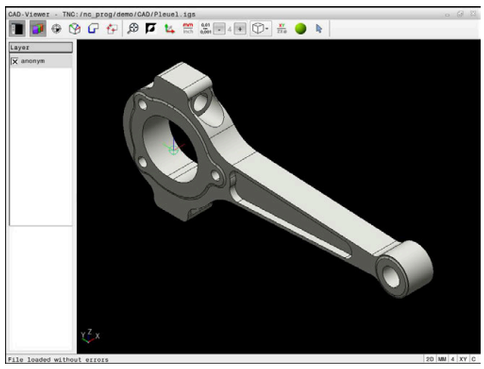
- Zvolte **Uložit**
- > Řízení otevře nabídku **Definujte název souboru 3D sítě**.
- Zadejte požadovaný název souboru
- Zvolte **Uložit**
- > Řídicí systém uloží STL-soubor pro obrábění zadní strany.

> Výsledek můžete pro obrábění zadní strany zahrnout do funkce **BLK FORM FILE**.
>
> **Další informace:** "Definice polotovaru: BLK FORM", Stránka 91

12.3 CAD Import (opce #42)

Použití

Soubory CAD můžete otevírat přímo v řídicím systému, aby se z nich extrahovaly obrysy nebo obráběcí polohy.Tyto můžete ukládat jako programy Klartextu (popisného dialogu) nebo soubory bodů.Programy s popisným dialogem (Klartext), získané při výběru obrysu, můžete zpracovávat také na starších řídicích systémech HEIDENHAIN, protože obrysové programy obsahují ve standardní konfiguraci pouze bloky **L** a **CC**/**C**.



> Jako alternativu k blokům **CC**/**C** můžete konfigurovat vydávání kruhových pohybů jako **CR**-bloků.
>
> **Další informace:** "Základní nastavení", Stránka 494

Když zpracováváte soubory v provozním režimu **Programování**, tak řídicí systém vytváří obrysové programy standardně s příponou **.H** a soubory bodů s příponou **.PNT**.Typ souboru můžete zvolit v dialogovém okně pro uložení.

Chcete-li vložit vybraný obrys nebo vybranou obráběcí pozici přímo do NC-programu, použijte schránku řídicího systému.Pomocí schránky můžete přenést obsah také do přídavných nástrojů, jako je např. **Leafpad** nebo **Gnumeric**.

> Pokyny pro obsluhu:
>
> - Před načtením do řídicího systému zajistěte, aby název souboru obsahoval pouze povolené znaky. **Další informace:** "Názvy souborů", Stránka 106
> - Řídicí systém nepodporuje žádný binární DXF-formát. DXF-soubor v CAD nebo v programu pro kreslení uložte ve formátu ASCII.

Práce s CAD-Viewer

> Abyste mohli obsluhovat **CAD-Viewer** bez dotykové obrazovky , nutně potřebujete myš nebo touchpad.

CAD-Viewer běží jako samostatná aplikace na třetí pracovní ploše řídicího systému.Proto můžete s klávesou na přepínání obrazovek přecházet mezi provozními režimy strojů a **CAD-Viewer**.Pokud chcete vkládat obrysy nebo obráběcí polohy do programu s popisným dialogem pomocí schránky, je to obzvláště užitečné.

> Používáte-li TNC 620 s dotykovým ovládáním, tak můžete některá tlačítka nahradit gesty.
>
> **Další informace:** "Použití dotykové obrazovky", Stránka 529

Otevřít soubor CAD

- Stiskněte tlačítko **Programování**

- Stiskněte klávesu **PGM MGT**
- > Řízení otevře správu souborů.

- Stiskněte softklávesu **Zvol typ**
- > Řídicí systém zobrazí volitelné typy souborů.

- Stiskněte softklávesu **ZOBRAZIT CAD**
- Případně stiskněte softklávesu **ZOBRAZIT VŠE**

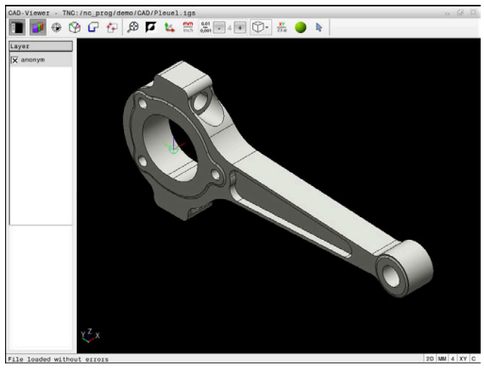
- Vyberte adresář, kde je uložen CAD-soubor

- Zvolte požadovaný CAD-soubor

- Potvrďte volbu stiskem klávesy **ENT**.
- > Řídicí systém spustí **CAD-Viewer** a ukáže vám obsah souboru na obrazovce.V okně Seznam ukazuje řídicí systém vrstvy (Layers) a výkres v okně Grafiky.

Základní nastavení

Dále uvedená základní nastavení zvolte pomocí ikon v záhlaví.



Ikona	Nastavení
	Zobrazení nebo skrytí okna se seznamem ke zvětšení grafického okna
	Zobrazení různých vrstev
	Nastavení vztažného bodu, s opční volbou roviny
	Nastavení nulového bodu, s opční volbou roviny
	Výběr obrysu
	Vybrat polohy vrtání
	3D síť Vytvořit povrchovou síť (opce #152) **Další informace:** "Generování STL-souborů s 3D síť (opce #152)", Stránka 489
	Nastavit zvětšení na maximální znázornění celé grafiky
	Přepnout barvu pozadí (černá nebo bílá)
	Přepínání mezi režimem 2D a 3D Aktivní režim je barevně zvýrazněn.
mm inch	Nastavit měrovou jednotku **mm** nebo **palce** v souboru. V této měrové jednotce připraví řídicí systém také obrysový program a obráběcí pozice. Aktivní měrová jednotka je zvýrazněna červeně.
0,01 ... 0,001	Vybrat rozlišení.Rozlišení definuje počet desetinných míst a počet pozic během linearizace. Výchozí: 4 desetinná místa pro měrovou jednotku **mm** a 5 desetinných míst pro **palce** **CAD-Viewer** linearizuje všechny obrysy, které nejsou v rovině XY.Čím jemnější rozlišení definujete, tím přesněji řídicí systém zobrazuje obrysy.
	Přepínání mezi různými náhledy na model, např. **Shora**

Ikona	Nastavení
XY	Volba roviny obrábění: ■ **XY** ■ **YZ** ■ **ZX** ■ **ZXØ** Při přebírání obrysu nebo poloh vydává řídicí systém NC-program ve zvolené rovině obrábění. **Další informace:** "Volba a uložení obrysu", Stránka 503
	Zvolit, přidat nebo odstranit režim prvků obrysu Ikona zobrazuje aktuální režim.Kliknutím na ikonu aktivujete následující režim.

Následující ikony řídicí systém ukazuje pouze v určitém režimu.

Ikona	Nastavení
	Poslední provedený krok se zruší.
	Režim převzetí obrysu: Tolerance definuje jak smí být sousední prvky obrysu od sebe vzdálené. Tolerancí můžete vyrovnat nepřesnosti, ke kterým došlo při zpracování výkresu. Základní nastavení je 0,001 mm
C CR	Režim oblouku: Režim oblouku určuje, zda se zpracují kružnice ve formátu C nebo ve formátu CR, např. pro interpolaci na plášti válce v NC-programu.
	Režim převzetí bodu: Určuje, zda má řídicí systém při volbě obráběcích pozic zobrazovat dráhu pojezdu nástroje čárkovanou čarou
	Režim optimalizace dráhy: Řídicí systém optimalizuje dráhu pojezdu nástroje tak, aby mezi polohami obrábění byly vytvořeny kratší dráhy pojezdu.Opakovaným stiskem vrátíte optimalizaci zpátky.
	Režim vrtacích pozic: Řídicí systém zobrazí pomocné okno, ve kterém můžete filtrovat otvory (úplné kružnice) podle jejich velikosti

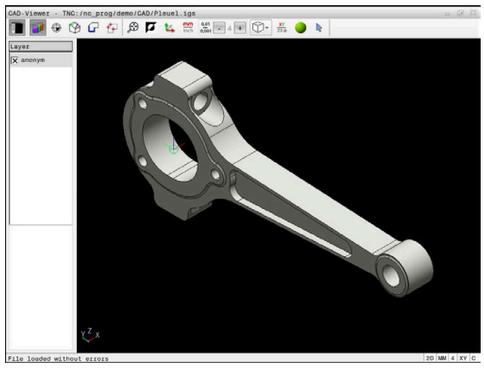
Pokyny pro obsluhu:

- Nastavte správné měrové jednotky, protože v CAD-souboru o tom nejsou uložené žádné informace.
- Vytváříte-li NC-programy pro předchozí verze řídicího systému, tak musíte omezit rozlišení na 3 desetinná místa.Navíc musíte odstranit komentáře, které **CAD-Viewer** dává do obrysového programu.
- Řídicí systém zobrazuje aktivní základní nastavení ve stavové řádce na obrazovce.

Nastavení vrstev

CAD-soubory zpravidla obsahují několik vrstev (rovin). Pomocí techniky vrstev seskupuje konstruktér různé prvky, např. samotné obrysy obrobku, kótování, pomocné a konstrukční přímky, šrafování a texty.

Pokud skryjete zbytečné vrstvy, bude grafika přehlednější a můžete snáze získat potřebné informace.



Pokyny pro obsluhu:

- Zpracovávaný CAD-soubor musí obsahovat nejméně jednu vrstvu.Řídicí systém automaticky přesune prvky, které nejsou přiřazeny k vrstvě, do vrstvy Anonymní.
- Obrys můžete vybrat i tehdy, když konstruktér uložil čáry do různých vrstev.
- Pokud dvakrát kliknete na vrstvu, řídicí systém se přepne do režimu převzetí obrysu a zvolí první vykreslený prvek obrysu.Řídicí systém označí další volitelné prvky tohoto obrysu zeleně.Tímto postupem se vyhnete ručnímu vyhledávání začátku obrysu, zejména u obrysů s mnoha krátkými prvky.

Při otevření CAD-souboru v **CAD-Viewer** (Viewer) se zobrazí všechny existující vrstvy.

Skrýt vrstvu

Chcete-li vrstvu skryt, postupujte následovně:

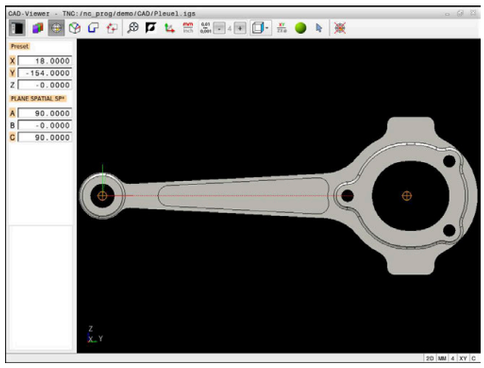
- ▶ Vyberte funkci **VRSTVU NASTAVIT**
- > Řídicí systém ukazuje v okně seznam všech vrstev, které jsou obsažené v aktivním CAD-souboru.
- ▶ Vyberte požadovanou vrstvu
- ▶ Vymažte kliknutím zaškrtávací políčko
- ▶ Alternativně použijte mezerník
- > Řídicí systém skryje vybranou vrstvu.

Zobrazit vrstvu

Chcete-li vrstvu zobrazit, postupujte následovně:

- ▶ Vyberte funkci **VRSTVU NASTAVIT**
- > Řídicí systém ukazuje v okně seznam všech vrstev, které jsou obsažené v aktivním CAD-souboru.
- ▶ Vyberte požadovanou vrstvu
- ▶ Kliknutím zaškrtávací políčko aktivujete
- ▶ Alternativně použijte mezerník
- > Řídicí systém označí vybranou vrstvu v seznamu s ×.
- > Zobrazí se vybraná vrstva.

Nastavit vztažný bod



Nulový bod výkresu CAD-souboru není vždy takový, aby jej bylo možné použít jako vztažný bod obrobku.Řídicí systém proto nabízí funkci, se kterou můžete posunout nulový bod obrobku do rozumného místa klepnutím na prvek.Navíc můžete určit vyrovnání souřadného systému.

Vztažný bod můžete umístit na následujících místech:

- Přímým číselným zadáním v okně s náhledem na seznamy
- Pro přímky:
  - Výchozí bod
  - Střed
  - Koncový bod
- Pro kruhové oblouky:
  - Výchozí bod
  - Střed
  - Koncový bod
- Pro celé kružnice:
  - Na přechodu kvadrantů
  - Ve středu
- V průsečíku:
  - Dvou přímek, i když průsečík leží v prodloužení příslušné přímky
  - Přímka a oblouk
  - Přímky a plné kružnice
  - Dvou kružnic, ať už výseče nebo celé kružnice

> Poznámka k ovládání:
> Vztažný bod můžete ještě změnit i když jste již zvolili obrys. Řídicí systém vypočítává skutečná data obrysu až tehdy, když uložíte zvolený obrys do obrysového programu.

NC-syntaxe

Do NC-programu se vztažný bod a volitelné vyrovnání vloží jako komentář, začínající s **počátek** (origin).

```
4 ;orgin = X... Y... Z...
5 ;orgin_plane_spatial = SPA... SPB... SPC...
```

Nastavení vztažného bodu na jeden prvek

Chcete-li nastavit vztažný bod na jeden prvek, postupujte následovně:

- ▶ Vyberte režim pro umístění vztažného bodu
- ▶ Umístěte myš na požadovaný prvek
- > Řídicí systém označí volitelné vztažné body symbolem hvězdičky, která je umístěna na volitelném prvku.
- ▶ Zvolte symbol hvězdičky, odpovídající požadované pozici vztažného bodu
- ▶ V případě potřeby si obrázek zvětšete Zoomem
- > Řídicí systém umístí symbol vztažného bodu do zvoleného místa.
- ▶ Popř. ještě souřadnicový systém vyrovnejte **Další informace:** "Vyrovnání souřadného systému", Stránka 499

Nastavení vztažného bodu na průsečík dvou prvků

Chcete-li nastavit vztažný bod na průsečík dvou prvků, postupujte následovně:

- ▶ Vyberte režim pro umístění vztažného bodu
- ▶ Levým tlačítkem myši vyberte první prvek (přímku, kružnici nebo kruhový oblouk)
- > Řídicí systém zvýrazní prvek barevně.
- ▶ Pomocí levého tlačítka myši vyberte druhý prvek (přímku, kružnici nebo kruhový oblouk)
- > Řídicí systém umístí symbol vztažného bodu do průsečíku.
- ▶ Popř. ještě souřadnicový systém vyrovnejte **Další informace:** "Vyrovnání souřadného systému", Stránka 499

Pokyny pro obsluhu:

- Je-li možné vypočítat více průsečíků, tak řídicí systém zvolí ten průsečík, který je nejblíže ke klepnutí myší na druhý prvek.
- Pokud dva prvky nemají žádný přímý průsečík, tak řídicí systém automaticky zjistí průsečík v prodloužení prvků.
- Nemůže-li řídicí systém vypočítat žádný průsečík, tak zruší již označený prvek.

Pokud je nastaven vztažný bod, řídicí systém zobrazí ikonu vztažného bodu se žlutým čtverečkem .

Následující ikona zase smaže nastavený vztažný bod .

Vyrovnání souřadného systému

Pro vyrovnání souřadnicového systému musí být splněny tyto předpoklady:

- Nastavený vztažný bod
- Prvky, sousedící se vztažným bodem, které lze použít pro požadované vyrovnání

Polohu souřadného systému určujete vyrovnáním os.

Chcete-li vyrovnat souřadnicový systém, postupujte následovně:

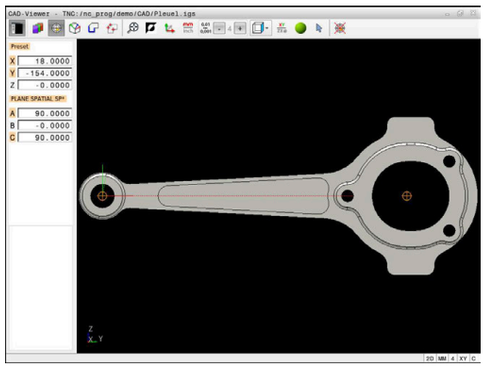
- ▶ Levým tlačítkem myši vyberte prvek, který je ve kladném směru X
- > Řídicí systém vyrovná osu X.
- > Řídicí systém změní úhel na C.
- ▶ Levým tlačítkem myši vyberte prvek, který je v kladném směru Y
- > Řídicí systém vyrovná osu Y a Z
- > Řídicí systém změní úhly v A a C.

> Úhly, které se nerovnají 0, zobrazí řídicí systém v seznamu oranžově.

Informace o prvcích

Řídicí systém zobrazí informace o prvku na levé straně v okně:

- Vzdálenost mezi nastaveným vztažným bodem a nulovým bodem výkresu
- Orientace souřadnicového systému vzhledem k výkresu

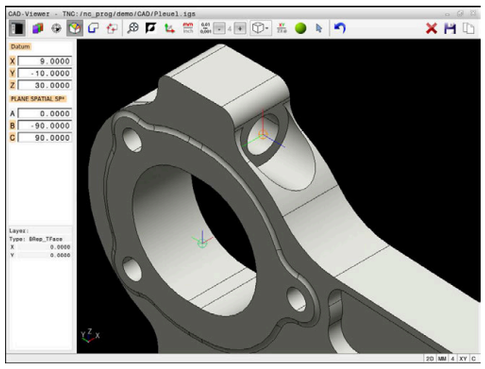


Nastavit nulový bod

Vztažný bod obrobku neleží vždy tak, abyste mohli obrábět celou součástku. Proto řídicí systém dává k dispozici funkci, s níž můžete definovat nový nulový bod a natočení.

Nulový bod s vyrovnáním souřadnicového systému můžete nastavit do stejných míst jako vztažný bod.

Další informace: "Nastavit vztažný bod", Stránka 497



NC-syntaxe

Do NC-programu se vloží nulový bod s funkcí **TRANS DATUM AXIS** a jeho volitelným vyrovnáním s **PLANE SPATIAL** jako NC-blok nebo jako komentář.

Pokud nastavíte pouze jeden nulový bod a jeho vyrovnání, řídicí systém vloží funkce jako NC-blok do NC-programu.

```
4 TRANS DATUM AXIS X... Y... Z...
5 PLANE SPATIAL SPA... SPB... SPC... TURN MB MAX FMAX
```

Pokud vyberete ještě obrysy nebo body, řídicí systém vloží do NC-programu funkce jako komentář.

```
4 ;TRANS DATUM AXIS X... Y... Z...
5 ;PLANE SPATIAL SPA... SPB... SPC... TURN MB MAX FMAX
```

Nastavení nulového bodu na jednotlivý prvek

Chcete-li nastavit nulový bod na jednotlivý prvek, postupujte následovně:

- ▶ Zvolte režim pro definici nulového bodu
- ▶ Umístěte myš na požadovaný prvek
- > Řídicí systém ukáže volitelné nulové body se symbolem hvězdičky, která je umístěna na volitelném prvku.
- ▶ Zvolte symbol hvězdičky, odpovídající požadované poloze nulového bodu
- ▶ V případě potřeby si obrázek zvětšete Zoomem
- > Řídicí systém nastaví symbol nulového bodu do zvoleného místa.
- ▶ Popř. ještě souřadnicový systém vyrovnejte **Další informace:** "Vyrovnání souřadného systému", Stránka 502

Nastavení nulového bodu do průsečíku dvou prvků

Chcete-li nastavit vztažný bod do průsečíku dvou prvků, postupujte následovně:

- Zvolte režim pro definici nulového bodu
- Levým tlačítkem myši vyberte první prvek (přímku, kružnici nebo kruhový oblouk)
- > Řídicí systém zvýrazní prvek barevně.
- Pomocí levého tlačítka myši vyberte druhý prvek (přímku, kružnici nebo kruhový oblouk)
- > Řídicí systém nastaví symbol nulového bodu do průsečíku.
- Popř. ještě souřadnicový systém vyrovnejte **Další informace:** "Vyrovnání souřadného systému", Stránka 502

Pokyny pro obsluhu:

- Je-li možné vypočítat více průsečíků, tak řídicí systém zvolí ten průsečík, který je nejblíže ke klepnutí myší na druhý prvek.
- Pokud dva prvky nemají žádný přímý průsečík, tak řídicí systém automaticky zjistí průsečík v prodloužení prvků.
- Nemůže-li řídicí systém vypočítat žádný průsečík, tak zruší již označený prvek.

Pokud byl nastaven nulový bod, řídicí systém zobrazí ikonu nulového bodu se žlutou plochou.

Následující ikonou se zase nastavený nulový bod smaže.

Vyrovnání souřadného systému

Pro vyrovnání souřadnicového systému musí být splněny tyto předpoklady:

- Nastavený nulový bod
- Prvky, sousedící se vztažným bodem, které lze použít pro požadované vyrovnání

Polohu souřadného systému určujete vyrovnáním os.

Chcete-li vyrovnat souřadnicový systém, postupujte následovně:

- ▶ Levým tlačítkem myši vyberte prvek, který je ve kladném směru X
- > Řídicí systém vyrovná osu X.
- > Řídicí systém změní úhel na C.
- ▶ Levým tlačítkem myši vyberte prvek, který je v kladném směru Y
- > Řídicí systém vyrovná osy Y a Z.
- > Řídicí systém změní úhly v A a C.

> Úhly, které se nerovnají 0, zobrazí řídicí systém v seznamu oranžově.

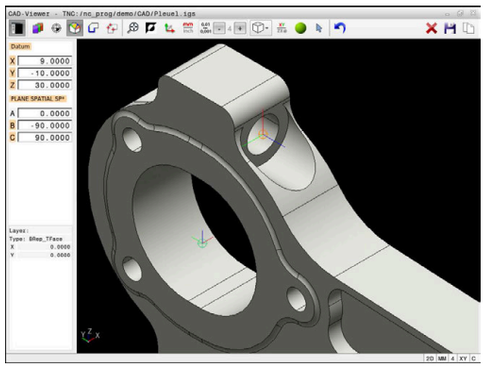
Informace o prvcích

Řídicí systém ukáže v okně s informacemi o prvku, jak je váš zvolený nulový bod vzdálen od nulového bodu obrobku.

Řídicí systém zobrazí informace o prvku na levé straně v okně:

- Vzdálenost mezi nastaveným nulovým bodem a vztažným bodem obrobku
- Orientace souřadnicového systému

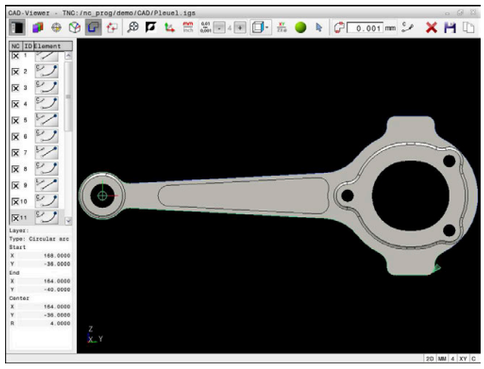
> Po nastavení můžete pokračovat v manuálním posunu nulového bodu.Chcete-li to provést, zadejte požadované hodnoty osy do políčka souřadnic.



Volba a uložení obrysu

Pokyny pro obsluhu:

- Není-li opce č. 42 povolena, není vám tato funkce k dispozici.
- Určete směr oběhu při volbě obrysu tak, aby souhlasil s požadovaným směrem obrábění.
- Zvolte první prvek obrysu tak, aby byl možný bezkolizní nájezd.
- Pokud jsou prvky obrysu velmi blízko u sebe, použijte funkci přiblížení (Zoom).



Jako obrysy lze vybrat následující prvky:

- Line segment (přímka)
- Circle (úplná kružnice)
- Circular arc (částečná kružnice)
- Polyline (řada spojených přímek)
- Jakékoli křivky (např. splinové křivky, elipsy)

Informace o prvcích

Řídicí systém ukazuje v okně s informacemi o prvku různé informace o obrysovém prvku, který jste naposledy označili v okně s náhledem na seznamy nebo s grafikou.

- **Layer**: Zobrazí aktivní vrstvu
- **Typ**: Zobrazí typ prvku, např. čáru
- **Souřadnice**: Zobrazují počáteční a koncový bod prvku a v případě potřeby střed kružnice a poloměr

Dbejte na to, aby souhlasily měrové jednotky NC-programu a **CAD-Viewer**.Prvky, uložené ve schránce z **CAD-Viewer**, neobsahují žádné informace o měrové jednotce.

Výběr obrysu

> Poznámka k ovládání:
> Pokud v okně náhledu na seznam dvakrát kliknete na vrstvu (Layer), řídicí systém se přepne do režimu převzetí obrysu a zvolí první vykreslený prvek obrysu.Řídicí systém označí další volitelné prvky tohoto obrysu zeleně.Tímto postupem se vyhnete ručnímu vyhledávání začátku obrysu, zejména u obrysů s mnoha krátkými prvky.

Chcete-li vybrat obrys pomocí existujících obrysových prvků, postupujte následovně:

- ▶ Zvolte režim pro výběr obrysu
- ▶ Umístěte myš na požadovaný prvek
- > Řídicí systém znázorní navrhovaný směr oběhu přerušovanou čárou.
- ▶ V případě potřeby změny směru oběhu, posuňte kurzor myši ve směru opačného koncového bodu
- ▶ Levým tlačítkem myši vyberte prvek
- > Řídicí systém zobrazí vybraný prvek obrysu modře
- > Další volitelné prvky obrysu znázorní řídicí systém zeleně.

> V případě rozvětvených obrysů zvolí řídicí systém dráhu s nejmenší směrovou odchylkou.Pro změnu navrženého profilu obrysu nabízí řídicí systém další režim.
> **Další informace:** "Vytvořit cesty nezávislé na existujících prvcích obrysu", Stránka 506

- ▶ Levým tlačítkem myši vyberte poslední zelený prvek požadovaného obrysu
- > Řídicí systém změní barvu všech vybraných prvků na modrou.
- > V náhledu seznamu se označí všechny vybrané prvky křížkem ve sloupci **NC**.

Uložení obrysu

Pokyny pro obsluhu:

- Řídicí systém předá dvě definice polotovaru (**BLK FORM**) do obrysového programu. První definice obsahuje rozměry celého CAD-souboru, druhá – a proto platná definice – obsahuje zvolené obrysové prvky, takže vznikne optimalizovaná velikost polotovaru.
- Řídicí systém uloží pouze ty prvky, které jsou také vybrané (modře označené prvky), takže jsou označené v okně s náhledem na seznamy křížkem.

Chcete-li vybraný obrys uložit, postupujte následovně:

- ▶ Vyberte Uložit
- > Řídicí systém vás vyzve k výběru cílového adresáře, názvu souboru a typu souboru.
- ▶ Zadejte informace

ENT

- ▶ Potvrďte zadání
- > Řídicí systém uloží program obrysu.

- ▶ Alternativně zkopírujte vybrané prvky obrysu do schránky

Dbejte na to, aby souhlasily měrové NC-programu a **CAD-Viewer**.Prvky, uložené ve schránce z **CAD-Viewer**, neobsahují žádné informace o měrové jednotce.

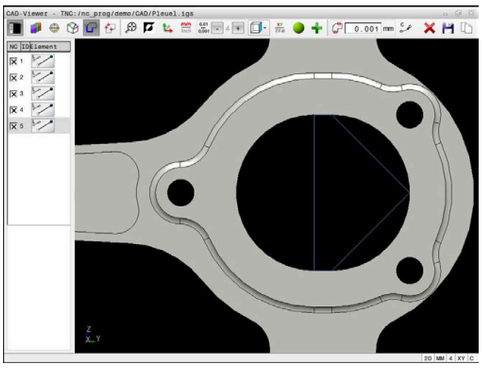
Zrušit výběr obrysu

Chcete-li vybrané prvky obrysu odstranit, postupujte následovně:

- ▶ Pro zrušení výběru všech prvků zvolte funkci Smazat
- ▶ Případně můžete klikat na jednotlivé prvky se současně stisknutou klávesou **CTRL**

Vytvořit cesty nezávislé na existujících prvcích obrysu

Chcete-li vybrat obrysy pomocí koncových bodů obrysu, středových bodů nebo přechodových bodů, postupujte následovně:



- Zvolte režim pro výběr obrysu

- Aktivujte režim přidávání prvků obrysu
- > Řídicí systém zobrazí následující symbol:

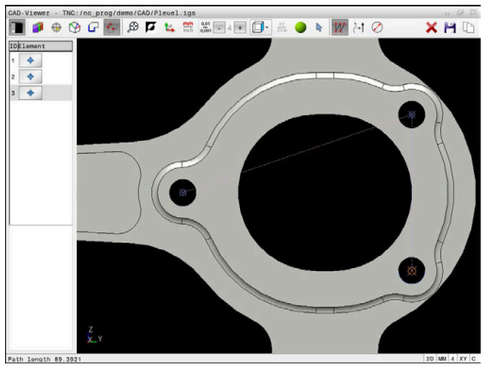
- Polohujte myš na prvek obrysu
- > Řídicí systém zobrazí volitelné body.

> Volitelné body:
> - Koncové nebo středové body čáry nebo křivky
> - Přechody kvadrantů nebo střed kružnice
> - Průsečíky stávajících prvků

- V případě potřeby vyberte výchozí bod
- Zvolte počáteční prvek
- Zvolte následující prvek
- Alternativně zvolte libovolný volitelný bod
- > Řídicí systém vytvoří požadovanou cestu.

> Pokyny pro obsluhu:
> - Volitelné prvky obrysu, zobrazené zeleně, ovlivňují možné průběhy cesty.Bez zelených prvků ukazuje řídicí systém všechny možnosti.Pro odstranění navrženého průběhu obrysu klepněte se současně stisknutou klávesou **CTRL** na první zelený prvek. Případně k tomu přejděte do režimu Odstranit:
>
>
>
> - Pokud je prvek obrysu, který má být prodloužen nebo zkrácen, přímkou, řídicí systém prodlužuje nebo zkracuje prvek obrysu lineárně.Je-li obrysový prvek, který má být prodloužen nebo zkrácen, obloukem kruhu, řídicí systém prodlužuje nebo zkracuje oblouk po kružnici.

Volba obráběcích pozic a uložení



Pokyny pro obsluhu:
- Není-li opce č. 42 povolena, není vám tato funkce k dispozici.
- Pokud jsou prvky obrysu velmi blízko u sebe, použijte funkci přiblížení (Zoom).
- Popř. zvolte základní nastavení tak, aby řídicí systém ukázal dráhy nástroje . **Další informace:** "Základní nastavení", Stránka 494

Pro výběr obráběcích pozic máte tři možnosti:
- Jednotlivý výběr: Jednotlivým kliknutím myši vyberete požadované polohy obrábění
  Další informace: "Jednotlivá volba", Stránka 508
- Vícenásobný výběr označením: Můžete vybrat více obráběcích pozic přetažením oblasti myší
  Další informace: "Vyberte vícenásobný výběr označením", Stránka 508
- Vícenásobný výběr podle vyhledávacího filtru: Vyberete všechny polohy obrábění v definovatelném rozsahu průměrů
  Další informace: "Vícenásobný výběr pomocí filtru", Stránka 509

Zrušení výběru, vymazání a uložení poloh obrábění funguje analogicky jako postup pro obrysové prvky.

Volba typu souboru

Můžete vybrat následující typy souborů:
- Tabulka bodů (**.PNT**)
- Program s popisným dialogem (**.H**)

Pokud uložíte obráběcí pozice do programu s popisným dialogem (Klartext), řídicí systém vygeneruje pro každou polohu samostatný lineární blok s voláním cyklu (**L X...Y...Z... F MAX M99**).

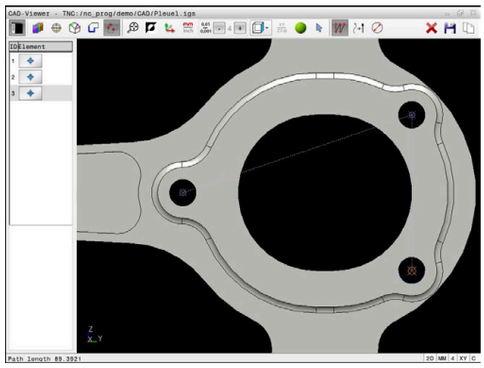
Díky použité NC-syntaxi můžete také exportovat generované NC-programy, přes CAD-import, do starších řídicích systémů HEIDENHAIN a zpracovávat je tam.

Tabulka bodů (**.PNT**) z TNC 620 a iTNC 530 nejsou kompatibilní.Přenos a zpracování na jiné typy řízení vede k nepředvídatelnému chování.

Jednotlivá volba

Chcete-li vybrat jednotlivé obráběcí polohy, postupujte následovně:

- ▶ Volba režimu pro výběr obráběcí pozice
- ▶ Umístěte myš na požadovaný prvek
- > Řídicí systém zobrazí volitelný prvek oranžově.
- ▶ Vyberte střed kruhu jako obráběcí polohu
- ▶ Alternativně vyberte kruh nebo segment kruhu
- > Řídicí systém převezme vybranou obráběcí polohu do okna Seznamu.



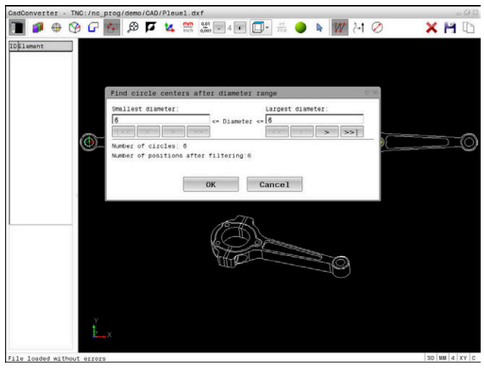
Vyberte vícenásobný výběr označením

Chcete-li vybrat více obráběcích poloh označováním, postupujte následovně:

- ▶ Volba režimu pro výběr obráběcí pozice

- ▶ Aktivujte Přidání
- > Řídicí systém zobrazí následující symbol:

- ▶ Přetáhněte požadovanou oblast se stisknutým levým tlačítkem myši
- > Řídicí systém zobrazí nejmenší a největší identifikovaný průměr v překryvném okně.
- ▶ V případě potřeby změňte nastavení filtru
  Další informace: "Nastavení filtru", Stránka 509
- ▶ Rozsah průměrů potvrďte tlačítkem **OK**
- > Řídicí systém převezme všechny obráběcí polohy vybraného rozsahu průměrů do okna Seznamu.

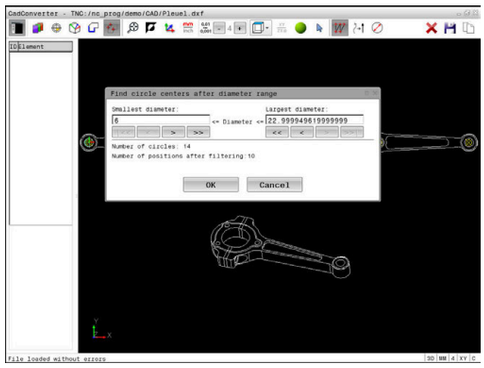


Vícenásobný výběr pomocí filtru

Chcete-li vybrat více obráběcích poloh s filtrem, postupujte následovně:

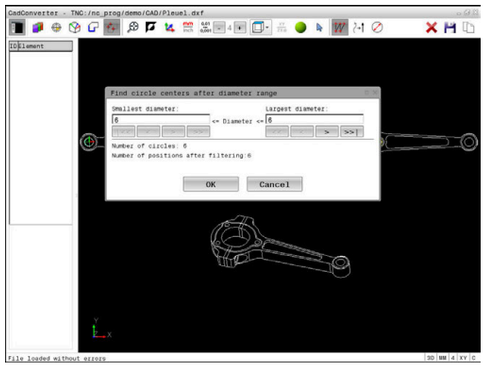
- Zvolte režim pro výběr obráběcí pozice

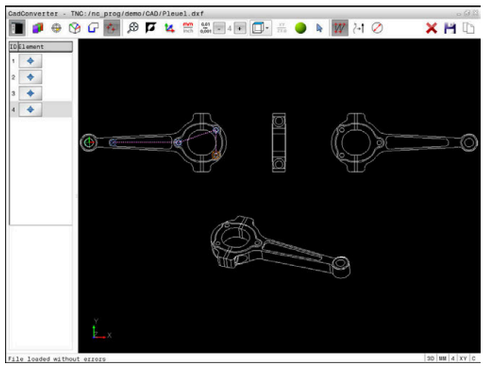
- Aktivujte filtr vyhledávání
- > Řídicí systém zobrazí nejmenší a největší identifikovaný průměr v překryvném okně.
- V případě potřeby změňte nastavení filtru **Další informace:** "Nastavení filtru", Stránka 509
- Rozsah průměrů potvrďte tlačítkem **OK**
- > Řídicí systém převezme všechny obráběcí polohy vybraného rozsahu průměrů do okna Seznamu.



Nastavení filtru

Po vašem označení vrtacích pozic pomocí rychlého výběru řídicí systém zobrazí pomocné okno, kde je vlevo nejmenší a vpravo největší nalezený průměr vrtání. Tlačítky pod zobrazením průměrů můžete nastavit průměr tak, aby se mohly převzít vámi požadované průměry vrtání.





K dispozici jsou následující tlačítka:

Ikona	Nastavení filtru nejmenšího průměru
!<<	Zobrazit nejmenší nalezený průměr (základní nastavení)
<	Zobrazit další menší nalezený průměr
>	Zobrazit další větší nalezený průměr
>>	Zobrazit největší nalezený průměr. Řídicí systém nastaví filtr pro nejmenší průměr na hodnotu, která je nastavená pro největší průměr

Ikona	Nastavení filtru největšího průměru
<<	Zobrazit nejmenší nalezený průměr. Řídicí systém nastaví filtr pro největší průměr na hodnotu, která je nastavená pro nejmenší průměr
<	Zobrazit další menší nalezený průměr
>	Zobrazit další větší nalezený průměr
>>!	Zobrazit největší nalezený průměr (základní nastavení)

Dráhu nástroje si můžete nechat zobrazit pomocí ikony **ZOBRAZIT: DRÁHU NÁSTROJE**.

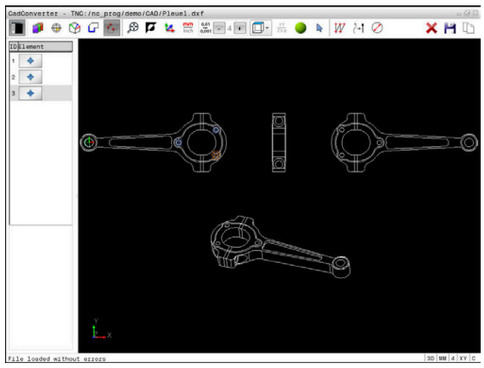
Další informace: "Základní nastavení", Stránka 494

Informace o prvcích

Řídicí systém zobrazí v okně s informacemi o prvku souřadnice poslední zvolené polohy obrábění.

Pomocí myši můžete také změnit vzhled naklápěcí grafiky.K dispozici jsou následující funkce:

- Při stisknutí pravého tlačítka myši otočíte modelem pohybem myši
- Při stisknutí prostředního tlačítka myši nebo kolečka myši posunete zobrazený model pohybem myši
- Pro zvětšení určité oblasti vyberte oblast se stisknutým levým tlačítkem myši
- Pro rychlé zvětšení otáčejte kolečkem myši dopředu nebo dozadu
- Dvojitým kliknutím pravým tlačítkem myši obnovíte výchozí zobrazení



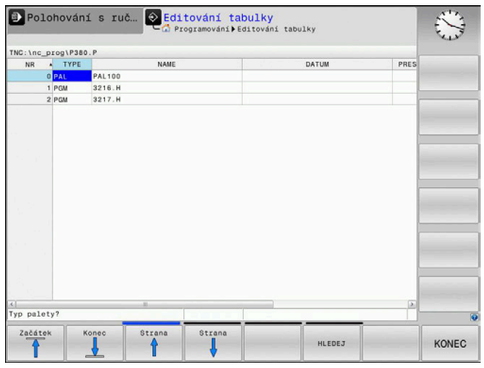
13

Palety

13.1 Správa palet (opce #22)

Použití

Informujte se ve vaší příručce ke stroji!
Správa palet je funkce závislá na provedení stroje. Dále je popsaný standardní rozsah funkcí.



Tabulky palet (**.p**) se používají především v obráběcích centrech s výměníkem palet. Přitom vyvolávají tabulky palet různé palety (PAL), volitelné upínání (FIX) a s tím spojené NC-programy (PGM). Tabulky palet aktivují všechny definované vztažné body a tabulky nulových bodů.

Bez výměníku palet můžete používat tabulky palet k postupnému zpracování NC-programů s různými vztažnými body s jediným **NC-startem**.

Název souboru tabulky palet musí vždy začínat písmenem.

Sloupce tabulky palet

Výrobce stroje definuje prototyp pro tabulku palet, který se automaticky otevře při vytvoření tabulky palet.

Prototyp může obsahovat následující sloupce:

Sloupec	Význam	Typ pole
NR	Řídicí systém automaticky vytvoří záznam. Zadání je potřebné pro zadávací políčko **Číslo řádku** funkce **VÝPOČET BLOKU**.	Povinné pole
TYP	Řídicí systém rozlišuje mezi následujícími záznamy: ■ Paleta **PAL** ■ Upnutí **FIX** ■ NC-program **PGM** Záznamy zvolte klávesou **ENT** a směrovými tlačítky nebo softtlačítky.	Povinné pole
NÁZEV	Název souboru Názvy palet a upnutí definuje příp. výrobce stroje, názvy programů definujete vy. Pokud NC-program není uložen ve složce tabulky palet, musíte zadat úplnou cestu.	Povinné pole
DATUM	Nulový bod Pokud tabulka nulových bodů není uložena ve složce tabulky palet, musíte zadat úplnou cestu.V NC-programu aktivujete nulové body z tabulky nulových bodů pomocí cyklu **7**.	Opční políčko Záznam je nutný jen při použití tabulky nulových bodů.
PRESET	Vztažný bod obrobku Bezpodmínečně zadejte číslo vztažného bodu obrobku.	Opční políčko
LOCATION	Umístění palety Záznam **MA** znamená, že se paleta, nebo upínání nachází v pracovním prostoru stroje a může se obrábět. K zadání **MA** stiskněte klávesu **ENT**. Klávesou **NO ENT** můžete záznam odstranit a tím potlačit obrábění.	Opční políčko Je-li sloupec přítomen, je záznam povinný.

Sloupec	Význam	Typ pole
LOCK	Řádek je zablokován Zadáním ***** můžete vyloučit řádek tabulky palet ze zpracování. Stisknutím klávesy **ENT** označíte řádek se záznamem *****. Klávesou **NO ENT** můžete zablokování opět zrušit. Můžete zablokovat zpracovávání jednotlivých NC-programů, upnutí nebo celých palet. Nezablokované řádky (např. PGM) u zablokované palety se rovněž nebudou obrábět.	Opční políčko
PALPRES	Číslo vztažného bodu palety	Opční políčko Záznam je nutný jen při použití vztažných bodů palety.
W-STATUS	Stav obrábění	Opční políčko Záznam je nutný jen při obrábění orientovaném podle nástroje.
METHOD	Metoda obrábění	Opční políčko Záznam je nutný jen při obrábění orientovaném podle nástroje.
CTID	Identifikační číslo pro zpětný vstup	Opční políčko Záznam je nutný jen při obrábění orientovaném podle nástroje.
SP-X, SP-Y, SP-Z	Bezpečná výška v lineárních osách X, Y a Z	Opční políčko
SP-A, SP-B, SP-C	Bezpečná výška v osách natočení A, B a C	Opční políčko
SP-U, SP-V, SP-W	Bezpečná výška v paralelních osách U, V a W	Opční políčko
DOC	Komentář	Opční políčko
COUNT	**Počet operací** Pro řádky s typem **PAL**: Aktuální skutečná hodnota žádané hodnoty počítadla palet, definovaná ve sloupci **TARGET** Pro řádky s typem **PGM**: Hodnota, o kolik se zvýší skutečná hodnota počítadla palet po zpracování NC-programu	Opční políčko
TARGET	**Celkový počet operací** Požadovaná hodnota počítadla palet pro řádky s typem **PAL** Řízení opakuje NC-programy této palety, až se dosáhne požadované hodnoty.	Opční políčko

Sloupec **UMÍSTĚNÍ** (Location) můžete odstranit, pokud používáte pouze tabulky palet, kde má řídicí systém zpracovat všechny řádky.

Další informace: "Vložit nebo odstranit sloupce", Stránka 515

Editování tabulek palet

Když vytvoříte novou tabulku palety, je tato zpočátku prázdná. Pomocí softtlačítek můžete vkládat a upravovat řádky.

Softtlačítko	Funkce editování
Začátek	Volba začátku tabulky
Konec	Volba konce tabulky
Strana	Volba předchozí stránky tabulky
Strana	Volba další stránky tabulky
Vložit řádek	Vložit řádek na konec tabulky
Vymazat řádek	Smazat řádek na konci tabulky
PRIDAT N RADKU NA KONCI	Připojit několik řádků na konec tabulky
Kopíruj aktuální hodnotu	Kopírovat aktuální hodnotu
Vložte kopírov. hodnotu	Vložit kopírovanou hodnotu
Začátek řádků	Zvolit začátek řádku
Konec řádků	Zvolit konec řádku
HLEDEJ	Hledat text nebo hodnoty
TŘÍDIT/ SKRÝT SLOUPCE	Zobrazit nebo skrýt sloupce tabulky
EDITOVAT AKTUÁLNÍ POLE	Editovat aktuální políčko
TŘIDIT	Třídit podle obsahu sloupce
Přídavné funkce	Přídavné funkce např. uložení
VYBER	Otevřít cestu výběru souboru

Volba tabulky palet

Tabulku palet můžete zvolit nebo znovu vytvořit takto:

- Přejděte do režimu **Programování** nebo do režimu chodu programu
- Stiskněte klávesu **PGM MGT**

Není-li vidět žádná tabulka palet:

- Stiskněte softklávesu **Zvol typ**
- Stiskněte softklávesu **Zobr. vše**
- Směrovými klávesami zvolte tabulku palet nebo zadejte název pro novou tabulku (**.p**)
- Potvrďte klávesou **ENT**

> Tlačítkem **Rozdělení obrazovky** můžete přecházet mezi zobrazením seznamu a zobrazením formuláře.

Vložit nebo odstranit sloupce

> Tato funkce je aktivní pouze po zadání hesla **555343**.

V závislosti na konfiguraci nejsou v nově založené tabulce palet všechny sloupce k dispozici. Chcete-li například pracovat s orientací podle nástroje, potřebujete sloupce, které musíte nejdříve vložit.

Chcete-li vložit sloupec do prázdné tabulky palety, postupujte následovně:

- Otevřete tabulku palet
- Stiskněte softklávesu **Přídavné funkce**
- Stiskněte softklávesu **Edit formatu**
- > Řídicí systém otevře pomocné okno, v němž je seznam všech dostupných sloupců.
- Směrovými klávesami zvolte požadovaný sloupec
- Stiskněte softklávesu **VLOŽIT SLOUPCE**
- Potvrďte klávesou **ENT**

Softtlačítkem **SLOUPCE ODSTRANIT** můžete sloupec zase odstranit.

Základy obrábění orientovaného na nástroj

Použití

Informujte se ve vaší příručce ke stroji!
Obrábění orientované na nástroj je funkce závislá na provedení stroje. Dále je popsaný standardní rozsah funkcí.

Pomocí obrábění orientovaného na nástroj můžete i na stroji bez výměníku palet obrábět společně několik obrobků a tak ušetřit čas na výměnu nástrojů.

Omezení

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Ne všechny tabulky palet a NC-programy jsou vhodné pro obrábění s orientací na nástroj. Kvůli obrábění s orientací na nástroje zpracovává řídicí systém NC-programy již nikoliv společně, ale dělí je při vyvolávání nástrojů. Díky rozdělení NC-programů mohou neresetované funkce (strojní stavy) působit v různých programech. Tím vzniká během obrábění riziko kolize!

- Dbejte na uvedená omezení
- Tabulky palet a NC-programy přizpůsobte obrábění s orientací na nástroje
  - Programové informace naprogramujte znovu po každém nástroji v každém NC-programu (např. **M3** nebo **M4**)
  - Speciální funkce a přídavné funkce resetujte před každým nástrojem v každém NC-programu (např. **Tilt the working plane** (Naklopit obráběcí rovinu) nebo **M138**)
- Opatrně testujte tabulku palet s příslušnými NC-programy v režimu **Program/provoz po bloku**

Následující funkce nejsou povolené:

- FUNCTION TCPM, M128
- M144
- M101
- M118
- Změna vztažného bodu palety

Následující funkce vyžadují především při novém vstupu zvláštní opatrnost:

- Změna strojních stavů s přídavnými funkcemi (např. M13)
- Zapsání do konfigurace (například WRITE KINEMATICS)
- Přepínání rozsahu posuvů
- Cyklus **32**
- Naklopení roviny obrábění

Sloupce tabulky palet pro obrábění orientované na nástroje

Pokud výrobce stroje nekonfiguroval něco jiného, potřebujete pro obrábění s orientací na nástroje navíc následující sloupce:

Sloupec	Význam
W-STATUS	Stav obrábění určuje pokrok obrábění. Pro neobrobený obrobek zadejte BLANK (ČISTÝ). Řídicí systém automaticky změní tento záznam při obrábění. Řídicí systém rozlišuje mezi následujícími záznamy: ■ BLANK / bez zadání: polotovar, nutné obrábění ■ INCOMPLETE: Obrábění není úplné, je třeba další obrábění ■ ENDED: Obrábění je dokončené, již není potřeba žádné další obrábění ■ EMPTY: Prázdné místo, není potřeba žádné obrábění ■ SKIP: Přeskočit obrábění
METHOD	Údaj o metodě obrábění Obrábění s orientací na nástroje je možné i při dalších upnutích jedné palety, ale nikoliv pro další palety. Řídicí systém rozlišuje mezi následujícími záznamy: ■ WPO: Orientováno na obrobek (Standard) ■ TO: Orientováno na nástroj (první obrobek) ■ CTO: Orientováno na nástroj (další obrobky)
CTID	Řídicí systém vytvoří identifikační číslo pro nový vstup se Startem z bloku automaticky. Pokud záznam smažete nebo změníte, tak nový vstup již není možný.
SP-X, SP-Y, SP-Z, SP-A, SP-B, SP-C, SP-U, SP-V, SP-W	Záznam pro bezpečnou výšku do stávajících os je opční. Pro osy můžete zadat bezpečné polohy. Tyto pozice najíždí řídicí systém pouze když je výrobce stroje zapracuje do NC-maker.

13.2 Batch Process Manager (opce #154)

Aplikace

Informujte se ve vaší příručce ke stroji!
Funkci **Správce dávkových procesů** konfiguruje a povoluje výrobce vašeho stroje.

Pomocí **Správce dávkových procesů** je umožněno plánování výrobních zakázek na obráběcím stroji.

Plánované NC-programy ukládejte do seznamu prací.Seznam prací se otevře pomocí **Správce dávkových procesů**.

Zobrazí se následující informace:

- Počet chyb v NC-programu
- Doba chodu NC-programů
- Dostupnost nástrojů
- Časy nutných manuálních zákroků na stroji

K získání všech informací musí být povolena a zapnuta funkce kontroly použití nástrojů!
Další informace: Příručka pro uživatele **Seřizování, testování a zpracování NC-programů**

Základy

Správce dávkových procesů (Batch Process manager) máte k dispozici v následujících režimech:

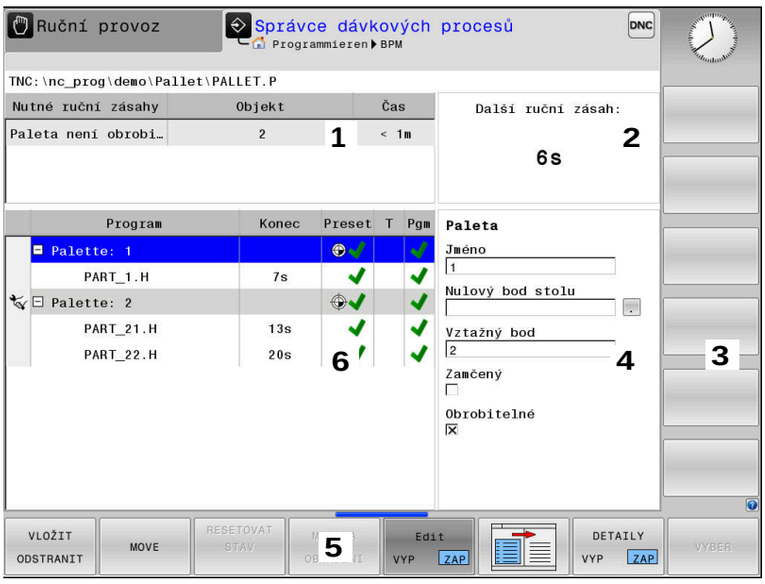
- **Programování**
- **Program/provoz po bloku**
- **Program/provoz plynule**

V režimu **Programování** můžete vytvořit a změnit seznam prací.

V režimech **Program/provoz po bloku** a **Program/provoz plynule** se zpracovává seznam prací. Změna je možná pouze omezeně.

Obsah obrazovky

Pokud otevřete **Správce dávkových procesů** v režimu **Programování** máte k dispozici následující rozdělení obrazovky:



1 Ukáže všechny potřebné ruční zákroky.
2 Ukáže příští ruční zákrok
3 Ukáže příp. aktuální softtlačítka výrobce stroje.
4 Ukáže změnitelné údaje modře podloženého řádku
5 Ukáže aktuální softtlačítka
6 Ukáže seznam prací

Sloupce seznamu prací

Sloupec	Význam
Bez názvu sloupce	Status **Paleta**, **Upnutí** nebo **Program**
Program	Název nebo cesta **Paleta**, **Upnutí** nebo **Program** Informace o počítadle palet: ■ Pro řádky s typem **PAL**: Aktuální skutečná hodnota (**COUNT**) a definovaná požadovaná hodnota (**TARGET**) počítadla palet. ■ Pro řádky s typem **PGM**: Hodnota, o kolik se zvýší skutečná hodnota po zpracování NC-programu Metoda obrábění: ■ Obrábění orientované podle obrobku ■ Nástrojově orientované obrábění
Trvání	Doba chodu v sekundách Tento sloupec se zobrazuje pouze na 19" obrazovce.
Konec	Konec chodu ■ Čas v **Programování** ■ Skutečný čas v **Program/provoz po bloku** a **Program/provoz plynule**

Sloupec	Význam
Vztažný bod	Stav vztažného bodu obrobku
T	Stav použitých nástrojů
Pgm	Status NC-programu
Sts	Stav obrábění

V prvním sloupci je znázorněn stav **Paleta**, **Upnutí** a **Program** pomocí ikon.

Ikony mají následující význam:

Ikona	Význam
	Paleta, **Upnutí** nebo **Program** jsou zablokované
	Paleta nebo **Upnutí** není povoleno pro obrábění
	Tato řádka je právě ve zpracování v **Program/provoz po bloku** nebo **Program/provoz plynule** a nelze ji editovat
	V této řádce se provedlo ruční přerušení programu

Ve sloupci **Program** se znázorní obráběcí metoda pomocí ikon.

Ikony mají následující význam:

Ikona	Význam
Žádná ikona	Obrábění orientované podle obrobku
	Nástrojově orientované obrábění ■ Začátek ■ Konec

Ve sloupcích **Vztažný bod**, **T** a **Pgm** se znázorní status pomocí ikon.

Ikony mají následující význam:

Ikona	Význam
	Kontrola je ukončena
	Kontrola selhala, např. životnost nástroje uplynula
	Kontrola ještě není ukončena

Ikona	Význam
	Struktura programu není v pořádku, např. paleta neobsahuje žádné podřízené programy
	Vztažný bod obrobku je definovaný
	Kontrolujte zadání Můžete přiřadit jeden vztažný bod obrobku k paletě nebo ke všem podřízeným NC-programům.

Pokyny pro obsluhu:

- V režimu **Programování** je sloupec **Nástroj** (Wkz) vždy prázdný, protože řízení kontroluje status až v režimech **Program/provoz po bloku** a **Program/provoz plynule**
- Pokud není funkce Kontrola použití nástroje na vašem stroji povolena nebo zapnutá, tak se ve sloupci **Pgm** neznázorní žádná ikona

Další informace: Příručka pro uživatele **Seřizování, testování a zpracování NC-programů**

Ve sloupci **Sts** se znázorní status obrábění pomocí ikon.

Ikony mají následující význam:

Ikona	Význam
	Polotovar, nutné obrábění
	Neúplně obrobeno, je třeba další obrábění
	Úplně obrobeno, další obrábění není třeba
	Přeskočit obrábění

Pokyny pro obsluhu:

- Status obrábění se mění automaticky během obrábění.
- Pouze pokud je sloupec **W-STATUS** přítomen v tabulce palet, je sloupec **Sts** viditelný ve **Správce dávkových procesů**

Další informace: Příručka pro uživatele **Seřizování, testování a zpracování NC-programů**

Otevřít Batch Process Manager

> Informujte se ve vaší příručce ke stroji!
> Se strojním parametrem **standardEditor**(č. 102902) výrobce vašeho stroje určí, který standardní editor řídicí systém používá.

Provozní režim Programování

Pokud řídicí systém neotevře tabulku palet (.p) v Batch Process Manager (Správce dávkového zpracování) jako seznam prací, postupujte takto:

- Zvolte požadovaný seznam prací

▷
- Přepínejte lištu softtlačítek

Přídavné funkce
- Stiskněte softklávesu **Přídavné funkce**

ZVOLIT EDITOR
- Stiskněte softklávesu **ZVOLIT EDITOR**
- > Řídicí systém otevře překryvné okno **Zvolte editor**

↓
- Zvolte **BPM-EDITOR**

ENT
- Potvrďte klávesou **ENT**

OK
- Alternativně stiskněte softklávesu **OK**
- > Řízení otevře seznam prací ve **Správce dávkových procesů**.

Režim Program/provoz po bloku a Program/provoz plynule

Pokud řídicí systém neotevře tabulku palet (.p) v Batch Process Manager (Správce dávkového zpracování) jako seznam prací, postupujte takto:

- Stiskněte tlačítko **Rozdělení obrazovky**

BPM
- Stiskněte tlačítko **BPM**
- > Řízení otevře seznam prací ve **Správce dávkových procesů**.

Softtlačítka

Máte k dispozici následující softtlačítka:

> Informujte se ve vaší příručce ke stroji!
> Výrobce stroje může konfigurovat vlastní softtlačítka.

Softtlačítko	Funkce
DETAILY VYP ZAP	Rozbalit nebo skrýt strukturu adresářového stromu
Edit VYP ZAP	Editování otevřeného seznamu prací
VLOŽIT ODSTRANIT	Ukáže softtlačítka **VLOŽIT PŘED**, **VLOŽIT ZA** a **ODSTRANIT**
PRESUNOUT	Posunout řádek
Označit	Označit řádku
STRONO OZNAČENÍ	Odstranit označení
VLOŽIT PŘED	Vložit před polohu kurzoru novou **Paleta**, **Upnutí** nebo **Program**
VLOŽIT ZA	Vložit za polohu kurzoru novou **Paleta**, **Upnutí** nebo **Program**
ODSTRANIT	Smazat řádek nebo blok
	Změna aktivního okna
VYBER	Zvolit možné zadávání z pomocného okna
RESETOVAT STAV	Resetovat stav obrábění na polotovaru
METODA OBRABENI	Zvolit obrábění podle obrobku nebo podle nástroje
PRISTUPY VYP ZAP	Rozbalit nebo skrýt potřebné ruční zákroky
NASTROJE: SPRÁVA	Otevření rozšířené správy nástrojů
Interní stop	Přerušení obrábění

Pokyny pro obsluhu:

- Softtlačítka **NASTROJE: SPRÁVA** a **Interní stop** jsou dostupné pouze v režimech **Program/provoz po bloku** a **Program/provoz plynule**.
- Pokud je sloupec **W-STATUS** přítomen v tabulce palet, je k dispozici softtlačítko **RESETOVAT STAV**.
- Pokud jsou sloupce **W-STATUS**, **METHOD** a **CTID** v tabulce palet, je k dispozici softtlačítko **METODA OBRABENI**.

Další informace: Příručka pro uživatele **Seřizování, testování a zpracování NC-programů**

Vytvoření seznamu prací

Nový seznam prací můžete založit pouze ve správě souborů.

> Název souboru seznamu prací musí vždy začínat písmenem.

- Stiskněte tlačítko **Programování**
- Stiskněte klávesu **PGM MGT**
- > Řízení otevře správu souborů.
- Stiskněte softklávesu **NOVÝ SOUBOR**
- Zadejte název souboru s příponou (.**p**)
- Potvrďte tlačítkem **ENT**
- > Řízení otevře prázdný seznam prací ve **Správce dávkových procesů**.
- Stiskněte softklávesu **VLOŽIT ODSTRANIT**
- Stiskněte softklávesu **VLOŽIT ZA**
- > Řídicí systém ukáže na pravé straně různé typy.
- Zvolte požadovaný typ
  - **Paleta**
  - **Upnutí**
  - **Program**
- > Řídicí systém vloží do seznamu prací prázdný řádek.
- > Řídicí systém ukáže na pravé straně zvolený typ.
- Definování zadání
  - **Jméno**: Zadejte přímo název nebo ho zvolte v překryvném okně, pokud je k dispozici
  - **Nulový bod stolu**: Popř. nulový bod zadejte přímo nebo ho zvolte v překryvném okně
  - **Vztažný bod**: Popř. přímo zadejte vztažný bod obrobku
  - **Zamčený**: Zvolený řádek se vyjme z obrábění
  - **Obrobitelné**: Zvolený řádek je povolen pro obrábění
- Zadání potvrďte klávesou **ENT**
- Případně kroky opakujte
- Stiskněte softklávesu **Edit**

Změna seznamu prací

Seznam prací můžete měnit v režimech **Programování**, **Program/provoz po bloku** a **Program/provoz plynule**.

Pokyny pro obsluhu:

- Pokud je seznam prací zvolen v režimech **Program/provoz po bloku** a **Program/provoz plynule**, není možné seznam prací v režimu **Programování** měnit.
- Změna seznamu prací během obrábění je možná pouze v omezené míře, protože řídicí systém definuje chráněnou oblast.
- NC-programy v chráněné oblasti jsou znázorněné jako světle šedivé.

Ve **Správce dávkových procesů** změníte řádek v seznamu prací takto:

- Otevřete požadovaný seznam prací

- Stiskněte softklávesu **Edit**

- Umístěte kurzor do požadované řádky, např. **Paleta**
- > Řídicí systém ukáže zvolenou řádku modře.
- > Řídicí systém ukáže na pravé straně změnitelná zadání.

- Popř. stiskněte softklávesu **Změň okno**
- > Řídicí systém změní aktivní okno.
- Změnit lze následující zadání:
  - **Jméno**
  - **Nulový bod stolu**
  - **Vztažný bod**
  - **Zamčený**
  - **Obrobitelné**

- Změněné zadání potvrďte klávesou **ENT**
- > Řídicí systém převezme změny.

- Stiskněte softklávesu **Edit**

Ve **Správce dávkových procesů** posunete řádek v seznamu prací takto:

- Otevřete požadovaný seznam prací

- Stiskněte softklávesu **Edit**

- Umístěte kurzor do požadované řádky, např. **Program**
  - > Řídicí systém ukáže zvolenou řádku modře.

- Stiskněte softklávesu **PRESUNOUT**

- Stiskněte softklávesu **Označit**.
  - > Řídicí systém označí řádku, kde stojí kurzor.

- Kurzor umístěte na požadovanou pozici.
  - > Když stojí kurzor na vhodném místě, tak řízení zobrazí softtlačítka **VLOŽIT PŘED** a **VLOŽIT ZA**.

- Stiskněte softklávesu **VLOŽIT PŘED**
  - > Řídicí systém vloží řádek na novou pozici.

- Stiskněte softklávesu **ZPĚT**

- Stiskněte softklávesu **Edit**

14

Použití dotykové obrazovky

14.1 Obrazovka a ovládání

Touchscreen

> Informujte se ve vaší příručce ke stroji!
> Funkci musí povolit a upravit výrobce vašeho stroje.

Dotyková obrazovka se liší vizuálně černým okrajem a chybějícími tlačítky pro volbu softtlačítek.

TNC 620 má ovládací panel integrovaný do 19" obrazovky.

1 Záhlaví

Při zapnutém řídicím systému ukazuje obrazovka v záhlaví navolené provozní režimy.

2 Lišta softtlačítek pro výrobce stroje

3 Lišta softtlačítek

Řízení ukazuje další funkce v liště softtlačítek. Aktivní lišta softtlačítek se zobrazuje jako modrý proužek.

4 Integrovaný ovládací panel

5 Definování rozdělení obrazovky

6 Přepínání mezi provozními režimy stroje, programovacími režimy a třetím desktopem

Ovládání a čistění

Ovládání dotykových obrazovek při elektrostatickém nabití

Dotykové obrazovky jsou založeny na kapacitním principu, který je činí citlivými na elektrostatické náboje od obsluhujícího personálu.

To se řeší odvodem statického náboje přes dotyk kovových, uzemněných předmětů. Jedním z řešení jsou oděvy ESD.

Kapacitní senzory zjistí dotyk, jakmile se lidský prst dotkne dotykové obrazovky. Dotykovou obrazovku můžete ovládat i se špinavýma rukama, pokud dotykové senzory detekují odpor kůže. Zatímco kapaliny v malém množství nezpůsobují žádné poruchy, větší množství kapaliny může vyvolat chybové zadání.

Zabraňte zašpinění použitím pracovních rukavic. Speciální pracovní rukavice pro dotykovou obrazovkou mají v pryžovém materiálu ionty kovu, které přenášejí odpor pokožky na displej.

Zachovejte funkčnost dotykové obrazovky používáním pouze následujících čisticích prostředků:

- Čistič na sklo
- Pěnící čistič na obrazovky
- Mírný čisticí prostředek

Nestříkejte čisticí prostředek přímo na obrazovku, ale navlhčete s ním pouze čistící hadr.

Před čistěním obrazovky vypněte řídicí systém. Případně můžete také použít režim pro čistění obrazovky.

Další informace: Příručka pro uživatele **Seřizování, testování a zpracování NC-programů**

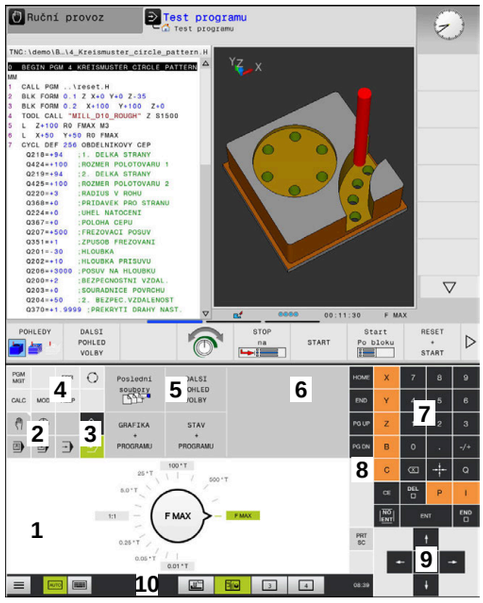
Předejděte poškození dotykové obrazovky tím, že nebudete používat následující čisticí prostředky nebo pomůcky:

- Agresivní rozpouštědla
- Abrasivní čističe
- Tlakový vzduch
- Parní čistič

Ovládací panel

Integrovaný ovládací panel

Ovládací panel je integrován do obrazovky. Obsah ovládacího panelu se mění podle toho, ve kterém režimu se nacházíte.



Ovládací panel v režimu Test programu

Ovládací panel v režimu Ručně

1 Oblast, ve které můžete zobrazit následující:
- Abecední klávesnice
- **Nabídka HEROS**
- Potenciometr pro rychlost simulace (pouze v režimu **Testování**)

2 Strojní provozní režimy

3 Programovací provozní režimy

Aktivní režim, na který je obrazovka zapnutá, ukáže řídicí systém se zeleným podkladem.

Režim v pozadí ukazuje řídicí systém pomocí malého bílého trojúhelníčku.

4
- Správa souborů
- Kalkulátor
- MOD-funkce
- Funkce NÁPOVĚDA
- Zobrazení chybových hlášení

5 Rychlý přístup do menu

V závislosti na provozním režimu zde najdete přehled nejdůležitějších funkcí.

6 Otevírání programovacích dialogů (pouze v režimech **Programování** a **Polohování s ručním zadáním**)

7 Zadávání čísel a volba os

8 Navigace

9 Šipky a příkaz skoku **GOTO**

10 Lišta úkolů

Další informace: Příručka pro uživatele **Seřizování, testování a zpracování NC-programů**

Kromě toho výrobce dodává strojní ovládací panel.

> Informujte se ve vaší příručce ke stroji!
> Klávesy, jako např.**NC-Start** nebo **NC-Stop**, jsou popsány ve vaší Příručce ke stroji.

Všeobecná obsluha

Následující tlačítka lze pohodlně nahradit gesty:

Klávesa	Funkce	Gesta
	Přepnutí provozní režimu	Ťukněte na provozní režim v řádku záhlaví
	Přepnout lištu softtlačítek	Přejeďte vodorovně přes lištu softtlačítek
	Tlačítka pro výběr softtlačítek	Ťukněte na funkci na dotykové obrazovce

14.2 Gesta

Přehled možných gest

Obrazovka řídicího systému podporuje několik dotyků najednou (Multi-Touch). To znamená, že rozpozná rozdílná gesta, i s několika prsty najednou.

Symbol	Gesta	Význam
	Ťuknutí	Krátký dotyk na obrazovce
	Dvojí ťuknutí	Dvojitý krátký dotyk na obrazovce
	Držet	Delší dotyk na obrazovce Pokud budete držet kontakt stále, řídicí systém se automaticky odpojí asi po 10 sekundách.Proto není možné žádné trvalé stisknutí.
	Tažení	Plynulý pohyb přes obrazovku
	Tažení	Pohyb přes obrazovku, kde je jasně definován výchozí bod
	Tažení dvěma prsty	Paralelní pohyb dvou prstů přes obrazovku, kde je jasně definován výchozí bod
	Natažení	Pohyb dvou prstů od sebe
	Stažení	Pohyb dvou prstů k sobě

Pohyb v tabulkách a NC-programech

V NC-programu nebo v tabulce se můžete pohybovat takto:

Symbol	Gesta	Funkce
	Ťuknutí	Označení NC-bloku nebo řádky tabulky Zastavit rolování
	Dvojí ťuknutí	Aktivace buňky tabulky
	Tažení	Rolování NC-programem nebo tabulkou

Ovládání simulace

Řídicí systém nabízí dotykové ovládání u následujících grafik:

- Programovací grafika v režimu **Programování**
- 3D-zobrazení v režimu **Testování**
- 3D-zobrazení v režimu **PGM/provoz po bloku**
- 3D-zobrazení v režimu **PGM/provoz plynule**
- Náhled kinematiky

Otáčení, přiblížení, posun grafiky

Řízení nabízí následující gesta:

Symbol	Gesta	Funkce
	Dvojí ťuknutí	Vrátit grafiku na původní velikost
	Tažení	Otočit grafiku (pouze 3D-grafika)
	Tažení dvěma prsty	Posun grafiky
	Natažení	Zvětšení grafiky
	Stažení	Zmenšení grafiky

Měření grafiky

Pokud jste aktivovali měření v provozním režimu **Testování**, máte následující přídavnou funkci:

Symbol	Gesta	Funkce
	Ťuknutí	Zvolit bod měření

Ovládání CAD-Viewer (Prohlížeče)

Řídicí systém podporuje dotykové ovládání také při práci s **CAD-Viewer**. V závislosti na režimu máte k dispozici různá gesta.

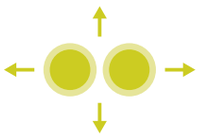
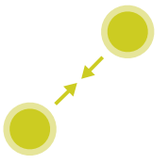
Abyste mohli používat všechny aplikace, vyberte nejdříve požadovanou funkci pomocí ikony:

Ikona	Funkce
	Základní nastavení
	Přidat V režimu výběru jako stisknuté tlačítko **Shift**
	Odstranit V režimu výběru jako stisknuté tlačítko **CTRL**

Nastavte režim Vrstvy (Layer) a určete vztažný bod

Řízení nabízí následující gesta:

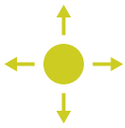
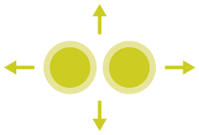
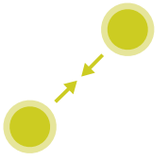
Symbol	Gesta	Funkce
	Ťuknutí na prvek	Zobrazení informací o prvku Definice vztažného bodu
	Dvojí ťuknutí na pozadí	Obnovení původní velikosti grafiky nebo 3D-modelu
	Aktivujte **Přidat** a dvakrát ťukněte na pozadí	Obnovení původní velikosti a úhlu grafiky nebo 3D-modelu
	Tažení	Otočení grafiky nebo 3D-modelu (nastavte pouze režim Vrstva)

Symbol	Gesta	Funkce
	Tažení dvěma prsty	Posun grafiky nebo 3D-modelu
	Natažení	Zvětšení grafiky nebo 3D-modelu
	Stažení	Zmenšení grafiky nebo 3D-modelu

Výběr obrysu

Řízení nabízí následující gesta:

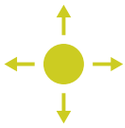
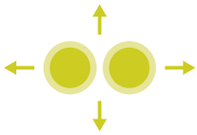
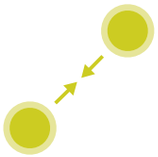
Symbol	Gesta	Funkce
	Ťuknutí na prvek	Volba prvku
	Ťuknutí na prvek v okně náhledu se seznamem	Výběr nebo zrušení výběru prvku
	Aktivujte **Přidat** a ťukněte na prvek	Dělení, zkrácení, prodloužení prvku
	Aktivujte **Odstranění** a ťukněte na prvek	Zrušení výběru prvku

Symbol	Gesta	Funkce
	Dvojí ťuknutí na pozadí	Vrácení grafiky na původní velikost
	Přejetí přes prvek	Zobrazit náhled volitelných prvků Zobrazení informací o prvku
	Tažení dvěma prsty	Posun grafiky
	Natažení	Zvětšení grafiky
	Stažení	Zmenšení grafiky

Zvolte obráběcí pozice

Řízení nabízí následující gesta:

Symbol	Gesta	Funkce
	Ťuknutí na prvek	Volba prvku Zvolit průsečík

Symbol	Gesta	Funkce
	Dvojí ťuknutí na pozadí	Vrácení grafiky na původní velikost
	Přejetí přes prvek	Zobrazit náhled volitelných prvků Zobrazení informací o prvku
	Aktivujte **Přidat** a táhnout	Zvětšit oblast rychlé volby
	Aktivujte **Odstranit** a táhnout	Zvětšení plochy ke zrušení výběru prvků
	Tažení dvěma prsty	Posun grafiky
	Natažení	Zvětšení grafiky
	Stažení	Zmenšení grafiky

Uložit prvky a přejít do NC-programu

Zvolené prvky řídicí systém uloží po ťuknutí na příslušnou ikonu.

Máte následující možnosti jak přejít zpět do režimu **Programování**:

- Stiskněte tlačítko **Programování**

  Řídicí systém přejde do režimu **Programování**
- Zavřete **CAD-Viewer**

  Řídicí systém přejde automaticky do režimu **Programování**
- Přes hlavní panel, aby se dal **CAD-Viewer** otevřít na třetím desktopu

  Třetí desktop zůstane aktivní v pozadí.

15

Tabulky a přehledy

15.1 Systémová data

Seznam FN 18-funkcí

Pomocí funkce **FN 18: SYSREAD** můžete číst systémová data a ukládat je do Q-parametrů. Volba systémového data se provede pomocí čísla skupiny (ID-č.), čísla data systému a případně pomocí indexu.

Přečtené hodnoty funkce **FN 18: SYSREAD** vydává řízení bez ohledu na jednotky v NC-programu vždy **metricky**.

Dále najdete úplný seznam funkcí **FN 18: SYSREAD**. Mějte na paměti, že v závislosti na typu vašeho řídicího systému nejsou všechny funkce k dispozici.

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
Informace o programu				
	10	3	-	Číslo aktivního obráběcího cyklu
		6	-	Číslo posledního provedeného cyklu dotykové sondy –1 = žádný
		7	-	Typ volaného NC-programu: –1 = žádný 0 = viditelný NC-program 1 = cyklus / makro, hlavní program je viditelný 2 = cyklus / makro, neexistuje viditelný hlavní program
		8	1	Měrová jednotka přímo volajícího NC-programu (může to být i cyklus). Návratové hodnoty: 0 = mm 1 = Inch -1 = neexistuje odpovídající program
			2	Měrová jednotka NC-programu viditelná v indikaci bloku, ze kterého byl přímo nebo nepřímo vyvolán aktuální cyklus. Návratové hodnoty: 0 = mm 1 = Inch -1 = neexistuje odpovídající program
		9	-	V rámci makra M-funkce: Číslo M-funkce Jinak -1
		103	Číslo Q-parametru	Je relevantní uvnitř NC-cyklů; pro zjištění zda Q-parametr uvedený pod IDX byl explicitně uveden v příslušném CYCLE DEF.
		110	Č. QS-parametru	Existuje soubor s názvem QS(IDX)? 0 = Ne, 1 = Ano Funkce zruší relativní cestu souboru.
		111	Č. QS-parametru	Existuje adresář s názvem QS(IDX)? 0 = Ne, 1 = Ano Je možná pouze absolutní cesta adresáře.

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
Systémová adresa skoku				
	13	1	-	Číslo návěští nebo jeho název (řetězec nebo QS), na které skočí M2/M30, namísto ukončení aktuálního NC-programu. Hodnota = 0: M2/M30 působí normálně
		2	-	Číslo návěští nebo jeho název (řetězec nebo QS), na které se skočí při FN14: ERROR s reakcí NC-CANCEL, namísto přerušení NC-programu s chybou. Číslo chyby naprogramované v příkazu FN14 se může přečíst pod ID992 NR14. Hodnota = 0: FN14 působí normálně.
		3	-	Číslo návěští nebo jeho název (řetězec nebo QS), na které se skočí při interní chybě serveru (SQL, PLC, CFG) nebo při chybné operaci se souborem (FUNCTION FILECOPY, FUNCTION FILEMOVE nebo FUNCTION FILEDELETE) namísto přerušení NC-programu s chybou. Hodnota = 0: chyba působí normálně.
Indexovaný přístup ke Q-parametru				
	15	11	Q-parametr č.	Čte Q(IDX)
		12	Č. QL-parametru	Čte QL(IDX)
		13	Č. QR-parametrů	Čte QR(IDX)
Stav stroje				
	20	1	-	Číslo aktivního nástroje
		2	-	Číslo připraveného nástroje
		3	-	Aktivní osa nástroje 0 = X 6 = U 1 = Y 7 = V 2 = Z 8 = W
		4	-	Programované otáčky vřetena
		5	-	Aktivní stav vřetena -1 = Stav vřetena není definovaný 0 = M3 aktivní 1 = M4 aktivní 2 = M5 po M3 aktivní 3 = M5 po M4 aktivní
		7	-	Aktivní převodový stupeň
		8	-	Aktivní stav chladicího prostředku 0=vyp, 1=zap
		9	-	Aktivní posuv
		10	-	Index připraveného nástroje
		11	-	Index aktivního nástroje
		14	-	Číslo aktivního vřetena

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
		20	-	Programovaná řezná rychlost při soustružení
		21	-	Režim vřetena při soustružení: 0 = konst. otáčky 1 = konst. řezná rychl.
		22	-	Stav chladiva M7: 0 = neaktivní, 1 = aktivní
		23	-	Stav chladiva M8: 0 = neaktivní, 1 = aktivní

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
Kanálová data				
	25	1	-	Číslo kanálu
Parametry cyklů				
	30	1	-	Bezpečná vzdálenost
		2	-	Hloubka vrtání / Hloubka frézování
		3	-	Hloubka přísuvu
		4	-	Posuv přísuvu do hloubky
		5	-	První délka strany u kapsy
		6	-	Druhá délka strany u kapsy
		7	-	První délka strany u drážky
		8	-	Druhá délka strany u drážky
		9	-	Rádius kruhové kapsy
		10	-	Posuv při frézování
		11	-	Směr oběhu frézovací dráhy
		12	-	Časová prodleva
		13	-	Stoupání závitu v cyklu 17 a 18
		14	-	Přídavek na dokončení
		15	-	Úhel hrubování
		21	-	Snímací úhel
		22	-	Snímací dráha
		23	-	Posuv při snímání
		49	-	Režim HSC (cyklus 32 Tolerance)
		50	-	Tolerance os natočení (cyklus 32 Tolerance)
		52	Číslo Q-parametru	Druh předávaného parametru v uživatelských cyklech: –1: Parametry cyklu nejsou v CYCL DEF programované 0: Parametry cyklu jsou v CYCL DEF programované numericky (Q-parametry) 1: Parametry cyklu jsou v CYCL DEF programované jako řetězec (Q-parametr)
		60	-	Bezpečná výška (snímací cykly 30 až 33)
		61	-	Kontrola (snímací cykly 30 až 33)
		62	-	Proměření břitu (snímací cykly 30 až 33)
		63	-	Číslo Q-parametru pro výsledek (snímací cykly 30 až 33)
		64	-	Typ Q-parametru pro výsledek (snímací cykly 30 až 33) 1 = Q, 2 = QL, 3 = QR
		70	-	Násobitel pro posuv (cyklus 17 a 18)

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
Modální stav				
	35	1	-	Kótování: 0 = absolutní (G90) 1 = inkrementální (G91)
		2	-	Korekce rádiusu: 0 = R0 1 = RR/RL 10 = Čelní frézování 11 = Periferní frézování
Data do SQL-tabulek				
	40	1	-	Kód výsledku posledního SQL-příkazu Pokud byl poslední kód výsledku 1 (= chyba) tak se předá jako vratná hodnota kód chyby.
Data z tabulky nástrojů				
	50	1	Číslo nástroje	Délka nástroje L
		2	Číslo nástroje	Rádius nástroje R
		3	Číslo nástroje	Rádius nástroje R2
		4	Číslo nástroje	Přídavek na délku nástroje DL
		5	Číslo nástroje	Přídavek na rádius nástroje DR
		6	Číslo nástroje	Přídavek na rádius nástroje DR2
		7	Číslo nástroje	Nástroj zablokován TL 0 = Není zablokovaný, 1 = Zablokovaný
		8	Číslo nástroje	Číslo sesterského nástroje RT
		9	Číslo nástroje	Maximální životnost TIME1
		10	Číslo nástroje	Maximální životnost TIME2
		11	Číslo nástroje	Aktuální životnost CUR.TIME
		12	Číslo nástroje	PLC-stav
		13	Číslo nástroje	Maximální délka břitu LCUTS
		14	Číslo nástroje	Maximální úhel zanoření ANGLE
		15	Číslo nástroje	TT: Počet břitů CUT
		16	Číslo nástroje	TT: Tolerance opotřebení délky LTOL
		17	Číslo nástroje	TT: Tolerance opotřebení rádiusu RTOL
		18	Číslo nástroje	TT: Směr otáčení DIRECT 0 = kladný, –1 = záporný
		19	Číslo nástroje	TT: Přesazení roviny R-OFFS R = 99999,9999
		20	Číslo nástroje	TT: Přesazení délky L-OFFS
		21	Číslo nástroje	TT: Tolerance zlomení délky LBREAK
		22	Číslo nástroje	TT: Tolerance zlomení rádiusu RBREAK
		28	Číslo nástroje	Maximální otáčky NMAX
		32	Číslo nástroje	Vrcholový úhel T-ANGLE

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
		34	Číslo nástroje	Odjezd povolen LIFTOFF (0 = Ne, 1 = Ano)
		35	Číslo nástroje	Tolerance opotřebení rádiusu R2TOL
		36	Číslo nástroje	Typ nástroje TYPE (Fréza = 0, brusný nástroj = 1, ... dotyková sonda = 21)
		37	Číslo nástroje	Příslušná řádka v tabulce dotykové sondy
		38	Číslo nástroje	Časový údaj posledního použití
		39	Číslo nástroje	ACC
		40	Číslo nástroje	Stoupání pro závitové cykly

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
Data z tabulky nástrojů				
	50	44	Číslo nástroje	Překročení doby životnosti nástroje
		45	Číslo nástroje	Čelní šířka řezné destičky (RCUTS)
		46	Číslo nástroje	Užitečná délka frézy (LU)
		47	Číslo nástroje	Poloměr krku frézy (RN)
Data z tabulky pozic				
	51	1	Číslo pozice	Číslo nástroje
		2	Číslo pozice	0= bez speciálního nástroje 1= speciální nástroj
		3	Číslo pozice	0 = bez pevného místa 1 = pevné místo
		4	Číslo pozice	0 = bez zablokované pozice 1 = zablokovaná pozice
		5	Číslo pozice	PLC-stav
Zjistit pozici nástroje				
	52	1	Číslo nástroje	Číslo pozice
		2	Číslo nástroje	Číslo zásobníku nástrojů
Info o souboru				
	56	1	-	Počet řádků tabulky nástrojů
		2	-	Počet řádků aktivní tabulky nulových bodů
		4	-	Počet řádků volně definovatelné tabulky, která byla otevřena s FN26: TABOPEN
Nástrojová data pro T- a S-Strobes				
	57	1	T-Kód	Číslo nástroje IDX0 = T0-Strobe (odložit nástroj), IDX1 = T1-Strobe (vyměnit nástroj), IDX2 = T2-Strobe (připravit nástroj)
		2	T-Kód	Index nástroje IDX0 = T0-Strobe (odložit nástroj), IDX1 = T1-Strobe (vyměnit nástroj), IDX2 = T2-Strobe (připravit nástroj)
		5	-	Otáčky vřetena IDX0 = T0-Strobe (odložit nástroj), IDX1 = T1-Strobe (vyměnit nástroj), IDX2 = T2-Strobe (připravit nástroj)
Hodnoty programované v TOOL CALL				
	60	1	-	Číslo nástroje T
Hodnoty programované v TOOL CALL				
	60	2	-	Aktivní osa nástroje 0 = X, 1 = Y 2 = Z, 6 = U 7 = V, 8 = W
		3	-	Otáčky vřetena S

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
		4	-	Přídavek na délku nástroje DL
		5	-	Přídavek na rádius nástroje DR
		6	-	Automatický TOOL CALL 0 = Ano, 1 = Ne
		7	-	Přídavek na rádius nástroje DR2
		8	-	Index nástroje
		9	-	Aktivní posuv
		10	-	Řezná rychlost v [mm/min]
Hodnoty programované v TOOL DEF				
	61	0	Číslo nástroje	Číst číslo sekvence výměny nástroje: 0 = Nástroj je již ve vřetenu, 1 = Výměna mezi externími nástroji, 2 = Výměna interního za externí nástroj, 3 = Výměna speciálního nástroje za externí nástroj, 4 = Výměna s externím nástrojem, 5 = Výměna externího za interní nástroj, 6 = Výměna interního za externí nástroj, 7 = Výměna speciálního nástroje interním nástrojem, 8 = Výměna s interním nástrojem, 9 = Výměna externího nástroje se speciálním nástrojem, 10 = Výměna speciálního nástroje s interním nástrojem, 11 = Výměna speciálního nástroje za speciální nástroj, 12 = Výměna speciálního nástroje, 13 = Výměna externího nástroje, 14 = Výměna interního nástroje, 15 = Výměna speciálního nástroje
		1	-	Číslo nástroje T
		2	-	Délka
		3	-	Rádius
		4	-	Index
		5	-	Data nástroje naprogramovaná v TOOL DEF 1 = Ano, 0 = Ne

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
Hodnoty LAC a VSC				
	71	0	0	Index NC-osy, pro kterou se má provést LAC-vážení, popř. bylo naposledy provedeno (X až W = 1 až 9)
			2	Pomocí LAC-vážení zjištěná celková setrvačnost v [kgm²] (pro rotační osy A/B/C) popř. celková hmotnost v [kg] (pro lineární osy X/Y/Z)
		1	0	Cyklus 957: Odjezd ze závitu
Volné místo v paměti pro cykly výrobce				
	72	0-39	0 až 30	Volné místo v paměti pro cykly výrobce. Hodnoty TNC resetuje pouze při novém startu řídicího systému (= 0). Při Cancel se hodnoty nenastaví na hodnotu, kterou měly v okamžiku provedení. Až do 597110-11 (včetně): pouze NR 0-9 a IDX 0-9 Od 597110-12: NR 0-39 a IDX 0-30
Volné místo v paměti pro cykly uživatele				
	73	0-39	0 až 30	Volné místo v paměti pro cykly uživatele. Hodnoty TNC resetuje pouze při novém startu řídicího systému (= 0). Při Cancel se hodnoty nenastaví na hodnotu, kterou měly v okamžiku provedení. Až do 597110-11 (včetně): pouze NR 0-9 a IDX 0-9 Od 597110-12: NR 0-39 a IDX 0-30
Přečíst minimální a maximální otáčky vřetena				
	90	1	ID vřetena	Minimální otáčky vřetena nejnižšího převodového stupně. Pokud nejsou převodové stupně konfigurovány, tak se vyhodnotí CfgFeedLimits/minFeed prvního bloku parametrů vřetena. Index 99 = aktivní vřeteno
		2	ID vřetena	Maximální otáčky vřetena nejvyššího převodového stupně. Pokud nejsou převodové stupně konfigurovány, tak se vyhodnotí CfgFeedLimits/maxFeed prvního bloku parametrů vřetena. Index 99 = aktivní vřeteno
Korekce nástrojů				
	200	1	1 = bez přídavku 2 = s přídavkem 3	Aktivní rádius

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
			= s přídavkem a přídavek z TOOL CALL	
		2	1 = bez přídavku 2 = s přídavkem 3 = s přídavkem a přídavek z TOOL CALL	Aktivní délka
		3	1 = bez přídavku 2 = s přídavkem 3 = s přídavkem a přídavek z TOOL CALL	Rádius zaoblení R2
		6	Číslo nástroje	Délka nástroje Index 0 = aktivní nástroj
Transformace souřadnic				
	210	1	-	Základní natočení (ruční)
		2	-	Programované natočení
		3	-	Aktivní osa zrcadlení Bit#0 až 2 a 6 až 8: Osy X, Y, Z a U, V, W
		4	Osy	Aktivní koeficient změny měřítka Index: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		5	Rotační osa	3D-ROT Index: 1 - 3 (A, B, C)
		6	-	Naklopení roviny obrábění v režimech programování 0 = není aktivní –1 = aktivní
		7	-	Naklopení roviny obrábění v ručních režimech 0 = není aktivní –1 = aktivní
		8	Č. QL-parametru	Úhel natočení mezi vřetenem a naklopeným souřadným systémem. Promítne úhel, uložený v parametru QL ze vstupního souřadného systému do nástrojového souřadného systému. Po povolení IDX se promítne úhel 0.
		10	-	Druh definice aktivního naklopení: 0 = bez naklopení - je vráceno, pokud jak režim **Ruční ovládání** tak i automatické režimy nemají aktivní naklopení. 1 = axiální 2 = prostorový úhel
		11	-	Souřadnicový systém pro ruční pohyby: 0 = souřadnicový systém stroje **M-CS** 1 = souřadnicový systém obráběcí roviny

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
				WPL-CS 2 = souřadnicový systém nástroje **T-CS** 4 = souřadnicový systém obrobku **W-CS**
		12	Osa	Korekce v souřadném systému obráběcí roviny **WPL-CS** (FUNCTION TURNDATA CORR WPL popř. FUNCTION CORRDATA WPL) Index: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
Aktivní souřadný systém				
	211	–	-	1 = Systém zadávání (výchozí) 2 = REF-systém 3 = Systém výměny nástroje
Speciální transformace při soustružení				
	215	1	-	Úhel precese zadávacího systému v XY-rovině v režimu soustružení. K resetování transformace se musí do úhlu zadat 0. Tato transformace se použije v rámci cyklu 800 (parametr Q497).
		3	1-3	Odečtení prostorového úhlu zapsaného s NR2. Index: 1 - 3 (rotA, rotB, rotC)
Aktivní posunutí nulového bodu				
	220	2	Osy	Aktuální posun nulového bodu v [mm] Index: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		3	Osy	Rozdíl mezi čtením referenčního a vztažného bodu. Index: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		4	Osy	Čtení. Index: 1 - 9 (X_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS,...)
Rozsah pojezdu				
	230	2	Osy	Záporný softwarový vypínač Index: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		3	Osy	Kladný softwarový vypínač Index: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		5	-	Softwarový koncový vypínač zapnout nebo vypnout: 0 = zap, 1 = vyp U Modulo-os se musí nastavit horní a spodní hranice nebo žádná hranice.
Čtení cílové polohy v REF-systému				
	240	1	Osy	Aktuální cílová poloha v REF-systému
Čtení cílové polohy v REF-systému včetně offsetů (ručního kolečka atd.)				
	241	1	Osy	Aktuální cílová poloha v REF-systému
Čtení aktuální polohy v aktivním souřadném systému				
	270	1	Osy	Aktuální cílová poloha v zadávacím systému Funkce vydá při vyvolání s aktivní korekcí rádiusu nástroje nekorigované polohy hlavních os X, Y a Z. Pokud se funkce vyvolá s aktivní korekcí rádiusu nástroje pro rotační osu, tak se vydá chybové hlášení. Index: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
Čtení aktuální polohy v aktivním souřadném systému včetně offsetů (ručního kolečka atd.)				
	271	1	Osy	Aktuální cílová poloha v systému zadávání

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
Číst informace o M128				
	280	1	-	M128 je aktivní: –1 = ano, 0 = ne
		3	-	Stav TCPM po Q-č.: Q-č. + 0: TCPM je aktivní, 0 = ne, 1 = ano Q-č. + 1: OSA, 0 = POS, 1 = SPAT Q-Nr. + 2: PATHCTRL, 0 = OSA, 1 = VEKTOR Q-č. + 3: posuv, 0 = F TCP, 1 = F CONT
Kinematika stroje				
	290	5	-	0: Kompenzace teploty není aktivní 1: Kompenzace teploty je aktivní
		10	-	Index strojní kinematiky naprogramované s FUNCTION MODE MILL popř. FUNCTION MODE TURN z Channels/ChannelSettings/CfgKinList/kinCompositeModels –1 = Není programovaný
Čtení dat kinematiky stroje				
	295	1	Č. QS-parametru	Čtení názvů os aktivní trojosové kinematiky. Názvy os se zapíšou za QS(IDX), QS(IDX+1) a QS(IDX+2). 0 = Operace byla úspěšná
		2	0	Funkce FACING HEAD POS je aktivní? 1 = ano, 0 = ne
		4	Rotační osa	Čtení, zda se uvedená osa natočení podílí na kinematickém výpočtu. 1 = ano, 0 = ne (Osa natočení se může vyloučit z kinematického výpočtu pomocí M138.) Index: 4, 5, 6 (A, B, C)
		5	Vedlejší osa	Čtení, zda je zadaná vedlejší osa použita v kinematice. -1 = Osa není v kinematice 0 = Osa není použita v kinematickém výpočtu:
		6	Osy	Úhlová hlava: vektor posunutí v základním souřadném systému B-CS skrz úhlovou hlavu Index: 1, 2, 3 (X, Y, Z)
		7	Osy	Úhlová hlava: směrový vektor nástroje v základním souřadném systému B-CS Index: 1, 2, 3 (X, Y, Z)
		10	Osy	Zjištění programovatelných os K uvedenému indexu osy zjistit příslušné ID-osy (Index zjistit z CfgAxis/axisList). Index: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		11	ID-osy	Zjištění programovatelných os K uvedenému ID-osy zjistit index osy (X = 1, Y = 2, ...). Index: ID-osy (index z CfgAxis/axisList)

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
Změna geometrického chování				
	310	20	Osy	Programování průměru: –1 = zap, 0 = vyp
		126	-	M126: –1 = Zap, 0 = Vyp
Aktuální čas systému				
	320	1	0	Systémový čas v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 00:00:00 hodin (reálný čas).
			1	Systémový čas v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 00:00:00 hodin (předběžný výpočet).
		3	-	Přečíst dobu obrábění aktuálního NC-programu, .
Formátování systémového času				
	321	0	0	Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (reálný čas). Formát: DD.MM.RRRR hh:mm:ss
			1	Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (předběžný výpočet). Formát: DD.MM.RRRR hh:mm:ss
		1	0	Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (reálný čas). Formát: D.MM.RRRR h:mm:ss
			1	Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (předběžný výpočet). Formát: D.MM.RRRR h:mm:ss
		2	0	Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (reálný čas). Formát: D.MM.RRRR h:mm
			1	Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (předběžný výpočet). Formát: D.MM.RRRR h:mm
		3	0	Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (reálný čas). Formát: D.MM.RR h:mm
			1	Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (předběžný výpočet). Formát: D.MM.RR h:mm
		4	0	Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (reálný čas). Formát: RRRR-MM-DD hh:mm:ss

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
			1	Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (předběžný výpočet). Formát: RRRR-MM-DD hh:mm:ss
		5	0	Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (reálný čas). Formát: RRRR-MM-DD hh:mm
			1	Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (předběžný výpočet). Formát: RRRR-MM-DD hh:mm
		6	0	Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (reálný čas). Formát: RRRR-MM-DD h:mm
			1	Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (předběžný výpočet). Formát: RRRR-MM-DD h:mm
		7	0	Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (reálný čas). Formát: RR-MM-DD h:mm
			1	Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (předběžný výpočet). Formát: RR-MM-DD h:mm
		8	0	Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (reálný čas). Formát: DD.MM.RRRR
			1	Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (předběžný výpočet). Formát: DD.MM.RRRR
		9	0	Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (reálný čas). Formát: D.MM.RRRR
			1	Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (předběžný výpočet). Formát: D.MM.RRRR
		10	0	Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (reálný čas). Formát: D.MM.RR

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
			1	Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (předběžný výpočet). Formát: D.MM.RR
		11	0	Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (reálný čas). Formát: RRRR-MM-DD
			1	Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (předběžný výpočet). Formát: RRRR-MM-DD
		12	0	Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (reálný čas). Formát: RR-MM-DD
			1	Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (předběžný výpočet). Formát: RR-MM-DD
		13	0	Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (reálný čas). Formát: hh:mm:ss
			1	Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (předběžný výpočet). Formát: hh:mm:ss
		14	0	Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (reálný čas). Formát: h:mm:ss
			1	Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (předběžný výpočet). Formát: h:mm:ss
		15	0	Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (reálný čas). Formát: h:mm
			1	Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (předběžný výpočet). Formát: h:mm
		16	0	Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (reálný čas). Formát: DD.MM.RRRR hh:mm

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
			1	Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (výpočet dopředu). Formát: DD.MM.RRRR hh:mm
		20	0	Aktuální kalendářní týdny podle ISO 8601 (reálný čas)
			1	Aktuální kalendářní týdny podle ISO 8601 (výpočet dopředu)
Globální nastavení programu GPS: Stav aktivace globální				
	330	0	-	0 = GPS-nastavení není aktivní 1 = libovolné GPS-nastavení je aktivní
Globální nastavení programu GPS: Stav aktivace jednotlivě				
	331	0	-	0 = GPS-nastavení není aktivní 1 = libovolné GPS-nastavení je aktivní
		1	-	GPS: Základní naklopení 0 = vyp, 1 = zap
		3	Osy	GPS: Zrcadlení 0 = vyp, 1 = zap Index: 1 - 6 (X, Y, Z, A, B, C)
		4	-	GPS: Posunutí v modifikovaném systému obrobku 0 = vyp, 1 = zap
		5	-	GPS: Natočení v zadávacím systému 0 = vyp, 1 = zap
		6	-	GPS: Koeficient posuvu 0 = vyp, 1 = zap
		8	-	GPS: Proložení ručním kolečkem 0 = vyp, 1 = zap
		10	-	GPS: Virtuální osa nástroje 0 = vyp, 1 = zap
		15	-	GPS: Volba souřadnému systému ručního kolečka 0 = Strojní souřadný systém M-CS 1 = Souřadný systému obrobku W-CS 2 = modifikovaný souřadný systém obrobku mW-CS 3 = Souřadný systém roviny obrábění WPL-CS
		16	-	GPS: Posunutí v systému obrobku 0 = vyp, 1 = zap
		17	-	GPS: Osový offset 0 = vyp, 1 = zap

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
Globální nastavení programu GPS				
	332	1	-	GPS: Úhel základního natočení
		3	Osy	GPS: Zrcadlení 0 = nezrcadlené, 1 = zrcadlené Index: 1 - 6 (X, Y, Z, A, B, C)
		4	Osy	GPS: Posunutí v modifikovaném systému obrobku Index: 1 - 6 (X, Y, Z, A, B, C)
		5	-	GPS: Úhel natočení v souřadném systému zadávání I-CS
		6	-	GPS: Koeficient posuvu
		8	Osy	GPS: Proložení ručním kolečkem Maximum hodnoty Index: 1 - 10 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W, VT)
		9	Osy	GPS: Hodnota proložení ručním kolečkem Index: 1 - 10 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W, VT)
		16	Osy	GPS: Posunutí v souřadném systému obrobku W-CS Index: 1 - 3 (X, Y, Z)
		17	Osy	GPS: Osový offset Index: 4 - 6 (A, B, C)
Spínací dotyková sonda TS				
	350	50	1	Typ dotykové sondy: 0: TS120, 1: TS220, 2: TS440, 3: TS630, 4: TS632, 5: TS640, 6: TS444, 7: TS740
			2	Řádka v tabulce dotykové sondy
		51	-	Účinná délka
		52	1	Platný poloměr snímací kuličky
			2	Rádius zaoblení
		53	1	Přesazení středu (hlavní osa)
			2	Přesazení středu (vedlejší osa)
		54	-	Úhel orientace vřetena ve stupních (středové přesazení)
		55	1	Rychloposuv
			2	Měřicí posuv
			3	Posuv pro předpolohování: FMAX_PROBE nebo FMAX_MACHINE
		56	1	Maximální dráha měření
			2	Bezpečná vzdálenost
		57	1	Orientace vřetena je možná 0 = ne, 1 = ano
			2	Úhel orientace vřetena ve stupních

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
Stolní dotyková sonda pro měření nástroje TT				
	350	70	1	TT: Typ dotykové sondy
			2	TT: Řádek v tabulce dotykové sondy
		71	1/2/3	TT: Střed dotykové sondy (REF-systém)
		72	-	TT: Poloměr dotykové sondy
		75	1	TT: Rychloposuv
			2	TT: Měřicí posuv při stojícím vřetenu
			3	TT: Měřicí posuv při rotujícím vřetenu
		76	1	TT: Maximální dráha měření
			2	TT: Bezpečná vzdálenost pro měření délek
			3	TT: Bezpečná vzdálenost pro měření rádiusu
			4	TT: Vzdálenost spodní hrany frézy od horní hrany snímacího hrotu
		77	-	TT: Otáčky vřetena
		78	-	TT: Směr snímání
		79	-	TT: Aktivovat rádiový přenos
		80	-	TT: Stop při vychýlení dotykové sondy

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
Vztažný bod z cyklu dotykové sondy (výsledky snímání)				
	360	1	Souřadnice	Poslední vztažný bod ručního cyklu dotykové sondy, popř. poslední dotykový bod z cyklu 0 (souřadný systém zadávání). Korekce: Délka, rádius a přesazení středu
		2	Osy	Poslední vztažný bod ručního cyklu dotykové sondy, popř. poslední dotykový bod z cyklu 0 (strojní souřadný systém, jako indexy jsou přípustné pouze osy aktivní 3D-kinematiky. Korekce: pouze přesazení středu
		3	Souřadnice	Výsledek měření v systému zadávání cyklů dotykové sondy 0 a 1. Výsledek měření se přečte ve formě souřadnic. Korekce: pouze přesazení středu
		4	Souřadnice	Poslední vztažný bod ručního cyklu dotykové sondy, popř. poslední dotykový bod z cyklu 0 (souřadný systém obrobku). Výsledek měření se přečte ve formě souřadnic. Korekce: pouze přesazení středu
		5	Osy	Hodnoty os, bez korekce
		6	Souřadnice / osa	Odečtení výsledků měření ve formě souřadnic / osových hodnot v zadávacím systému snímání. Korekce: pouze délky
		10	-	Orientace vřetena
		11	-	Chybový status snímání: 0: Snímání bylo úspěšné –1: Bod dotyku nebyl dosažen –2: Snímač byl již na začátku snímání vychýlen

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
Čtení, popř. zápis hodnot z aktivní tabulky nulových bodů				
	500	Row number	Sloupec	Čtení, hodnot
Čtení, popř. zápis hodnot z tabulky Preset (základní transformace)				
	507	Row number	1-6	Čtení, hodnot
Čtení, popř. zápis osových offsetů z tabulky Preset				
	508	Row number	1-9	Čtení, hodnot
Data o obrábění palety				
	510	1	-	Aktivní řádek
		2	-	Aktuální číslo palety. Hodnota sloupce NÁZEV posledního záznamu typu PAL. Když je sloupec prázdný nebo neobsahuje žádnou číselnou hodnotu, vrátí se hodnota -1.
		3	-	Aktuální řádka tabulky palet.
		4	-	Poslední řádka NC-programu aktuální palety.
		5	Osy	Obrábění orientované podle nástroje: Bezpečná výška je naprogramována: 0 = ne, 1 = ano Index: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		6	Osy	Obrábění orientované podle nástroje: Bezpečná výška Hodnota neplatí, když ID510 NR5 dá s příslušným IDX hodnotu 0. Index: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		10	-	Číslo řádku tabulky palet, ke kterému se hledá při startu z bloku.
		20	-	Způsob obrábění palety? 0 = Orientace podle obrobku 1 = Orientace podle nástroje
		21	-	Automatické pokračování po NC-chybě: 0 = zablokováno 1 = aktivní 10 = Přerušit pokračování 11 = Pokračování s řádkou v tabulce palety, která by se bez NC-chyby provedla jako další 12 = Pokračování s řádkou v tabulce palety, ve které se vyskytla NC-chyba 13 = Pokračování s další paletou

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
Čtení dat z tabulky bodů				
	520	Row number	10	Čtení hodnot z aktivní tabulky bodů
			11	Čtení hodnot z aktivní tabulky bodů
			1-3 X/Y/Z	Čtení hodnot z aktivní tabulky bodů
Čtení, popř. zápis do aktivního Presetu				
	530	1	-	Číslo aktivního vztažného bodu v aktivní tabulce vztažných bodů.
Aktivní vztažný bod palety				
	540	1	-	Číslo aktivního vztažného bodu palety. Vrátí číslo aktivního vztažného bodu. Pokud není aktivní žádný vztažný bod palety, vrátí funkce hodnotu –1.
		2	-	Číslo aktivního vztažného bodu palety. Jako NR1.
Hodnoty pro základní transformaci vztažného bodu palety				
	547	row number	Osy	Číst hodnoty základní transformace z Preset tabulky palety.. Index: 1 - 6 (X, Y, Z, SPA, SPB, SPC)
Osové offsety z tabulky vztažných bodů palety				
	548	Row number	Offset	Číst hodnoty osového offsetu z tabulky vztažných bodů palety.. Index: 1 - 9 (X_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS,...)
OEM-Offset				
	558	Row number	Offset	Čtení. Index: 1 - 9 (X_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS,...)
Čtení a zápis stavu stroje				
	590	2	1-30	Volně k dispozici, při volbě programu se nesmaže.
Čtení a zápis stavu stroje				
	590	3	1-30	Volně k dispozici, při výpadku síťového napájení se nesmaže (trvalé uložení).
Čtení, popř. zápis parametru Look-Ahead každé jednotlivé osy (strojní úroveň)				
	610	1	-	Minimální posuv (**MP_minPathFeed**) v mm/min.
		2	-	Minimální posuv v rozích (**MP_minCornerFeed**) v mm/min
		3	-	Mezní posuv pro vysokou rychlost (**MP_maxG1Feed**) v mm/min
		4	-	Max. škubnutí při nízké rychlosti (**MP_maxPathJerk**) v m/s³
		5	-	Max. škubnutí při vysoké rychlosti (**MP_maxPathJerkHi**) v m/s³
		6	-	Tolerance při nízké rychlosti (**MP_pathTolerance**) v mm

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
		7	-	Tolerance při vysoké rychlosti (**MP_pathToleranceHi**) v mm
		8	-	Max. odvod škubnutí (**MP_maxPathYank**) v m/s^4
		9	-	Koeficient tolerance v křivkách (**MP_curveTolFactor**)
		10	-	Podíl max. přípustného škubnutí při změně křivosti (**MP_curveJerkFactor**)
		11	-	Max. škubnutí při snímacích pohybech (**MP_pathMeasJerk**)
		12	-	Úhlová tolerance při obráběcím posuvu (**MP_angleTolerance**)
		13	-	Úhlová tolerance při rychloposuvu (**MP_angleToleranceHi**)
		14	-	Max. rohový úhel pro polygony (**MP_maxPolyAngle**)
		18	-	Radiální zrychlení při obráběcím posuvu (**MP_maxTransAcc**)
		19	-	Radiální zrychlení při rychloposuvu (**MP_maxTransAccHi**)
		20	Index fyzické osy	Max. posuv (**MP_maxFeed**) v mm/min
		21	Index fyzické osy	Max. zrychlení (**MP_maxAcceleration**) v m/s^2
		22	Index fyzické osy	Maximální přechodové škubnutí osy při rychloposuvu (**MP_axTransJerkHi**) v m/s^2
		23	Index fyzické osy	Maximální přechodové škubnutí osy při obráběcím posuvu (**MP_axTransJerk**) v m/s^3
		24	Index fyzické osy	Předběžné řízení zrychlení (**MP_compAcc**)
		25	Index fyzické osy	Osové škubnutí při nízké rychlosti (**MP_axPathJerk**) v m/s^3
		26	Index fyzické osy	Osové škubnutí při vysoké rychlosti (**MP_axPathJerkHi**) v m/s^3
		27	Index fyzické osy	Přesnější sledování tolerance v rozích (**MP_reduceCornerFeed**) 0 = vypnuto, 1 = zapnuto
		28	Index fyzické osy	DCM: Maximální tolerance pro lineární osy v mm (**MP_maxLinearTolerance**)
		29	Index fyzické osy	DCM: Maximální úhlová tolerance [°] (**MP_maxAngleTolerance**)
		30	Index fyzické osy	Monitorování tolerance pro sdružené závity (**MP_threadTolerance**)
		31	Index fyzické osy	Tvar (**MP_shape**) filtrů **axisCutterLoc** 0: Off 1: Průměr

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
				2: Trojúhelník 3: HSC 4: Pokročilé HSC
		32	Index fyzické osy	Frekvence (**MP_frequency**) filtru **axisCutter-Loc** v Hz
		33	Index fyzické osy	Tvar (**MP_shape**) filtru **axisPosition** 0: Off 1: Průměr 2: Trojúhelník 3: HSC 4: Pokročilé HSC
		34	Index fyzické osy	Frekvence (**MP_frequency**) filtru **axisPosition** v Hz
		35	Index fyzické osy	Řád filtrů pro režim **Ruční provoz** (**MP_manu-alFilterOrder**)
		36	Index fyzické osy	HSC-režim (**MP_hscMode**) filtru **axisCutter-Loc**
		37	Index fyzické osy	HSC-režim (**MP_hscMode**) filtru **axisPosition**
		38	Index fyzické osy	Osové škubnutí při snímacích pohybech (**MP_axMeasJerk**)
		39	Index fyzické osy	Váha chyby filtru pro výpočet odchylky filtru (**MP_axFilterErrWeight**)
		40	Index fyzické osy	Maximální filtrační délka polohového filtru (**MP_maxHscOrder**)
		41	Index fyzické osy	Maximální filtrační délka CLP-filtru (**MP_ma-xHscOrder**)
		42	-	Maximální posuv osy při obráběcím posuvu (**MP_maxWorkFeed**)
		43	-	Maximální dráhové zrychlení při obráběcím posuvu (**MP_maxPathAcc**)
		44	-	Maximální dráhové zrychlení při rychloposuvu (**MP_maxPathAccHi**)
		45	-	Form Smoothing-Filter (**CfgSmoothingFilter/shape**) 0 = Off (Vyp) 1 = Average (Průměr) 2 = Triangle (Trojúhelník)
		46	-	Ordnung Smoothing-Filter (pouze liché hodno-ty) (**CfgSmoothingFilter/order**)
		47	-	Typ profilu zrychlení (**CfgLaPath/profileType**) 0 = Bellshaped 1 = Trapezoidal 2 = Advanced Trapezoidal

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
		48	-	Typ profilu zrychlení, rychloposuv (**CfgLaPath/profileType**) 0 = Bellshaped 1 = Trapezoidal 2 = Advanced Trapezoidal
		51	Index fyzické osy	Kompenzace regulační odchylky ve fázi škubnutí (**MP_lpcJerkFact**)
		52	Index fyzické osy	kv-koeficient regulátoru polohy v 1/s (**MP_kv-Factor**)

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
Měření maximálního vytížení jedné osy				
	621	0	Index fyzické osy	Ukončit měření dynamického zatížení a uložit výsledek do udaného Q-parametru.
Čtení obsahů SIK				
	630	0	Č. opce	Lze výslovně zjistit, zda je SIK-opce uvedená v **IDX** nastavená nebo ne. 1 = Opce je povolená 0 = Opce není povolená
		1	-	Lze zjistit, zda a která Feature Content Level (pro funkce Upgradu) je nastavena. –1 = FCL není nastavena <č.> = nastavená FCL
		2	-	Číst sériové číslo SIK -1 = v systému není platný SIK
		10	-	Zjištění typu řídicího systému: 0 = iTNC 530 1 = na NCK založené řídicí systémy (TNC 640, TNC 620, TNC 320, TNC 128, PNC 610, ...)
Čtení informace funkční bezpečnosti FS				
	820	1	-	Omezení skrz FS: 0 = Bez funkční bezpečnosti FS, 1 = Ochranná dvířka jsou otevřená SOM1, 2 = Ochranná dvířka jsou otevřená SOM2, 3 = Ochranná dvířka jsou otevřená SOM3, 4 = Ochranná dvířka jsou otevřená SOM4, 5 = Všechna ochranná dvířka jsou zavřená
Čítač				
	920	1	-	Plánované obrobky. Čítač dává obecně v režimu **Test programu** hodnotu 0.
		2	-	Již hotové obrobky. Čítač dává obecně v režimu **Test programu** hodnotu 0.
		12	-	Obrobky ještě ke zhotovení. Čítač dává obecně v režimu **Test programu** hodnotu 0.
Přečíst a zapsat data aktuálního nástroje				
	950	1	-	Délka nástroje L
		2	-	Rádius nástroje R
		3	-	Rádius R2 nástroje
		4	-	Přídavek na délku nástroje DL
		5	-	Přídavek na rádius nástroje DR
		6	-	Přídavek na rádius nástroje DR2
		7	-	Nástroj zablokován TL 0 = Není zablokovaný, 1 = Zablokovaný
		8	-	Číslo sesterského nástroje RT

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
		9	-	Maximální životnost TIME1
		10	-	Maximální životnost TIME2 při TOOL CALL
		11	-	Aktuální životnost CUR.TIME
		12	-	PLC-stav
		13	-	Délka břitu v ose nástroje LCUTS
		14	-	Maximální úhel zanoření ANGLE
		15	-	TT: Počet břitů CUT
		16	-	TT: Tolerance opotřebení délky LTOL
		17	-	TT: Tolerance opotřebení rádiusu RTOL
		18	-	TT: Směr otáčení DIRECT 0 = kladný, –1 = záporný
		19	-	TT: Přesazení roviny R-OFFS R = 99999,9999
		20	-	TT: Přesazení délky L-OFFS
		21	-	TT: Tolerance délky zlomení LBREAK
		22	-	TT: Tolerance poloměru zlomení RBREAK
		28	-	Maximální otáčky [1/min] (NMAX)
		32	-	Vrcholový úhel T-ANGLE
		34	-	Odjezd povolen LIFTOFF (0=Ne, 1=Ano)
		35	-	Tolerance opotřebení rádiusu R2TOL
		36	-	Typ nástroje (fréza = 0, brusný nástroj = 1, ... dotyková sonda = 21)
		37	-	Příslušná řádka v tabulce dotykové sondy
		38	-	Časový údaj posledního použití
		39	-	ACC
		40	-	Stoupání pro závitové cykly
		44	-	Překročení doby životnosti nástroje
		45	-	Čelní šířka řezné destičky (RCUTS)
		46	-	Užitečná délka frézy (LU)
		47	-	Poloměr krku frézy (RN)

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
Volné místo v paměti pro správu nástrojů				
	956	0-9	-	Volné místo v datech pro správu nástrojů. Data se při přerušení programu neresetují.
Použití nástrojů a osazení				
	975	1	-	Kontrola použitelnosti nástroje pro aktuální NC-program: Výsledek –2: Kontrola není možná, funkce je v konfiguraci vypnutá Výsledek –1: Kontrola není možná, chybí soubor použití nástroje Výsledek 0: OK, všechny nástroje jsou k dispozici Výsledek 1: Kontrola není OK
		2	Řádek	Kontrolujte dostupnost nástrojů, které jsou potřeba z řádku IDX v aktuální tabulce palety. –3 = V řádku IDX není paleta definována nebo byla funkce vyvolána mimo obrábění palety –2 / –1 / 0 / 1 viz NR1
Odjezd nástroje při NC-stop				
	980	3	-	(Tato funkce je zastaralá – HEIDENHAIN doporučuje: Již nepoužívat. ID980 NR3 = 1 je ekvivalentem k ID980 NR1 = –1, ID980 NR3 = 0 působí ekvivalentně jako ID980 NR1 = 0. Jiné hodnoty nejsou dovoleny.) Povolit odjezd na hodnotu definovanou v CfgLiftOff: 0 = Odjezd zablokovat 1 = Odjezd povolit
Cykly dotykové sondy a transformace souřadnic				
	990	1	-	Chování při nájezdu: 0 = Standardní chování, 1 = Snímací pozici najet bez korekce. Účinný rádius, bezpečná vzdálenost nula
		2	16	Strojní režim Automaticky/Ručně
		4	-	0 = Dotykový hrot není vychýlený 1 = Dotykový hrot je vychýlený
		6	-	Je stolní dotyková sonda TT aktivní? 1 = ano 0 = ne
		8	-	Aktuální úhel vřetena ve [°]
		10	Č. QS-parametru	Zjistit číslo nástroje z názvu nástroje. Vracená hodnota se řídí podle konfigurovaných pravidel pro hledání sesterského nástroje. Pokud existuje několik nástrojů se stejným názvem, tak se dodá první nástroj z tabulky nástrojů. Je-li nástroj vybraný podle pravidel zablokován, tak se vrátí sesterský nástroj.

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
				–1: Žádný nástroj s předaným názvem nebyl v tabulce nástrojů nalezen nebo jsou všechny vhodné nástroje zablokované.
		16	0	0 = Kontrola předána přes kanál vřetena na PLC, 1 = Převzít kontrolu přes kanál vřetena
			1	0 = Kontrola předána přes vřeteno nástroje na PLC, 1 = Převzít kontrolu přes vřeteno nástroje
		19	-	Potlačení snímacího pohybu v cyklech: 0 = Pohyb bude potlačen (parametr CfgMachineSimul/simMode se nerovná FullOperation nebo není aktivní režim **Test programu**) 1 = Pohyb se provede (parametr CfgMachineSimul/simMode = FullOperation, může být zapsán pro účely testování)

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
Status zpracování				
	992	10	-	Předvýpočet a start z bloku je aktivní 1 = Ano, 0 = Ne
		11	-	Start z bloku - informace ke hledání bloku: 0 = NC-program spuštěn bez STARTu Z BLOKU 1 = Systémový cyklus Iniprog se provede před hledáním bloku 2 = Hledání bloku probíhá 3 = Funkce se provedou později –1 = Cyklus Iniprog před hledáním bloku byl přerušen –2 = Přerušení během hledání bloku –3 = Přerušení STARTu Z BLOKU po fázi hledání, před nebo během aktualizace funkcí –99 = Implicitně Cancel
		12	-	Způsob přerušení k dotazu v rámci makra OEM_CANCEL: 0 = Bez přerušení 1 = Přerušení kvůli chybě nebo Nouzovému zastavení 2 = Explicitní přerušení s interním Stop po Stop uprostřed bloku 3 = Explicitní přerušení s interním Stop po Stop na hranici bloku
		14	-	Číslo poslední chyby FN14
		16	-	Je aktivní pravé zpracování? 1 = Zpracování, 0 = Simulace
		17	-	Je aktivní 2D-programovací grafika? 1 = Ano 0 = Ne
		18	-	Je aktivní souběžné provádění programovací grafiky (softtlačítko **Autom. grafika**)? 1 = ano 0 = ne
		20	-	Informace o frézování - soustružení: 0 = Frézování (po **FUNCTION MODE MILL**) 1 = Soustružení (po **FUNCTION MODE TURN**) 10 = Provedení operací pro přechod ze soustružení na frézování 11 = Provedení operací pro přechod z frézování na soustružení
		30	-	Je interpolace několika os povolená? 0 = ne (například u pravoúhlého řízení) 1 = ano
		31	-	R+/R– v režimu MDI možné / povolené? 0 = ne 1 = ano

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
		32	0	Je vyvolání cyklu možné / povolené? 0 = ne 1 = ano
			Číslo cyklu	Jednotlivý cyklus povolen: 0 = ne 1 = ano
		40	-	Kopírovat tabulky v režimu **Testu programu**? Hodnota 1 se nastaví při zvolení programu a po stisknutí softklávesy **RESET+START**. Systémový cyklus **iniprog.h** pak zkopíruje tabulku a resetuje systémové datum. 0 = ne 1 = ano
		101	-	Je aktivní M101? 0 = ne 1 = ano
		136	-	Je aktivní M136? 0 = ne 1 = ano

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
Aktivovat soubor součástky se strojními parametry				
	1020	13	Č. QS-parametru	Je soubor součástky se strojními parametry s cestou z QS-čísla (IDX) nahraný? 1 = ano 0 = ne
Nastavení konfigurace pro cykly				
	1030	1	-	Zobrazit chybové hlášení **Vřeteno se netočí** ? **(CfgGeoCycle/displaySpindleErr)** 0 = ne, 1 = ano
			-	Zobrazit chybové hlášení **Zkontrolujte znaménko hloubky!** ? **(CfgGeoCycle/displayDepthErr)** 0 = ne, 1 = ano
Přenos dat mezi cykly HEIDENHAIN a makry OEM				
	1031	1	1	Monitorování součástí: Druh měření –1 = žádné měření 0 = Zkouška kruhového tvaru 1 = Diagram vodopádu 2 = Frekvenční průběh 3 = Spektrum obálky
			0	Monitorování součástí:Čítač měření.Cyklus 238 Měřit strojní data přičítá tento čítač automaticky.
			2	Monitorování komponentů: Index os z **CfgAxes\MP_axisList**
			3 – 9	Monitorování komponentů: Další argumenty v závislosti na měření
		100	-	Monitorování komponent: Volitelné názvy monitorovacích úkolů, parametrizovaných v části **System\Monitoring\CfgMonComponent** .Po dokončení měření jsou zde uvedené monitorovací úkoly postupně prováděny.Při parametrizaci nezapomeňte oddělit uvedené monitorovací úlohy čárkami.
Nastavení uživatele pro rozhraní				
	1070	1	-	Mezní posuv softtlačítka FMAX, 0 = FMAX není aktivní
Test bitu				
	2300	Number	Číslo bitu	Funkce zkontroluje, zda je nastaven bit v čísle. Kontrolované číslo se předá jako NR, hledaný bit jako IDX, přitom označuje IDX0 bit s nejnižší hodnotou. Pro vyvolání funkce pro velká čísla se musí NR předat jako Q-parametr. 0 = bit není nastaven 1 = bit je nastaven

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
Čtení programových informací (systémový řetězec)				
	10010	1	-	Cesta aktuálního hlavního programu nebo paletového programu.
		2	-	Cesta NC-programu viditelného v zobrazení bloku.
		3	-	Cesta cyklu zvoleného se **SEL CYCLE** nebo **CYCLE DEF 12 PGM CALL** popř. cesta aktuálně zvoleného cyklu.
		10	-	Cesta NC-programu zvoleného pomocí **SEL PGM "..."**.
Indexovaný přístup ke QS-parametrům				
	10015	20	Č. QS-parametru	Čte QS(IDX)
		30	Č. QS-parametru	Vrátí řetězec, který se získá, když v QS(IDX) bude nahrazeno všechno kromě písmen a číslic za '_'.
Čtení kanálových informací (systémový řetězec)				
	10025	1	-	Název obráběcího kanálu (Key)
Čtení údajů o tabulkách SQL (systémový řetězec)				
	10040	1	-	Symbolický název tabulky Preset.
		2	-	Symbolický název tabulky nulových bodů.
		3	-	Symbolický název tabulky vztažných bodů palety.
		10	-	Symbolický název tabulky nástrojů.
		11	-	Symbolický název tabulky míst.
		12	-	Symbolický název tabulky soustružnických nástrojů

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
Hodnoty naprogramované ve vyvolání nástroje (systémový řetězec)				
	10060	1	-	Název nástroje
Čtení strojní kinematiky (systémový řetězec)				
	10290	10	-	Symbolický název strojní kinematiky naprogramované s **FUNCTION MODE MILL** popř. **FUNCTION MODE TURN** z Channels/ChannelSettings/CfgKinList/kinCompositeModels.
Přepnutí rozsahu pojezdu (systémový řetězec)				
	10300	1	-	Keyname naposledy aktivovaného pojezdového rozsahu
Čtení aktuálního systémového času (systémový řetězec)				
	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 Alternativně lze s **DAT** v **SYSSTR(...)** uvádět systémový čas v sekundách, které se mají použít k formátování.
Čtení údajů o dotykových sondách (TS, TT) (systémový řetězec)				
	10350	50	-	Typ dotykové sondy TS ze sloupce TYPE v tabulce dotykové sondy(**tchprobe.tp**).
		70	-	Typ stolní dotykové sondy TT z CfgTT/typu.
		73	-	Klíčový název aktivní stolní dotykové sondy TT z **CfgProbes/activeTT**.
Čtení a zapisování údajů o dotykových sondách (TS, TT) (systémový řetězec)				
	10350	74	-	Sériové číslo aktivní stolní dotykové sondy TT z **CfgProbes/activeTT**.
Čtení údajů k obrábění palet (systémový řetězec)				
	10510	1	-	Název palety
		2	-	Cesta aktuálně zvolené tabulky palet.
Čtení verze NC-softwaru (systémový řetězec)				
	10630	10	-	Řetězec odpovídá formátu zobrazeného označení verze, takže např. **340590 09** nebo **817601 05 SP1**.
Čtení informace o vyvažovacím cyklu (systémový řetězec)				
	10855	1	-	Cesta kalibrační tabulky vyvážení, která patří k aktivní kinematice

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
Přečíst data aktuálního nástroje (systémový řetězec)				
	10950	1	-	Název aktuálního nástroje
		2	-	Záznam ze sloupce DOC aktivního nástroje
		3	-	Nastavení regulace AFC
		4	-	Kinematika držáku nástroje
		5	-	Záznam ze sloupce DR2TABLE - Název souboru tabulky korekcí pro 3D-ToolComp
Čtení údajů FUNCTION MODE SET (systémový řetězec)				
	11031	10	-	Dává výběr makra FUNCTION MODE SET <OEM-režim> jako řetězce.

Porovnání: FN 18-funkce

V následující tabulce najdete FN 18-funkce z předchozích verzí řídicích systémů, které se takto u TNC 620 neprovádí.

Ve většině případů se tato funkce pak nahrazuje jinou.

Č.	IDX	Obsah	Náhradní funkce
ID 10 Informace o programu			
1	-	Stav mm/palce	Q113
2	-	Koeficient překrytí při frézování kapsy	CfgRead
4	-	Číslo aktivního obráběcího cyklu	ID 10 Č. 3
ID 20 Stav stroje			
15	Log. osa	Přiřazení mezi logickou a geometrickou osou	
16	-	Posuv přechodových kružnic	
17	-	Aktuálně zvolený rozsah pojezdu	SYSTRING 10300
19	-	Maximální otáčky vřetena při aktuálním převodovém stupni a vřetenu	Nejvyšší převodový stupeň: ID 90 Č. 2
ID 50 Data z tabulky nástrojů			
23	Č. nástroje	Hodnota PLC	1)
24	Č. nástroje	Středové přesazení dotykového hrotu v hlavní ose CAL-OF1	ID 350 NR 53 IDX 1
25	Č. nástroje	Středové přesazení dotykového hrotu ve vedlejší ose CAL-OF2	ID 350 NR 53 IDX 2
26	Č. nástroje	Úhel vřetena při kalibraci CAL-ANG	ID 350 NR 54
27	Č. nástroje	Typ nástroje pro tabulku pozic PTYP	2)
29	Č. nástroje	Poloha P1	1)
30	Č. nástroje	Poloha P2	1)
31	Č. nástroje	Poloha P3	1)
33	Č. nástroje	Stoupání závitu Pitch	ID 50 NR 40
ID 51 Data z tabulky míst			

Č.	IDX	Obsah	Náhradní funkce
6	Místo č.	Typ nástroje	2)
7	Místo č.	P1	2)
8	Místo č.	P2	2)
9	Místo č.	P3	2)
10	Místo č.	P4	2)
11	Místo č.	P5	2)
12	Místo č.	Místo je rezervováno: 0 = ne, 1 = ano	2)
13	Místo č.	Plošný magazín: místo nad ním je obsazeno 0=ne, 1=ano	2)
14	Místo č.	Plošný magazín: místo pod ním je obsazeno 0=ne, 1=ano	2)
15	Místo č.	Plošný magazín: místo vlevo je obsazeno 0=ne, 1=ano	2)
16	Místo č.	Plošný magazín: místo vpravo je obsazeno 0=ne, 1=ano	2)
ID 56 Souborové informace			
1	-	Počet řádek tabulky nástrojů	
2	-	Počet řádek aktivní tabulky nulových bodů	
3	Q-parametry	Počet aktivních os, jež jsou programované v aktivní tabulce nulových bodů	
4	-	Počet řádků volně definovatelné tabulky, která byla otevřena pomocí FN 26: TAB OPEN	
ID 214 Aktuální obrysová data			
1	-	Režim přechodu obrysu	
2	-	max. chyba linearizace	
3	-	Režim pro M112	
4	-	Znakový režim	
5	-	Režim pro M124	1)
6	-	Specifikace pro obrábění obrysových kapes	
7	-	Stupeň filtrování pro regulační obvod	
8	-	Tolerance, naprogramovaná v cyklu 32 nebo MP1096	ID 30 Č. 48
ID 240 Cílové polohy v REF-systému			
8	-	AKT-poloha v REF-systému	
ID 280 Informace k M128			
2	-	Posuv naprogramovaný funkcí M128	ID 280 Č 3
ID 290 Přepnutí kinematiky			
1	-	Řádka aktivní tabulky kinematiky	SYSSTRING 10290
2	Bit-Č.	Dotaz na bity v MP7500	Cfgread

Č.	IDX	Obsah	Náhradní funkce
3	-	Status monitorování kolize starý	V NC-programu lze zapnout a vypnout
4	-	Status monitorování kolize nový	V NC-programu lze zapnout a vypnout
ID 310 Modifikace geometrického chování			
116	-	M116: -1=zap, 0=vyp	
126	-	M126: -1=zap, 0=vyp	
ID 350 Data dotykové sondy			
10	-	TS: Osa dotykové sondy	ID 20 Č 3
11	-	TS: Účinný rádius kuličky	ID 350 NR 52
12	-	TS: Platná délka	ID 350 NR 51
13	-	TS: Rádius nastavovacího kroužku	
14	1/2	TS: Přesazení středu hlavní/vedlejší osy	ID 350 NR 53
15	-	TS: Směr přesazení středu oproti poloze 0°	ID 350 NR 54
20	1/2/3	TT: Střed X/Y/Z	ID 350 NR 71
21	-	TT: Rádius talířku	ID 350 NR 72
22	1/2/3	TT: 1. snímací poloha X/Y/Z	Cfgread
23	1/2/3	TT: 2. snímací poloha X/Y/Z	Cfgread
24	1/2/3	TT: 3. snímací poloha X/Y/Z	Cfgread
25	1/2/3	TT: 4. snímací poloha X/Y/Z	Cfgread
ID 370 Nastavení cyklu dotykové sondy			
1	-	Nevyjíždějte bezpečnou vzdálenost v cyklech 0.0 a 1.0 (obdobně jako ID990 NR1)	ID 990 Č 1
2	-	MP 6150 Měřicí rychloposuv	ID 350 NR 55 IDX 1
3	-	MP 6151 Strojní rychloposuv jako měřicí rychloposuv	ID 350 NR 55 IDX 3
4	-	MP 6120 Měřicí posuv	ID 350 NR 55 IDX 2
5	-	MP 6165 Sledování úhlu zap/vyp	ID 350 NR 57
ID 501 Tabulka nulových bodů (REF-systém)			
Řádek	Sloupec	Hodnota v tabulce nulových bodů	Tabulka vztažných bodů
ID 502 Tabulka vztažných bodů			
Řádek	Sloupec	Přečíst hodnotu z tabulky vztažných bodů s ohledem na aktivní obráběcí systém	
ID 503 Tabulka vztažných bodů			
Řádek	Sloupec	Přečíst hodnotu přímo z tabulky vztažných bodů	ID 507
ID 504 Tabulka vztažných bodů			
Řádek	Sloupec	Přečíst základní natočení z tabulky vztažných bodů	ID 507 IDX 4-6
ID 505 Tabulka nulových bodů			

Č.	IDX	Obsah	Náhradní funkce
1	-	0=není navolena žádná tabulka nulových bodů 1=je navolena tabulka nulových bodů	
ID 510 Data pro obrábění palet			
7	-	Testuje zavěšení upnutí PAL-řádky	
ID 530 Aktivní vztažný bod			
2	Řádek	Řádka v aktivní tabulce vztažných bodů, chráněná proti zápisu: 0 = ne, 1 = ano	FN 26 a FN 28 Sloupec Locked odečíst
ID 990 Způsob najíždění			
2	10	0 = Zpracování ne Startem z bloku 1 = Zpracování se Startem z bloku	ID 992 Č. 10 / Č. 11
3	Q-parametry	Počet os, jež jsou programované ve zvolené tabulce nulových bodů	
ID 1000 Strojní parametr			
Číslo MP	MP-index	Hodnota strojního parametru	CfgRead
ID 1010 Strojní parametr je definovaný			
Číslo MP	MP-index	0 = Strojní parametr není k dispozici 1 = Strojní parametr je k dispozici	CfgRead

1) Funkce nebo sloupec tabulky již není k dispozici

2) Přečíst buňku tabulky s FN 26 a FN 28 nebo SQL

15.2 Přehledové tabulky

Pomocné funkce

M	Účinek	Působí v bloku na	začátku	konci	Stránka
M0	STOP provádění programu / STOP otáčení vřetena / VYPNUTÍ chlazení			■	229
M1	Volitelné STOP provádění programu / STOP vřetena / VYP chladicí kapaliny			■	229
M2	STOP provádění programu/STOP vřetena/VYP chl. kapaliny/příp.Smazání indikace stavu (závisí na strojním parametru)/návrat do bloku 1			■	229
M3 M4 M5	START vřetena ve směru hodinových ručiček START vřetena proti směru hodinových ručiček STOP vřetena		■ ■ 	 ■	229
M6	Výměna nástroje / STOP provádění programu (závisí na strojním parametru) / STOP otáčení vřetena			■	229
M8 M9	Chladivo ZAP Chladivo VYP		■ 	 ■	229
M13 M14	ZAP vřetena ve směru hodinových ručiček / ZAP chladicí kapaliny ZAP vřetena proti směru hodinových ručiček / ZAP chladicí kapaliny		■ ■		229
M30	Stejná funkce jako M2			■	229
M89	Volná přídavná funkce **nebo** vyvolání cyklu, modálně účinné (závisí na strojním parametru)		■ 	 ■	Příručka-cyklů
M91	V polohovacím bloku: souřadnice se vztahují k nulovému bodu stroje		■		230
M92	V polohovacím bloku: souřadnice se vztahují k poloze definované výrobcem stroje, např. k poloze pro výměnu nástroje		■		230
M94	Redukce indikace rotační osy na hodnotu pod 360°		■		459
M97	Obrábění malých stupňů obrysu			■	233
M98	Úplné obrobení otevřených obrysů			■	234
M99	Vyvolání cyklu po blocích			■	Příručka-cyklů
M101 M102	Automatická výměna nástroje za sesterský nástroj po uplynutí životnosti Zrušení M101			■ ■	131
M103	Koeficient posuvu pro rampování		■		235
M107 M108	Potlačení chybového hlášení u sesterských nástrojů s přídavkem Reset M107			■ ■	471
M109 **M110** M111	Konstantní dráhová rychlost břitu nástroje (zvýšení a snížení posuvu) Konstantní dráhová rychlost břitu nástroje (pouze snížení posuvu) Reset M109/M110		■ ■ 	 ■	237
M116 M117	Posuv rotačních os v mm/min Reset M116		■ 	 ■	457
M118	Proložení polohování s ručním kolečkem během provádění programu		■		240
M120	Dopředný výpočet obrysu s korekcí rádiusu (LOOK AHEAD)		■		238
M126 M127	Dráhově optimalizované pojíždění rotačních os Reset M126		■ 	 ■	458
M128 M129	Zachování polohy hrotu nástroje při polohování os natočení (TCPM) Reset M128		■ 	 ■	460

M	Účinek	Působí v bloku na	začátku	konci	Stránka
M130	V polohovacím bloku: body se vztahují k nenaklopenému souřadnému systému		■		232
M136 M137	Posuv F v milimetrech na otáčku vřetena Reset M136		■		236
M138	Výběr naklápěcích os		■		462
M140	Odjezd od obrysu ve směru osy nástroje		■		241
M141	Potlačení monitorování dotykové sondy		■		242
M143	Smazání základního natočení		■		242
M144 M145	Ohled na kinematiku stroje v polohách AKTUÁLNÍ/CÍLOVÁ na konci bloku Reset M144		■	 ■	463
M148 M149	Automaticky zdvihnout nástroj z obrysu při NC-stop Reset M148		■	 ■	243
M197	Zaoblení rohů		■	■	244

Uživatelské funkce

Uživatelské funkce		
Stručný popis	■	Základní provedení: 3 osy plus regulované vřeteno
	□	dodatečná osa pro 4 osy a řízené vřeteno
	□	dodatečná osa pro 5 os a řízené vřeteno
Zadání programu	V popisném dialogu HEIDENHAIN a DIN/ISO	
Indikace polohy	■	Požadované polohy přímek a kružnic v pravoúhlých nebo v polárních souřadnicích
	■	Absolutní nebo přírůstkové rozměry
	■	Zobrazení a zadávání v mm nebo v palcích
Korekce nástrojů	■	Poloměr nástroje v rovině obrábění a délka nástroje
	x	Dopředný výpočet obrysu s korekcí rádiusu až o 99 bloků (M120)
Tabulky nástrojů	Řada tabulek nástrojů s libovolným počtem nástrojů	
Konstantní dráhová rychlost	■	Vztaženo k dráze středu nástroje
	■	Vztažená k břitu nástroje
Paralelní provoz	Vytváření NC-programu s grafickou podporou, během provádění jiného NC-programu	
Řezná data	Automatický výpočet otáček vřetena, řezné rychlosti, posuvu na zub a posuvu na otáčku	
3D-obrábění (Advanced Function Set 2 – Sada rozšířených funkcí)	**2**	Obzvláště plynulé vedení pohybu
	2	3D-korekce nástroje pomocí vektoru normály plochy
	2	Změna naklopení hlavy pomocí elektronického ručního kolečka během chodu programu; poloha vodicího bodu nástroje (hrotu nástroje nebo středu koule) zůstává nezměněna (TCPM = **T**ool **C**enter **P**oint **M**anagement – Správa středového bodu nástroje)
	2	Hlídání kolmé polohy nástroje k obrysu
	2	Korekce rádiusu nástroje kolmo ke směru pohybu a směru nástroje
Obrábění na kulatém stole (Sada pokročilých funkcí 1)	**1**	Programování obrysů na rozvinutém plášti válce
	1	Posuv v mm/min
Obrysové prvky	■	Přímky
	■	Zkosení
	■	Kruhová dráha
	■	Střed kružnice
	■	Poloměr kružnice
	■	Tangenciálně se napojující kruhová dráha
	■	Zaoblení rohů

Uživatelské funkce		
Najíždění a opouštění obrysu	■	Přes přímky: tangenciálně nebo kolmo
	■	Přes kruh
Volné programování obrysu (FK)	**x**	Volné programování obrysů FK v popisném dialogu HEIDENHAIN s grafickou podporou pro obrobky, které nejsou okótovány podle NC-zásad
Programové skoky	■	Podprogramy
	■	Opakování části programu
	■	Externí NC-programy
Obráběcí cykly	■	Cykly pro vrtání, vrtání závitu s vyrovnávací hlavou a bez ní
	x	Vrtací cykly k hlubokému vrtání, vystružení, vyvrtávání a zpětnému zahloubení
	x	Cykly pro frézování vnitřních a vnějších závitů
	■	Hrubování a dokončování pravoúhlé a kruhové kapsy
	x	Hrubování a dokončení obdélníkových a kruhových čepů
	x	Cykly k plošnému frézování rovných a šikmých ploch
	x	Cykly k frézování rovných a kruhových drážek
	x	Bodový rastr na kruhu a na přímce
	x	Obrysová kapsa
	x	Jednotlivý obrys
	x	Kromě toho lze integrovat cykly výrobce – speciální obráběcí cykly připravené výrobcem stroje
Transformace souřadnic	■	Posunutí, otáčení, zrcadlení
	■	Koeficient změny měřítka (pro jednotlivé osy)
	1	Naklopení roviny obrábění (Advanced Function Set 1 – Sada rozšířených funkcí)
Q-parametry Programování s proměnnými	■	Základní matematické funkce =, +, –, *, /, odmocniny
	■	Relační funkce (=, ≠, <, >)
	■	Výpočet závorek
	■	sin**α**, cos **α**, tg **α**, arkus sin, arkus cos, arkus tg, a^n, e^n, ln, log, absolutní hodnota čísla, konstanta **π**, negace, odříznutí míst za nebo před desetinnou čárkou
	■	Funkce pro výpočet kružnice
	■	Řetězcové parametry

Uživatelské funkce		
Programovací pomůcky	■	Kalkulátor
	■	Barevné zvýraznění prvků syntaxe
	■	Seznam všech aktuálních chybových hlášení
	■	Funkce nápovědy citlivá na kontext
	■	Grafická podpora při programování cyklů
	■	Bloky s komentáři a členicí bloky v NC-programu
Teach-In	■	Dosažené aktuální polohy se převezmou přímo do NC-programu
Testovací grafika Způsoby zobrazení	x	Grafická simulace průběhu obrábění, i když se právě zpracovává jiný NC-program
	x	Půdorys (pohled shora) / zobrazení ve 3 rovinách / 3D-zobrazení / Čárová grafika 3D
	x	Zvětšení výřezu
Programovací grafika	■	V režimu **Programování** se také kreslí zadávané NC-bloky (2D-čárová grafika), i když se právě zpracovává jiný NC-program
Grafika obrábění Způsoby zobrazení	x	Grafické zobrazení zpracovávaných NC-programů s náhledem / zobrazením ve 3 rovinách / 3D-zobrazením
Doba obrábění	■	Výpočet doby obrábění v provozním režimu **Testování programu**
	■	Zobrazení aktuální doby obrábění v režimech **Provádění programu po bloku** a **Plynulé provádění programu**
Správa vztažných bodů	■	Pro uložení libovolných vztažných bodů
Opětné najetí na obrys	■	Přechod na libovolný NC-blok v NC-programu a najetí do vypočítané cílové polohy pro pokračování v obrábění
	■	Přerušení NC-programu, opuštění obrysu a opětné najetí
Tabulky nulových bodů	■	Řada tabulek nulových bodů pro uložení nulových bodů vztahujících se k obrobku
Cykly dotykových sond	x	Kalibrace dotykové sondy
	x	Ruční nebo automatická kompenzace šikmé polohy obrobku
	x	Ruční a automatické určení vztažného bodu
	x	Automatické proměření obrobků
	x	Automatické měření nástrojů

Rejstřík

3

3D-korekce ... 470
Čelní frézování ... 475
Delta hodnoty ... 473
Normovaný vektor ... 472
Orientace nástroje ... 474
Peripheral Milling ... 477
Tvary nástrojů ... 473

A

ADP ... 485
Adresář ... 107, 112
kopírování ... 115
smazat ... 116
založení ... 112
ASCII-soubory ... 406

B

Batch Process Manager ... 518
Aplikace ... 518
otevřít ... 522
Seznam prací ... 519
Vytvoření seznamu prací ... 525
Základy ... 518
Změna seznamu prací ... 526
Blok ... 100
vložit, změnit ... 100
vymazat ... 100

C

CAD-Import ... 492
CAD-Viewer ... 492
Definovat rovinu ... 499
Filtr vrtacích pozic ... 509
Nastavení vrstev ... 496
Nastavit vztažný bod ... 497
Volba obrysu ... 503
CAM-programování ... 480
Korekce ... 470
Cesta ... 107

Č

Číslo nástroje ... 124
Čítač ... 404
Členění NC-programů ... 201
Čtení systémových dat ... **305**, 315

D

Data nástroje
vyvolání ... 128
zadání do programu ... 127
Definování lokálního Q-parametru ... 272
Definování permanentního Q-parametru ... 272
Definovat polotovar ... 94
Délka nástroje ... 124
Dialog ... 96
DNC
Informace z NC-programu ... 308
Doba setrvání
cyklicky ... 419
jednou ... 421
reset ... 420
Dotyková gesta ... 533
Dotyková obrazovka
Touchscreen ... 530
Dotykový ovládací panel ... 532
Dráhové funkce
Základy ... 140
Kruhy a kruhové oblouky ... 143
Předpolohování ... 143
Dráhové pohyby
Polární souřadnice ... 170
Kruhová dráha s tangenciálním napojením ... 172
Přehled ... 170
Přímka ... 171
Pravoúhlé souřadnice
Kruhová dráha s definovaným rádiusem ... 163
Přehled ... 156
Dráhový pohyb ... 156
pravoúhlé souřadnice ... 156

F

Filtr pro vrtací pozice při převzetí dat CAD ... 509
FK-programování ... 177
grafika ... 179
koncový bod ... 182
kruhové dráhy ... 181
Možnosti zadání
Pomocné body ... 185
Relativní vztahy ... 186
Směr a délka prvků obrysu ... 182
Údaje pro kruh ... 183
Uzavřené obrysy ... 184
Obráběcí rovina ... 178
otevření dialogu ... 180
přímky ... 181
základy ... 177
FN14: ERROR: Výpis chybových hlášení ... 290, 290
FN 16: F-PRINT:Vydávat texty formátované ... 297
FN18: SYSREAD: Čtení systémových dat ... 305
FN19: PLC: Předání hodnot do PLC ... 305
FN20: WAIT FOR: Synchronizace NC a PLC ... 306
FN 23: KREISDATEN: Výpočet kružnice ze 3 bodůFN 23 ... 278
FN 24: KREISDATEN: Výpočet kružnice ze 4 bodůFN 24 ... 278
FN 26: TABOPEN: Otevřít volně definovatelnou tabulku ... 413
FN 27: TABWRITE: Zapsat do volně definovatelné tabulky ... 414
FN28: TABREAD: Čtení volně definovatelné tabulky ... 415, 415
FN29: PLC: Předání hodnot do PLC ... 307
FN 37: EXPORT ... 307
FN38:SEND:Odeslat informace ... 308
Formulářový náhled ... 413
FUNCTION COUNT ... 404
FUNCTION DWELL ... 421
FUNCTION FEED DWELL ... 419
FUNCTION TCPM ... 464
Funkce FCL ... 39
Funkce hledání ... 103
Funkce PLANE
Automatické naklopení ... 446
definice bodů ... 440
definice Eulerova úhlu ... 436
Definice osového úhlu ... 443
definice prostorového úhlu ... 432
definice průmětového úhlu ... 434
Definice vektoru ... 438
postup při polohování ... 445
přírůstková definice ... 442
Výběr možných řešení ... 449
Vynulovat ... 431
Způsob transformace ... 452

G

Gesta ... 533
GOTO ... 194
Grafika
při programování ... 210
Zvětšení výřezu ... 212

H

Hlavní osy ... 87
Chybové hlášení ... 213
Filtrovat ... 215
Nápověda pro ... 213
smazání ... 216

I

Import
Tabulka z iTNC 530 ... 415
Interpolace po šroubovici ... 173
iTNC 530 ... 66

K

Kalkulátor ... 203
Klávesnice na obrazovce ... 70, 71, 195, 195

Koeficient posuvu pro zanořovací pohyby M103 ... 235
Kompenzace postavení nástroje ... 464
Kontextová nápověda ... 220
Kopírování částí programu. 102, 102
Korekce nástroje ... 134
délka ... 134
Rádius ... 135
Tabulka ... 396
Trojrozměrná ... 470
Korekce rádiusu ... 135
vnější rohy, vnitřní rohy ... 137
Zadání ... 136, 137
Korekční tabulka
Vytvořit ... 397
Kruhová dráha ... 163, 172
kolem pólu ... 172
kolem středu kruhu CC ... 161
Lineární superpozice ... 166
s tangenciálním napojením ... 165

L

Liftoff ... 243, **422**
Limit posuvu
TCPM ... 469
Look ahead ... 238

M

M91/M92 ... 230
Monitorování dotykové sondy ... 242
Monitorování komponent ... 403, 403

N

Nahrazování textu ... 104
Naklopené frézování ... 455
Naklopení
Rovina obrábění ... 427
Naklopení bez rotačních os ... 454
Naklopení obráběcí roviny
Programováno ... 427
Nápověda ... 220
Nápověda pro chybové hlášení ... 213
Nástrojová data ... 124
delta-hodnoty ... 126
nahrazení ... 114
Natočení
NC-funkce ... 385
Natočit
Vynulovat ... 431
Název nástroje ... 124
NC-blok ... 100
NC-chybové hlášení ... 213
NC-program ... 90
členění ... 201
upravit ... 99
Normálový vektor plochy ... 438, 456, 470, **472**

O

Obrábění orientované na nástroj ... 516
Obrábění s naklopenými souřadnicemi ... 455
Obrazovka ... 67
Obrys
Najetí ... 146
Opuštění ... 146
volba ze souboru DXF ... 503
Odjetí od obrysu ... 241
Opakování části programu ... 249
Opce ... 36
Opční software ... 36
Optimalizace STL-souboru ... 489
Osy natočení ... 460
Otáčky vřetena
Zadání ... 128
O této příručce ... 32
Otevřené rohy obrysu M98 ... 234
Ovládací panel ... 68

P

Paralelní osy ... 362
Parametr s řetězcem
přiřazení ... 311
řetězení ... 312
Parametr s řetězcem textu
číst systémová data ... 315
Paraxcomp ... 362
Paraxmode ... 362
Pevný disk ... 105
PLANE-funkce ... 427
Přehled ... 429
Podmínky skoku ... 280
Podprogram ... 247
Polární kinematika ... 371
Polární souřadnice ... 87
Kruhová dráha kolem pólu CC ... 172
Programování ... 170
Základy ... 87
Polohování
při naklopené rovině obrábění ... 232
s naklopenou obráběcí rovinou ... 463
Polohy obrobku ... 88
Popisný dialog ... 96
Popsat protokol ... 308
Posun nulového bodu ... 381
zadání souřadnic ... 382
Posunutí nulového bodu
Pomocí tabulky nulových bodů ... 382
Vynulování ... 382
Posuv
Možnosti zadání ... 97
u rotačních os, M116 ... 457
Posuv v milimetrech/otáčku vřetena M136 ... 236
Povrchová síť ... 489
Prahové otáčky ... 416
Pravoúhlé souřadnice
Kruhová dráha kolem středu CC ... 161
Kruhová dráha s tangenciálním napojením ... 165
Lineární superpozice kruhové dráhy ... 166
Přímka ... 156
Procesní řetězec ... 480
Program ... 90
členění ... 201
otevřít nový ... 94
Struktura ... 90
Programovací grafika ... 179
Programování pohybu nástrojů ... 96
Programování Q-parametrů
Matematické základní funkce ... 274
přídavné funkce ... 289
rozhodování když/pak ... 279
úhlové funkce ... 277
výpočet kružnice ... 278
Programové předvolby ... 359
Prostprocesor ... 481
Provozní režimy ... 72
Přečtení strojních parametrů ... 320
Překrývání polohováním s ručním kolečkem M118 ... 240
Převzetí aktuální pozice ... 98
Přídavek nástroje
Potlačit chybu: M107 ... 471
Přídavné funkce ... 228
Pro dráhové chování ... 233
Pro kontrolu chodu programu ... 229
pro rotační osy ... 457
Pro vřeteno a chladicí kapalinu ... 229
Pro zadání souřadnic ... 230
Zadání ... 228
Přídavné osy ... 87
Příkaz SQL ... 329
Přímka ... **156**, 171
Přístup k tabulce
SQL ... 329
TABDATA ... 399
TABWRITE ... 414
Pulzující otáčky ... 416

Q

Q-Parametr ... 269
Export ... 307
formátovaný výstup ... 297

lokální parametr QL..... 269
Předání hodnot do PLC.. 305, 307
remanentní parametr QR..... 269
Q-parametry..... 268
kontrolování..... 287
lokální parametry QL..... 268
programování..... 268, 310
předobsazené..... 323
Řetězcový parametr QS..... 310
Trvale účinné parametry QR.. 268
Q-parametry-programování
Pokyny pro programování..... 271

R

Rádius nástroje..... 125
Rezonanční vibrace..... 416
Rotační osa..... 457
Dráhově optimalizované pojíždění:M126..... 458
Redukování indikace M94..... 459
Rozdělení obrazovky..... 68
CAD-Viewer..... 488
Rychloposuv..... 122

Ř

Řetězcový parametr..... 310
kontrola..... 317
Kopírovat část řetězce..... 314
převod..... 316
zjištění délky..... 318

S

SEL TABLE..... 395
Skok
s GOTO..... 194
Skrytý soubor..... 120
Skupiny součástí..... 273
Soubor
Kopírování..... 112
ochrana..... 119
označení..... 117
přepsání..... 113
třídění..... 118
volba..... 110
vytvořit..... 112
Souborové funkce..... 378
SPEC FCT..... 358
Speciální funkce..... 358
Správa souboru
typ souboru..... 105
Správa souborů
Adresář..... 107
Adresáře
kopírování..... 115
Založení..... 112
externí typy souborů..... 107
kopírování tabulek..... 114
Přehled funkcí..... 108
přejmenování souboru..... 118
Skrytý soubor..... 120
smazání souboru..... 116
vyvolat..... 109
Stáhnout soubory nápovědy..... 224
Stav souboru..... 109
Stav vývoje..... 39
Střed kruhu..... 160
Synchronizace NC a PLC.... 306, 306
Systémová data
Seznam..... 542

Š

Šroubovice..... 173

T

TABDATA..... 399
Tabulka nulových bodů..... 392
Sloupce..... 392
Volba..... 395
Vytvoření..... 393
Tabulka palet..... 512
editovat..... 514
Orientovaná na nástroj..... 516
Sloupce..... 512
Vložení sloupce..... 515
volba a opuštění..... 515
Tabulky bodů..... 255
Tabulky korekcí
Typ..... 396
Tabulky palet
Použití..... 512
TCPM..... **464**
resetovat..... 469
Teach In..... **98**, 157
Tepelná mapa (Heatmap)..... 403
Textové proměnné..... 310
Textový editor..... 199
Textový soubor..... 406
funkce mazání..... 407
Najít části textu..... 409
otevřít a opustit..... 406
Výstup formátovaný..... 297
vytvoření..... 297
Tisk hlášení..... 304
TNCguide..... 220
TOOL CALL..... 128
TOOL DEF..... 127
Touchscreen..... 530
TRANS DATUM..... 382
Transformace
Natočení..... 385
Posun nulového bodu..... 381
Změna měřítka..... 386
Zrcadlení..... 383
Transformace souřadnic..... 381
Natočení..... 385
Posun nulového bodu..... 381
Změna měřítka..... 386
Zrcadlení..... 383
Trigonometrie..... 277
T-vektor..... 472

Ú

Úhlové funkce..... 277

U

Uložení servisních souborů..... 219
Úplný kruh..... 161

V

Vedení pohybu..... 485
Vektor..... 438
Víceosové obrábění..... 426
Vložení komentáře..... 196, **197**
Vnořování..... 259
Volba polohy vrtání
Ikona..... 509
Volba pozic z DXF..... 507
Volba vrtací pozice
Jednotlivá volba..... 508
Volně definovaná tabulka
otevřít..... 413
Volně definovatelná tabulka
Zapsat..... 414
Vydání hlášení na obrazovku..... 303
Výměna nástroje..... 131
Výpočet kružnice..... 278
Výpočty se závorkami..... 282
Vyrovnání osy nástroje..... 454
Výstup dat
na obrazovku..... 303
na server..... 304
Vyvolání programu
Vyvolání libovolného NC-programu..... 250
Vztažná soustava..... 76
Vztažný bod
zvolit..... 89
Vztažný systém..... 87
nástroj..... 85
obráběcí rovina..... 83
obrobek..... 81
stroj..... 77
zadání..... 84
základní..... 80

Z

Základy..... 75
Zaoblení rohů..... 159
Zaoblení rohů M197..... 244
Zaokrouhlení hodnot..... 350
Zkosení..... 158
Změna měřítka..... 386
Znázornění NC-programu..... 196
Zpracování dat DXF

Volba obráběcích pozic..... 507
Zpracování souborů DXF
Základní nastavení..... 494
Zrcadlení
NC-funkce..... 383
Zvolit měrnou jednotku..... 94
Zvolte polohu vrtání
Oblast myši..... 508

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

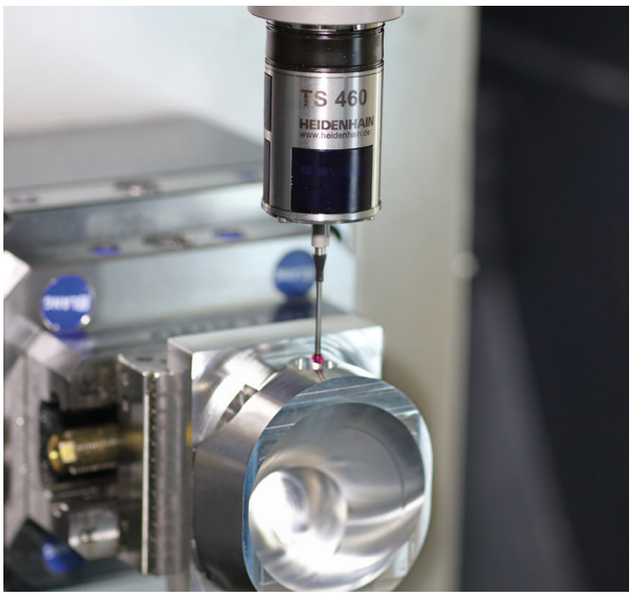
Dotykové sondy HEIDENHAIN

vám pomáhají zkrátit vedlejší časy a zlepšit stálost rozměrů hotových obrobků.

Dotykové sondy na obrobky

TS 150, TS 260, TS 750	Kabelový přenos signálu
TS 460, TS 760	Rádiový nebo infračervený přenos
TS 642, TS 740	Infračervený přenos

- Vyrovnávat obrobky
- Nastavovat vztažné body
- Proměření obrobků



Dotykové sondy na nástroje

TT 160	Kabelový přenos signálu
TT 460	Infračervený přenos

- Proměřování nástrojů
- Monitorování opotřebení
- Zjišťování ulomení nástroje

Originálnídokumentace
1096883-C8 · Ver08 · SW16 · 01/2022 · H · Printed in Germany