HEIDENHAIN

TNC 640

Příručka pro uživatele programování v DIN/ISO

NC-software
34059x-18

Česky (cs)
10/2023

Ovládací prvky řízení

Klávesy

Používáte-li TNC 640 s dotykovým ovládáním, tak můžete některá tlačítka nahradit gesty.

Další informace: "Použití dotykové obrazovky", Stránka 549

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

Znaková klávesnice

Klávesa	Funkce
Q W E	Název souboru, komentáře
G F S	Programování podle DIN/ISO
	Zvolit další prvek, např. zadávací políčko, tlačítko, volitelnou položku
SHIFT + TAB	Zvolit předchozí prvek
	Otevření **Nabídka HEROS**

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

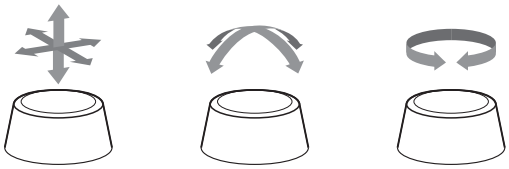
3D-myš

Jednotku klávesnice lze rozšířit s 3D-myší fy HEIDENHAIN.

Pomocí 3D-myši lze ovládat objekty intuitivně, jako kdyby byly ve vaší ruce.

To umožňuje šest stupňů volnosti, které jsou k dispozici:

- 2D-posunutí v rovině XY
- 3D-otáčení kolem os X, Y a Z
- Zvětšit nebo zmenšit



Tyto možnosti zvyšují snadnost použití, zejména v následujících aplikacích:

- CAD-Import
- Simulace úběru
- 3D-aplikace z externího počítače, které ovládáte přímo z řídicího systému pomocí opčního softwaru **#133 Remote Desktop Manager** (Správce vzdálené plochy)

Obsah

1 Základy 31
2 První kroky 49
3 Základy 65
4 Nástroje 125
5 Programování obrysů 141
6 Programovací pomůcky 191
7 Přídavné funkce 225
8 Podprogramy a opakování částí programu 245
9 Programování Q-parametrů 267
10 Speciální funkce 341
11 Víceosové obrábění 405
12 Převzít data z CAD-souboru 463
13 Palety 491
14 Soustružení 511
15 Broušení 539
16 Použití dotykové obrazovky 549
17 Tabulky a přehledy 561

1 Základy 31

1.1 O této příručce 32

1.2 Typ řídicího systému, software a funkce 34

Opční software 36

Nové funkce 34059x-18 41

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 ... 62

3 Základy ... 65

3.1 TNC 640 ... 66
Popisný dialog HEIDENHAIN a DIN/ISO ... 66
Kompatibilita ... 66

3.2 Obrazovka a ovládací pult ... 67
Obrazovka ... 67
Definice rozložení obrazovky ... 67
Ovládací panel ... 68
Extended Workspace Compact(Kompaktní rozšířený pracovní prostor ... 71

3.3 Provozní režimy ... 74
Ruční provoz a Ruční kolečko ... 74
Polohování s ručním zadáváním ... 74
Programování ... 75
Test programu ... 75
Provádění programu plynule a provádění programu po bloku ... 76

3.4 NC-základy ... 77
Odměřovací zařízení a referenční značky ... 77
Programovatelné osy ... 77
Vztažné soustavy ... 78
Označení os u frézek ... 89
Polární souřadnice ... 89
Absolutní a inkrementální polohy obrobku ... 90
Volba vztažného bodu ... 91

3.5 Otevírání a zadávání NC-programů ... 92
Struktura NC-programu ve formátu DIN/ISO ... 92
Definice polotovaru: G30/G31 ... 93
Otevřít nový NC-program ... 98
Programování pohybů nástroje v DIN/ISO ... 99
Převzetí aktuální pozice ... 101
Editování NC-programu ... 102
Funkce hledání řídicího systému ... 106

3.6 Správa souborů ... 108
Soubory ... 108
Zobrazit externě vytvořené soubory v řízení ... 110
Adresáře ... 110
Cesty ... 110
Přehled: Funkce správy souborů ... 111
Vyvolání správy souborů ... 112
Zvolte jednotky, adresáře a soubory ... 113
Založení nového adresáře ... 115
Vytvořit nový soubor ... 115

Kopírování jednotlivých souborů..... 115
Kopírování souborů do jiného adresáře..... 116
Kopírování tabulek..... 117
Kopírování adresářů..... 118
Volba jednoho z posledních zvolených souborů..... 118
Smazání souboru..... 119
Smazat adresář..... 119
Označení souborů..... 120
Přejmenování souboru..... 121
Třídění souborů..... 121
Přídavné funkce..... 122

4 Nástroje ... 125

4.1 Zadání vztahující se k nástroji ... 126

Posuv F ... 126
Otáčky vřetena S ... 127

4.2 Nástrojová data ... 128

Předpoklady pro korekci nástroje ... 128
Číslo nástroje, název nástroje ... 128
Délka nástroje L ... 129
Rádius nástroje R ... 130
Delta-hodnoty pro délky a rádiusy ... 130
Zadání dat nástroje do NC-programu ... 131
Vyvolání nástrojových dat ... 132
Výměna nástroje ... 134

4.3 Korekce nástroje ... 137

Úvod ... 137
Korekce délky nástroje ... 137
Korekce rádiusu nástroje ... 138

5 Programování obrysů ... 141

5.1 Pohyby nástrojů ... 142
Dráhové funkce ... 142
Volné programování obrysu FK ... 142
Přídavné funkce M ... 142
Podprogramy a opakování částí programu ... 143
Programování s Q-parametry ... 143

5.2 Základy k dráhovým funkcím ... 144
Programování pohybu nástroje pro obrábění ... 144

5.3 Najetí a opuštění obrysu ... 146
Výchozí a koncový bod ... 146
Tangenciální najíždění a odjíždění ... 148
Přehled: Tvary dráhy k najetí a opuštění obrysu ... 149
Důležité polohy při najetí a odjetí ... 150
Najetí po přímce s tangenciálním napojením: APPR LT ... 152
Najetí po přímce kolmo k prvnímu bodu obrysu: APPR LN ... 152
Najetí po kruhové dráze s tangenciálním napojením: APPR CT ... 153
Najetí po kruhové dráze s tangenciálním napojením na obrys a přímkový úsek: APPR LCT ... 154
Odjetí po přímce s tangenciálním napojením: DEP LT ... 155
Odjetí po přímce kolmo od posledního bodu obrysu: DEP LN ... 155
Odjetí po kruhové dráze s tangenciálním napojením: DEP CT ... 156
Odjetí po kruhové dráze s tangenciálním napojením na obrys a přímý úsek: DEP LCT ... 156

5.4 Dráhové pohyby - pravoúhlé souřadnice ... 157
Přehled dráhových funkcí ... 157
Programování dráhových funkcí ... 158
Přímka rychloposuvem G00 nebo přímka s posuvem F G01 ... 159
Vložení zkosení mezi dvě přímky ... 160
Zaoblení rohů G25 ... 161
Střed kruhu I, J ... 162
Kruhová dráha kolem středu ... 163
Kruhová dráha G02/G03/G05 s definovaným rádiusem ... 165
Kruhová dráha G06 s tangenciálním napojením ... 167
Lineární superpozice kruhové dráhy ... 168
Příklad: Přímková dráha a zkosení kartézsky ... 169
Příklad: Kruhový pohyb kartézsky ... 170
Příklad: Úplný kruh kartézsky ... 171

5.5 Dráhové pohyby – polární souřadnice ... 172
Přehled ... 172
Počátek polárních souřadnic: Pól ... 173
Přímka rychloposuvem G10 nebo přímka s posuvem F G11 ... 173
Kruhová dráha G12/G13/G15 kolem pólu I, J ... 174
Kruhová dráha G16 s tangenciálním napojením ... 174

Šroubovice (Helix) 175
Příklad: Přímkový pohyb polárně 177
Příklad: Helix 178

5.6 Dráhové pohyby – volné programování obrysů FK 179

Základy 179
Definování obráběcí roviny 180
Grafika FK-programování 181
Otevření FK-dialogu 182
Pól pro FK-programování 182
Volné programování přímek 183
Volné programování kruhových drah 183
Možnosti zadávání 184
Pomocné body 187
Relativní vztahy 188
Příklad: FK-programování 1 190

6 Programovací pomůcky ... 191

6.1 Funkce GOTO ... 192
Použijte tlačítko GOTO ... 192

6.2 Znázornění NC-programů ... 193
Zvýraznění syntaxe ... 193
Posuvník ... 193

6.3 Vložení komentářů ... 194
Použití ... 194
Komentář během zadávání programu ... 194
Dodatečné vložení komentáře ... 194
Komentáře v samostatném NC-bloku ... 194
Dodatečný komentář k NC-bloku ... 194
Funkce při editaci komentářů ... 195

6.4 Editace NC-programu ... 196

6.5 Přeskočení NC-bloků ... 197
Vložte znak / ... 197
Vymazat znak / ... 197

6.6 Členění NC-programů ... 198
Definice, možnosti používání ... 198
Zobrazení členicího okna / změna aktivního okna ... 198
Vložení členicího bloku v okně programu ... 198
Zvolte bloky v okně členění ... 199

6.7 Kalkulátor ... 200
Ovládání ... 200

6.8 Kalkulačka řezných dat ... 203
Použití ... 203
Práce s tabulkami řezných podmínek ... 205

6.9 Programovací grafika ... 208
Souběžné provádění / neprovádění programovací grafiky ... 208
Vytvoření programovací grafiky pro existující NC-program ... 209
Zobrazení / skrytí čísel bloků ... 209
Vymazat grafiku ... 209
Zobrazit mřížkování ... 210
Zmenšení nebo zvětšení výřezu ... 210

6.10 Chybová hlášení ... 211
Zobrazování chyb ... 211
Otevřete okno chyb ... 211

Podrobná chybová hlášení ... 212
Softtlačítko INTERNÍ INFO ... 212
Softtlačítko SESKUPOVANI ... 213
Softtlačítko AKTIVUJTE AUTOMAT. UKLADANI ... 213
Smazání chyby ... 214
Chybový protokol ... 215
Protokol tlačítek ... 216
Text upozornění ... 217
Uložení servisních souborů ... 217
Zavření okna chyb ... 217

6.11 Kontextová nápověda TNCguide ... 218

Použití ... 218
Práce s TNCguide ... 219
Stažení aktuálního souboru nápovědy ... 222

7 Přídavné funkce ... 225

7.1 Zadejte přídavné funkce M a STOP ... 226
Základy ... 226

7.2 Přídavné funkce pro kontrolu chodu programu, vřeteno a chladicí kapalinu ... 227
Přehled ... 227

7.3 Přídavné funkce pro zadání souřadnic ... 228
Programování souřadnic vztažených ke stroji: M91/M92 ... 228
Najetí do poloh v nenaklopeném, zadávaném, souřadném systému při naklopené rovině obrábění: M130 ... 230

7.4 Přídavné funkce pro dráhové chování ... 231
Obrábění malých obrysových stupňů: M97 ... 231
Úplné obrobení otevřených rohů obrysu: M98 ... 232
Koeficient posuvu pro zanořovací pohyby: M103 ... 233
Posuv v milimetrech/otáčku vřetena: M136 ... 234
Rychlost posuvu u kruhových oblouků: M109/M110/M111 ... 235
Předběžný výpočet obrysu s korigovaným rádiusem (LOOK AHEAD): M120 ... 236
Překrývání polohováním s ručním kolečkem během chodu programu: M118 ... 238
Odjetí od obrysu ve směru osy nástroje: M140 ... 240
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 G98 ... 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 softtlačítek ... 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 ... 256
Používání tabulek bodů ... 257
Definice ... 257

8.6 Vnořování ... 258
Druhy vnořování ... 258
Hloubka vnoření ... 258
Podprogram v podprogramu ... 259
Opakování částí programu ... 260
Opakování podprogramu ... 261

8.7 Příklady programů ... 262
Příklad: Frézování obrysu v několika přísuvech ... 262
Příklad: Skupiny děr ... 263
Příklad: Skupina děr několika nástroji ... 264

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 ... 275
Programování základních aritmetických operací ... 276

9.4 Úhlové funkce ... 278
Definice ... 278
Programování úhlových funkcí ... 278

9.5 Výpočet kružnice ... 280
Použití ... 280

9.6 Rozhodování když/pak s Q-parametry ... 281
Použití ... 281
Podmínky skoku ... 281
Programování rozhodnutí Když/pak ... 283

9.7 Přímé zadání vzorce ... 284
Zadání vzorce ... 284
Výpočetní pravidla ... 284
Přehled ... 285
Příklad: Funkce úhlu ... 287

9.8 Kontrola a změna Q-parametrů ... 288
Postup ... 288

9.9 Přídavné funkce ... 290
Přehled ... 290
D14 – Vydání chybových hlášení ... 291
D16 – Formátovaný výpis textů a hodnot Q-parametrů ... 298
D18 – čtení systémových dat ... 307
D19 – Předání hodnot do PLC ... 308
D20 – Synchronizování NC a PLC ... 309
D29 – Předání hodnot do PLC ... 310
D37 – EXPORT ... 310
D38 – Odeslat informace z NC-programu ... 311

9.10 Řetězcový parametr ... 313

Funkce pro zpracování řetězců ... 313
Přiřazení parametru s textovým řetězcem ... 314
Řetězení parametrů s textem ... 315
Převod číselné hodnoty do řetězcového parametru ... 316
Kopírovat část řetězcového parametru ... 317
Číst systémová data ... 318
Převod řetězcového parametru na číselnou hodnotu ... 319
Prověření řetězcového parametru ... 320
Zjištění délky řetězcového parametru ... 321
Porovnání abecedního pořadí dvou alfanumerických posloupností znaků ... 322
Čtení strojních parametrů ... 323

9.11 Předobsazené Q-parametry ... 325

Hodnoty z PLC Q100 až Q107 ... 325
Aktivní rádius nástroje Q108 ... 325
Osa nástroje Q109 ... 326
Stav vřetena Q110 ... 326
Přívod chladicí kapaliny Q111 ... 326
Koeficient překrytí Q112 ... 326
Měrová jednotka v NC-programu Q113 ... 327
Délka nástroje: Q114 ... 327
Výsledek měření programovatelných cyklů dotykové sondy Q115 až Q119 ... 327
Q-parametry Q115 a Q116 při automatickém měření nástroje ... 328
Vypočítané souřadnice rotačních os Q120 až Q122 ... 328
Výsledky měření z cyklů dotykové sondy ... 329
Kontrola upnutí: Q601 ... 332

9.12 Příklady programů ... 333

Příklad: Zaokrouhlení hodnoty ... 333
Příklad: Elipsa ... 334
Příklad: Vydutý (konkávní) válec s Kulový nástroj ... 336
Příklad: Vypouklá (konvexní) koule stopkovou frézou ... 338

10 Speciální funkce ... 341

10.1 Přehled speciálních funkcí ... 342
Hlavní nabídka Speciálních funkcí SPEC FCT ... 342
Nabídka Programových předvoleb ... 343
Nabídka funkcí pro obrábění obrysu a bodů ... 343
Definování menu různých funkcí DIN/ISO-funkcí ... 344

10.2 Function Mode ... 345
Programování Function Mode (Funkčního režimu) ... 345
Funkce Mode Set (Nastavit režim) ... 345

10.3 Dynamické monitorování kolizí (opce #40) ... 346
Funkce ... 346
Aktivujte, popř. deaktivujte monitorování kolize v NC-programu ... 348

10.4 Adaptivní regulace posuvu AFC (opce #45) ... 350
Aplikace ... 350
Definování základního nastavení AFC ... 351
Programování AFC ... 353

10.5 Obrábění s polární kinematikou ... 356
Přehled ... 356
Aktivovat FUNKCTION POLARKIN ... 357
Deaktivovat FUNCTION POLARKIN ... 360
Příklad: SL-cykly v polární kinematice ... 361

10.6 Definování funkcí DIN/ISO ... 362
Přehled ... 362

10.7 Ovlivnění vztažných bodů ... 363
Aktivace vztažného bodu ... 363
Kopírovat vztažný bod ... 365
Korigovat vztažný bod ... 366

10.8 Tabulka nulových bodů ... 367
Aplikace ... 367
Popis funkce ... 367
Vytvoření tabulky nulových bodů ... 368
Otevření a editace tabulky nulových bodů ... 369
Aktivovat tabulku nulových bodů v NC-programu ... 370
Ruční aktivace tabulky nulových bodů ... 371

10.9 Tabulka korekcí ... 372
Použití ... 372
Typy tabulek korekcí ... 372
Vytvoření korekční tabulku ... 374

Aktivování tabulky korekcí ... 375
Editování tabulky korekcí za chodu programu ... 376

10.10 Přístup k hodnotám v tabulce ... 377

Aplikace ... 377
Čtení hodnoty z tabulek ... 377
Zapsat hodnotu z tabulky ... 378
Přidat hodnotu z tabulky ... 379

10.11 Monitorování konfigurovaných komponent stroje (opce #155) ... 381

Aplikace ... 381
Spustit monitorování ... 381

10.12 Definování čítače ... 382

Použití ... 382
Definování FUNCTION COUNT ... 383

10.13 Vytvoření textových souborů ... 384

Použití ... 384
Otevření a opuštění textového souboru ... 384
Editace textů ... 385
Mazání a opětné vkládání znaků, slov a řádků ... 385
Zpracování textových bloků ... 386
Nalezení částí textu ... 387

10.14 Volně definovatelné tabulky ... 388

Základy ... 388
Založení volně definovatelné tabulky ... 388
Změna formátu tabulky ... 389
Přepínání mezi tabulkovým a formulářovým náhledem ... 391
D26 – Otevřít volně definovatelnou tabulku ... 391
D27 – Zapsat do volně definovatelné tabulky ... 392
D28 – Čtení volně definovatelné tabulky ... 394
Přizpůsobení formátu tabulek ... 395

10.15 Pulzující otáčky FUNCTION S-PULSE ... 396

Programování pulzujících otáček ... 396
Zrušení pulzujících otáček ... 398

10.16 Doba prodlevy FUNCTION FEED DWELL ... 399

Programování doby prodlevy ... 399
Resetovat dobu prodlevy ... 400

10.17 Doba prodlevy FUNCTION DWELL ... 401

Programování doby setrvání ... 401

10.18 Odjet nástrojem při NC-stop: FUNCTION LIFTOFF..... 402
Programování odjezdu pomocí FUNCTION LIFTOFF..... 402
Reset funkce Liftoff..... 404

11 Víceosové obrábění ... 405

11.1 Funkce pro víceosové obrábění ... 406

11.2 Funkce PLANE: Naklopení roviny obrábění (opce #8) ... 407

Úvod ... 407
Přehled ... 409
Definování funkce PLANE ... 410
Indikace polohy ... 410
Vynulovat funkci PLANE ... 411
Definování roviny obrábění pomocí prostorového úhlu: PLANE SPATIAL ... 412
Definování roviny obrábění pomocí průmětového úhlu: PLANE PROJECTED ... 415
Definování roviny obrábění pomocí Eulerova úhlu: PLANE EULER ... 416
Definování obráběcí roviny pomocí dvou vektorů: PLANE VECTOR ... 418
Definování roviny obrábění pomocí tří bodů: PLANE POINTS ... 420
Definování roviny obrábění jediným inkrementálním prostorovým úhlem: PLANE RELATIV ... 422
Rovina obrábění pomocí osového úhlu: PLANE AXIAL ... 423
Definování postupu při polohování funkcí PLANE ... 425
Automatické naklopení MOVE/TURN/STAY ... 426
Výběr možností naklopení SYM (SEQ) +/– ... 429
Výběr způsobu transformace ... 432
Naklopení roviny obrábění bez rotačních os ... 434

11.3 Obrábění s naklopenými souřadnicemi(opce #9) ... 435

Funkce ... 435
Obrábění s naklopenými souřadnicemi pomocí inkrementálního pojezdu rotační osy ... 435

11.4 Přídavné funkce pro rotační osy ... 436

Posuv v mm/min u rotačních os A, B, C: M116 (opce #8) ... 436
Dráhově optimalizované pojíždění rotačními osami: M126 ... 437
Redukování indikace rotační osy na hodnoty pod 360°: M94 ... 438
Zachování polohy hrotu nástroje při polohování os natočení (TCPM): M128 (opce #9) ... 439
Výběr os natočení: M138 ... 444
Ohled na kinematiku stroje v polohách AKTUÁLNÍ/ŽÁDANÁ na konci bloku: M144 (opce #9) ... 445

11.5 Kompenzace postavení nástroje s FUNCTION TCPM (opce #9) ... 446

Funkce ... 446
Definice FUNKCE TCPM ... 447
Působení programovaného posuvu ... 448
Interpretace programovaných souřadnic rotačních os ... 449
Interpolace orientace mezi startovní a koncovou polohou ... 450
Výběr vztažného bodu nástroje a středu otáčení ... 451
Limit posuvu hlavní osy ... 452
Reset FUNCTION TCPM ... 452

11.6 Peripheral Milling (Obvodové frézování): 3D-korekce rádiusu s M128 a korekcí rádiusu (G41/G42) ... 453

Použití ... 453
Interpretace programované dráhy ... 454
Na úhlu záběru závislá 3D-korekce nástroje (opce #92) ... 454

11.7 Zpracování CAM-programů ... 457

Od 3D-modelu k NC-programu ... 457
Při konfiguraci postprocesoru dbejte ... 458
Při CAM programování respektujte ... 460
Možnosti zásahu u řízení ... 462
Vedení pohybu ADP ... 462

12 Převzít data z CAD-souboru ... 463

12.1 Rozdělení obrazovky a CAD-Viewer ... 464

Základy CAD-Viewer ... 464

12.2 CAD Import (opce #42) ... 465

Aplikace ... 465
Práce s CAD-Viewer ... 466
Otevřít soubor CAD ... 466
Základní nastavení ... 467
Nastavení vrstev ... 470
Nastavit vztažný bod ... 471
Nastavit nulový bod ... 473
Volba a uložení obrysu ... 477
Volba a uložení pozice obrábění ... 482

12.3 Generovat STL-soubory s 3D síť (opce #152) ... 487

Polohování 3D-modelu pro obrábění zadní strany ... 489

13 Palety 491

13.1 Správa palet 492

Použití 492
Volba tabulky palet 496
Vložit nebo odstranit sloupce 497
Základy obrábění orientovaného na nástroj 497

13.2 Batch Process Manager (opce #154) 500

Aplikace 500
Základy 500
Otevřít Batch Process Manager 504
Vytvoření seznamu prací 507
Změna seznamu prací 508

14 Soustružení 511

14.1 Soustružení na frézkách (opce #50) 512

Úvod 512
Korekce rádiusu břitu SRK 513

14.2 Základní funkce (opce #50) 515

Přepnutí mezi frézováním a soustružením 515
Grafické znázornění soustružení 517
Programování otáček 519
Posuv 520

14.3 Programové funkce soustružení (opce #50) 521

Korekce nástrojů v NC-programu 521
Sledování polotovaru TURNDATA BLANK 523
Soustružení s naklopenými souřadnicemiSoustružení:Naklopené souřadnice 525
Simultánní soustružení 527
Soustružení s nástroji FreeTurn 529
Použít čelní saně 531
Monitorování řezné síly funkcí AFC 535

15 Broušení 539

15.1 Broušení na frézkách (opce #156) 540

Úvod 540

Souřadnicové broušení 541

15.2 Orovnání (opce #156) 543

Základy funkce Orovnání 543

Zjednodušené orovnávání 544

Metody korekce 544

Programování orovnání FUNCTION DRESS 546

16 Použití dotykové obrazovky 549

16.1 Obrazovka a ovládání 550

Touchscreen 550
Ovládací panel 551

16.2 Gesta 553

Přehled možných gest 553
Pohyb v tabulkách a NC-programech 554
Ovládání simulace 555
Ovládání CAD-Viewer (Prohlížeče) 556

17 Tabulky a přehledy 561

17.1 Systémová data 562

Seznam D18-funkcí 562

Porovnání: D18-funkce 611

17.2 Přehledové tabulky 615

Pomocné funkce 615

Uživatelské funkce 617

17.3 Přehled funkcí DIN/ISO TNC 640 621

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 **Odkaz**.
Odkaz vede na externí dokumentaci, např. dokumentaci výrobce vašeho 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 640	340590-18
TNC 640 E	340591-18
TNC 640 Programovací pracoviště	340595-18

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: 1303406-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: 1303409-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: 1261174-xx

Opční software

TNC 640 obsahuje různé opční programy, které mohou být samostatně aktivovány výrobcem vašeho stroje. Opce obsahují vždy dále uvedené funkce:

Additional Axis (Přídavná osa)(opce #0 až opce #7)	
Přídavná osa	Přídavné regulační obvody 1 až 8

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

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)

HEIDENHAIN DNC (opce #18)	
	Komunikace s externími počítačovými aplikacemi přes komponenty COM

Dynamic Collision Monitoring – DCM (Dynamické monitorování kolize – opce #40)	
Dynamické monitorování kolizí	■ Výrobce stroje definuje kontrolované objekty ■ Varování v ručním provozu ■ Monitorování kolize během testování programu ■ Přerušení programu v automatickém režimu ■ Také monitorování pohybů v pěti osách

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

Global PGM Settings – GPS (opce #44)	
Globální nastavení programu	■ Překrývání transformací souřadnic za chodu programu ■ Ruční kolečko, proložení

Adaptive Feed Control – AFC (Adaptivní řízení posuvu – opce #45)	
Adaptivní řízení posuvu	**Frézování:** ■ Zjištění skutečného výkonu vřetena během zkušebního řezu ■ Definice hranic, v nichž se provádí automatická regulace posuvu ■ Plně automatická regulace posuvu během práce **Soustružení (opce #50):** ■ Monitorování řezné síly během zpracování

KinematicsOpt (opce #48)	
Optimalizace kinematiky stroje	■ Zálohovat/obnovit aktivní kinematiku ■ Zkontrolovat aktivní kinematiku ■ Optimalizovat aktivní kinematiku

Mill-Turning (Frézování-Soustružení – opce #50)	
Frézování / soustružení	**Funkce:** ■ Přepínání frézovacího/soustružnického režimu ■ Konstantní řezná rychlost ■ Kompenzace rádiusu břitu ■ Soustružnické cykly ■ Cyklus 880: Odvalovací frézování ozubených kol (opce #50 a opce #131)

KinematicsComp (opce #52)	
3D prostorová kompenzace Podléhá schválení pro export	Kompenzace polohových a komponentních chyb

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 připojení klientů.

3D-ToolComp (opce #92)	
Korekce poloměru 3D-nástroje v závislosti na úhlu záběru Podléhá schválení pro export	■ Kompenzace odchylky poloměru nástroje v závislosti na úhlu záběru ■ Korekční hodnoty v samostatné tabulce korekcí ■ Předpoklad: práce s vektory normál plochy (**LN**-bloky)

Extended Tool Management (Rozšířená správa nástrojů – opce #93)	
Rozšířená správa nástrojů	Založená na Pythonu

Advanced Spindle Interpolation (Rozšířená interpolace vřetena – opce #96)	
Interpolující vřeteno	**Interpolační soustružení:** ■ Cyklus 291: Interpolační soustružení s propojením ■ Cyklus 292: Interpolační soustružení obrysu načisto

Spindle Synchronism (Synchronní chod vřetena – opce #131)	
Synchronní chod vřetena	■ Synchronní chod frézovacího a soustružnického vřetena ■ Cyklus 880: Odvalovací frézování ozubených kol (opce #50 a opce #131)

Remote Desktop Manager (Opce #133)	
Dálkové ovládání externího počítače	■ Windows na samostatném počítači ■ Součást pracovní plochy řízení

Synchronizing Functions (Synchronizační funkce – opce #135)	
Synchronizační funkce	**Propojení v reálném čase (Real Time Coupling – RTC):** Propojení os

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 regulačních parametrů v závislosti na poloze os v pracovním prostoru ■ Přizpůsobení regulačních parametrů 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

Active Vibration Damping – AVD (Aktivní tlumení vibrací – opce #146)	
Aktivní tlumení vibrací	Tlumení vibrací stroje ke zlepšení povrchu obrobku

CAD Optimizér modelu (opce #152)	
Optimalizace CAD-modelu	Převádění 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

Grinding (opce #156)	
Souřadnicové broušení	■ Cykly pro kyvné zapichování ■ Cykly pro orovnání ■ Podpora pro brousicí a orovnávací typy nástrojů

Gear Cutting (opce #157)	
Obrábění ozubení	■ Cyklus **DEFIN. PREVOD** (DIN/ISO: **G285**) ■ Cyklus **ODVAL.FREZOVANI** (DIN/ISO: **G286**) ■ Cyklus **GEAR SKIVING** (DIN/ISO: **G287**)

Turning v2 (opce #158)	
Frézovací soustružení verze 2	■ Všechny funkce volitelného softwaru #50 ■ Cyklus **882 SIMULTANNI HRUBOVANI PRO SOUSTRUZ.** ■ Cyklus **883 SOUBEZNE DOKONCENI SOUSTRUZENIM** Díky rozšířeným funkcím soustružení můžete nejen vyrábět obrobky s podříznutím, ale také například využívat větší plochu řezné destičky při obrábění.

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

Příručka uživatele VTC

Všechny funkce softwaru pro kamerový systém VT 121 jsou popsány v **Příručce pro uživatele VTC**. Potřebujete-li tuto Příručku pro uživatele, obraťte se na fu HEIDENHAIN.

ID: 1322445-xx

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 34059x-18

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: 1322095-xx

- Opční software #22 **Správa palet** je k dispozici ve standardní dodávce řídicího systému.
- Funkce **FN 18: SYSREAD** (ISO: **D18**) byly rozšířeny:
  - **FN 18: SYSREAD (D18) ID10 NR10**: Čítač, po kolikáté se bude aktuální část programu zpracovávat
  - **FN 18: SYSREAD (D18) ID245 NR1**: Aktuální požadovaná poloha osy (**IDX**) v REF-systému
  - **FN 18: SYSREAD (D18) ID370 NR7**: Reakce řídicího systému, pokud se během naprogramovaného cyklu dotykové sondy **14xx** nedosáhne dotykového bodu
  - **FN 18: SYSREAD (D18) ID610**: Hodnoty různých strojních parametrů pro **M120**
    - **NR53**: Radiální tlak při normálním posuvu
    - **NR54**: Radiální tlak při větším posuvu
  - **FN 18: SYSREAD (D18) ID630**: SIK-informace řídicího systému
    - **NR3**: SIK-generace **SIK1** nebo **SIK2**
    - **NR4**: Informace, zda a jak často je volitelný software (**IDX**) povolen u řídicích systémů se **SIK2**
  - **FN 18: SYSREAD (D18) ID990 NR28**: Aktuální úhel nástrojového vřetene

  Další informace: "Systémová data", Stránka 562

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

- Abyste mohli instalovat nebo aktualizovat software verze 18 vyžaduje řídicí systém velikost pevného disku min. 30 GB. Řídicí systém také vyžaduje alespoň 4 GB paměti.
- Byl přidán typ nástroje **Čelní fréza** (**MILL_SIDE**).
- V okně **Nový upínač** můžete skládat dohromady několik upínacích zařízení a uložit je jako nový upínač. To umožňuje zobrazit a monitorovat složité upínací situace.
- V nastavení HEROSu můžete nastavit jas obrazovky řídicího systému.
- V okně **Nastavení snímku obrazovky** můžete definovat, pod kterou cestou a názvem souboru ukládá řídicí systém snímky obrazovky (Screenshots). Název souboru může obsahovat zástupný symbol, např. %N pro pořadové číslování.
- Strojním parametrem **safeAbsPosition** (č. 403130) definuje výrobce stroje zda je bezpečnostní funkce **SLP** pro jednu osu aktivní.

  Pokud není bezpečnostní funkce **SLP** aktivní, sleduje funkční bezpečnost FS osu bez kontroly po spuštění. Řídicí systém označí osu šedým výstražným trojúhelníkem.

Změněné funkce 34059x-18

- Hodnoty v NC-funkcích **TABDATA WRITE**, **TABDATA ADD** a **FN 27: TABWRITE** (ISO: **D27**) můžete zadat přímo.

  Další informace: "Zapsat hodnotu z tabulky", Stránka 378

  Další informace: "Přidat hodnotu z tabulky", Stránka 379

  Další informace: "D27 – Zapsat do volně definovatelné tabulky", Stránka 392
- Pokud není komponenta konfigurována nebo ji nelze monitorovat, zobrazuje řídicí systém obrábění v teplotní mapě (Heatmap) šedivě.

  Další informace: "Monitorování konfigurovaných komponent stroje (opce #155)", Stránka 381
- **CAD Viewer** byl rozšířen:
  - Pokud zvolíte v **CAD Viewer** obrysy a polohy, můžete k otáčení obrobku použít dotyková gesta. Pokud používáte dotyková gesta, nezobrazuje řídicí systém žádné informace o prvku.
  - CAD Import (opce #42) rozdělí obrysy, které nejsou v rovině obrábění, na jednotlivé úseky. Přitom vytváří **CAD Viewer** co nejdelší přímky **L** a oblouky.

    Vytvořené NC-programy jsou často mnohem kratší a přehlednější než NC-programy generované CAM. Proto jsou obrysy vhodnější pro cykly, např. OCM-cykly (opce #167).
  - CAD Import vydává poloměry vytvořených kruhových drah jako komentáře. Na konci generovaných NC-bloků ukazuje CAD Import nejmenší poloměr pro usnadnění výběru nástroje.
  - Řídicí systém nabízí v okně **Najít středy kružnice podle rozsahu průměrů** možnost filtrování podle hloubky pozic.

  Další informace: "Převzít data z CAD-souboru", Stránka 463
- Pokud vytváříte tabulku, jejíž typ souboru má alespoň jeden prototyp, zobrazí řídicí systém okno**Vyberte formát tabulky**. Řídicí systém také ukáže, zda je prototyp definován s měrovou jednotkou mm nebo palce. Pokud řídicí systém ukazuje obě měrové jednotky, můžete jednu z nich zvolit.

  Výrobce stroje definuje prototypy. Pokud prototyp obsahuje hodnoty, použije řídicí systém hodnoty v nově vytvořené tabulce.

  Další informace: "Vytvořit nový soubor", Stránka 115

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

- Typ soustružnického nástroje **Nástroj na závity** obsahuje parametr **SPB-Insert** (opce #50).
- Byl přidán nástroj HEROSu **Diffuse**. Můžete porovnávat a slučovat textové soubory.
- OPC UA NC Server byl rozšířen takto:
  - **OPC UA NC Server** nabízí možnost vytvářet servisní soubory.
  - **OPC UA NC Server** podporuje Security Policies (Bezpečnostní politiku) **Aes128Sha256RsaOaep** a **Aes256Sha256RsaPss**.
  - Můžete ověřovat 3D-modely pro držáky nástrojů.
- **PKI Admin** byl rozšířen takto:

  - Pokud se pokus o připojení s **OPC UA NC Server** (opce #56 - #61) nezdaří, uloží řídicí systém klientský certifikát do karty **Nepřijmutý**. Certifikát můžete přenést přímo na kartu **Důvěryhodný** a nemusíte certifikáty ručně přenášet na řídicí systém.
  - **PKI Admin** byl rozšířen o kartu **Pokročilé nastavení**.

    Můžete definovat, zda má certifikát serveru obsahovat statické IP-adresy a povolit připojení bez přidruženého CRL-souboru.
- Správa uživatelů byla rozšířena takto:
  - Váš správce IT může nastavit Funkčního uživatele aby se usnadnilo připojení k doméně Windows.
  - Pokud jste spojili řídicí systém s doménou Windows, můžete exportovat požadované konfigurace pro jiné řídicí systémy.
- Řídicí systém ukáže symbolem zda je konfigurace spojení bezpečná nebo není.
- Strojní parametr **CfgStretchFilter** (č. 201100) byl odstraněn.

Nové funkce cyklů 34059x-18

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

- Cyklus **1274 OCM KRUHOVA DRAZKA** (ISO: **G1274**, Opce #167)

  Tímto cyklem definujete kulatou drážku, kterou můžete použít ve spojení s dalšími OCM-cykly jako kapsu nebo hranici pro frézování roviny.

Změněné funkce cyklů 34059x-18

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

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

- Úseky obrysů v komplexním vzorci obrysu **SEL CONTOUR** můžete také definovat jako podprogramy **LBL**.
- Výrobce stroje může skrýt cykly **220 RASTR NA KRUHU** (ISO:**G220**) a **221 RASTR V RADE** (ISO:**G221**). Dávejte přednost používání funkce **PATTERN DEF**.
- Parametr **Q515 FONT** v cyklu **225 GRAVIROVANI** (ISO:**G225**) byl rozšířen o zadávanou hodnotu **1**. Pomocí této vstupní hodnoty vyberete písmo**LiberationSans-Regular**.
- Pro cílové rozměry můžete zadat symetrické tolerance „+-....“ v následujících cyklech:
  - Cyklus **208 FREZOVANI DIRY** (ISO: **G208**)
  - **127x** (opce #167)- cykly OCM-standardních tvarů
- Cyklus **287 GEAR SKIVING** (ISO:**G287**, opce #157) byl rozšířen:
  - Když programujete volitelný parametr **Q466 DOJEZDOVA DRAH**, optimalizuje řídicí systém automaticky vstupní a přejezdové dráhy. Výsledkem jsou kratší doby obrábění.
  - Prototyp technologické tabulky byl rozšířen o dva sloupce:
    - **dK**: Úhlový offset obrobku pro zpracování pouze jedné strany boku zubu. To může zvýšit kvalitu povrchu.
    - **PGM**: Profilový program pro jednotlivé linie boků zubů, např. pro realizaci soudkovitosti boků zubů.
  - Řídicí systém zobrazí po každém řezu pomocné okno s číslem aktuálního řezu a počtem zbývajících řezů.
- Výrobce stroje může pro cykly **286 ODVAL.FREZOVANI** (ISO: **G286**, opce #157) a **287 GEAR SKIVING** (ISO: **G287**, opce #157) konfigurovat automatický **LIFTOFF** odlišně.
- Cyklus **800 NASTAVTE SYSTEM XZ** (ISO:**G800**, opce #50) byl rozšířen:
  - Rozsah zadání do parametru **Q497 UHEL PRECESE** byl rozšířen ze čtyř na pět desetinných míst.
  - Rozsah zadání do parametru **Q531 UHEL NABEHU** byl rozšířen ze tří na pět desetinných míst.
- Řídicí systém ukazuje zbývající materiál během cyklů soustružení také s rozsahy obrábění **Q215=1** a **Q215=2**.
- V cyklech dotykové sondy **14xx** můžete zadat pro cílové rozměry symetrické tolerance „+-....“..
- Cyklus **441 RYCHLE SNIMANI** (ISO:**G441**) byl rozšířen o parametr **Q371 REAKCE BODU DOTYKU**. Tímto parametrem definujete reakci řídicího systému, pokud se dotykový hrot nevychýlí.
- Pomocí parametru **Q400 PRERUSENI** v cyklu **441 RYCHLE SNIMANI** (ISO:**G441**) můžete definovat, zda řídicí systém přeruší chod programu a zobrazí protokol měření. Parametr pracuje ve spojení s následujícími cykly:
  - Cyklus **444 MERENI VE 3D** (ISO:**G444**)
  - **45x** cykly dotykové sondy pro měření kinematiky

  - **46x** cykly dotykové sondy pro kalibrování sondy na obrobek
  - **14xx** cykly dotykové sondy pro určení šikmé polohy obrobku a zjištění referenčního bodu
- Cykly **451 MERENI KINEMATIKY** (ISO: **G451**, opce #48) a **452 KOMPENZACE PRESET** (ISO: **452**, opce #48) ukládají do QS-parametrů **QS144** až **QS146** naměřené chyby polohy rotačních os.
- Pomocí volitelného strojního parametru **maxToolLengthTT**(č. 122607) definuje výrobce stroje maximální délku nástroje pro cykly nástrojové dotykové sondy.
- S volitelným parametrem stroje **calPosType** (č. 122606) výrobce stroje definuje, zda řídicí systém zohledňuje polohu paralelních os, jakož i změny v kinematice během kalibrace a měření. Změnou kinematiky může být například výměna hlavy.

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

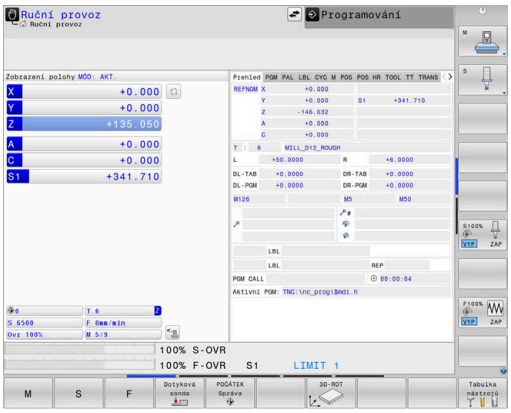
Potvrzení přerušení napájení

⚠ NEBEZPEČÍ

Varování, nebezpečí 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 75

Důležité ovládací prvky řízení

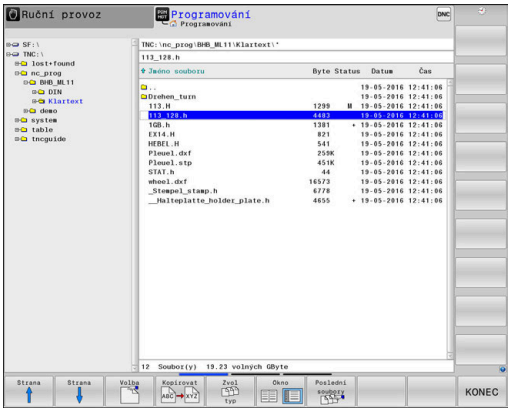
Klávesa	Funkce pro vedení dialogu
ENT	Potvrzení zadání a aktivace další otázky dialogu
NO ENT	Přeskočení dialogové otázky
END	Předčasné ukončení dialogu
DEL	Přerušení dialogu, odmítnutí zadání
	Softtlačítka na obrazovce, s nimiž volíte funkce v závislosti na aktivním provozním stavu

Podrobné informace k tomuto tématu

- Příprava a změna NC-programů
  Další informace: "Editování NC-programu", Stránka 102
- 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 **.I**

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 108
- Vytvoření nového NC-programu
  Další informace: "Otevírání a zadávání NC-programů", Stránka 92

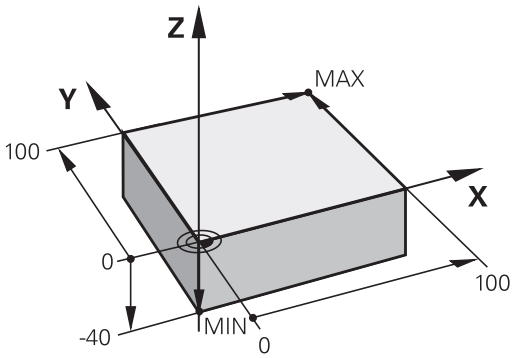
Definování neobrobeného polotovaru

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
- **Osa vřetena Z - rovina XY**: Zadejte aktivní osu vřetena. G17 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.



Plný rozsah řídicích funkcí je k dispozici pouze při použití nástrojové osy **Z**, např. definice vzoru **PATTERN DEF**.

Omezené ale i připravené a nakonfigurované výrobcem stroje je možné použití os **X** a **Y** jako nástrojových os.

Příklad

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

Podrobné informace k tomuto tématu

- Definování neobrobeného polotovaru
  Další informace: "Otevřít nový NC-program", Stránka 98

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

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

1 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 144

Doporučená struktura programu u jednoduchých programů s cykly

Příklad

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

1 Vyvolání nástroje, definování jeho osy
2 Odjetí nástrojem, vypnutí vřetena
3 Definování obráběcího cyklu
4 Najetí obráběcí pozice
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:

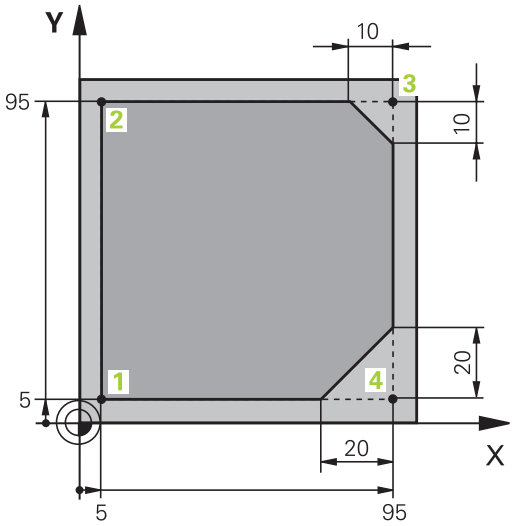
Vyvolání nástroje

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

ENT
- Potvrďte tlačítkem **ENT**

ENT
- Osu nástroj **G17** potvrďte tlačítkem **ENT**
- Zadejte otáčky vřetena, např. 6500

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



Plný rozsah řídicích funkcí je k dispozici pouze při použití nástrojové osy **Z**, např. definice vzoru **PATTERN DEF**.

Omezené ale i připravené a nakonfigurované výrobcem stroje je možné použití os **X** a **Y** jako nástrojových os.

Odjetí nástroje

L
- Stiskněte tlačítko **L**

←
- Stiskněte levé směrové tlačítko
- > Řídicí systém otevře zadávací oblast pro G-funkce.

G00
- Stiskněte softtlačítko **G00**
- > Řízení pojíždí NC-blok rychloposuvem.

Alternativně:

G
- Stiskněte tlačítko **G** na znakové klávesnici
- Zadejte **0**

ENT
- Potvrďte tlačítkem **ENT**
- > Řízení pojíždí NC-blok rychloposuvem.

G90
- Stiskněte softtlačítko **G90**
- > Řídicí systém zpracovává zadané rozměry absolutně.

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

ENT
- Stiskněte tlačítko **ENT**

G40
- Stiskněte softtlačítko **G40**
- > Řídicí systém neaktivuje korekci rádiusu.
- 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

G
- Stiskněte tlačítko **G** na znakové klávesnici
- Zadejte **0**

ENT
- Potvrďte tlačítkem **ENT**
- > Řízení pojíždí NC-blok rychloposuvem.

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**

G40
- Stiskněte softtlačítko **G40**
- > Řídicí systém neaktivuje korekci rádiusu.
- Případně zadejte přídavnou funkci M

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

Polohování nástroje do hloubky

G
- Stiskněte tlačítko **G** na znakové klávesnici
- Zadejte **0**

ENT
- Potvrďte tlačítkem **ENT**
- > Řízení pojíždí NC-blok rychloposuvem.

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

ENT
- Stiskněte tlačítko **ENT**

G40
- Stiskněte softtlačítko **G40**
- > Řídicí systém neaktivuje korekci rádiusu.
- Zadejte přídavnou funkci **M** například **M8**, Zapnutí chladicí kapaliny

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

Měkké najetí na obrys

L
- Stiskněte tlačítko **L**
- Zadejte souřadnice bodu startu obrysu **1**

ENT
- Stiskněte tlačítko **ENT**

G41
- Stiskněte softtlačítko **G41**
- > Řídicí systém aktivuje korekci rádiusu vlevo.
- Zadejte hodnotu obráběcího posuvu, např. 700 mm/min

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

G
- Stiskněte tlačítko **G** na znakové klávesnici
- Zadejte **26**

ENT
- Stiskněte tlačítko **ENT**
- > Řídicí systém otevře příkaz **G26**, Měkký nájezd na obrys.
- Zadejte rádius zaoblení pro nájezdovou kružnici, např. 8 mm

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

Obrábění obrysu

- ▶ Stiskněte tlačítko L
- ▶ Zadejte měnící se souřadnice obrysového bodu **2**, např. **Y 95**
- ▶ Stiskněte tlačítko **END** (KONEC)
- > Řízení převezme změněnou hodnotu a zachová všechny ostatní informace z předchozího NC-bloku.
- ▶ Stiskněte tlačítko **L**
- ▶ Najeďte měnící se souřadnice obrysového bodu **3**, např. **X 95**
- ▶ Stiskněte tlačítko **END** (KONEC)

- ▶ Stiskněte tlačítko **CHF**
- ▶ Zadejte šířku zkosení **G24** v bodu obrysu **3**, 10 mm
- ▶ Stiskněte tlačítko **END** (KONEC)
- > Řízení uloží sražení na konci přímkového bloku.
- ▶ Stiskněte tlačítko **L**
- ▶ Zadejte měnící se souřadnice obrysového bodu **4**
- ▶ Stiskněte tlačítko **END** (KONEC)

- ▶ Stiskněte tlačítko **CHF**
- ▶ Zadejte šířku zkosení **G24** v bodu obrysu **4**, 20 mm
- ▶ Stiskněte tlačítko **END** (KONEC)

Uzavření obrysu a měkké opuštění

- Stiskněte tlačítko **L**
- Zadejte měnící se souřadnice obrysového bodu **1**
- Stiskněte tlačítko **END** (KONEC)

- Stiskněte tlačítko **G** na znakové klávesnici
- Zadejte **27**
- Stiskněte tlačítko **ENT**
- > Řídicí systém otevře příkaz **G27**, Měkký odjezd od obrysu.
- Zadejte rádius zaoblení pro odjezdovou kružnici, např. 8 mm
- Stiskněte tlačítko **END** (KONEC)
- > Řídicí systém uloží odjezd.
- Stiskněte tlačítko **L**
- Zadejte souřadnice mimo obrobku v X a Y, např. **X -20,Y -20**
- Stiskněte tlačítko **ENT**

- Stiskněte softtlačítko **G40**
- > Řídicí systém neaktivuje korekci rádiusu.
- Zadejte hodnotu polohovacího posuvu, např. 3000 mm/min
- Stiskněte tlačítko **ENT**
- Pokud je to nutné, zadejte přídavnou funkci **M** například M9, Vypnutí chladicí kapaliny
- Stiskněte tlačítko **END** (KONEC)
- > Řízení uloží zadaný pojezdový blok.

Odjetí nástroje

G
- Stiskněte tlačítko **G** na znakové klávesnici
- Zadejte **0**

ENT
- Stiskněte tlačítko **ENT**
> Řízení pojíždí NC-blok rychloposuvem.

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

ENT
- Stiskněte tlačítko **ENT**

G40
- Stiskněte softtlačítko **G40**
> Řídicí systém neaktivuje korekci rádiusu.
- Zadejte přídavnou funkci **M** například **M30** pro ukončení programu

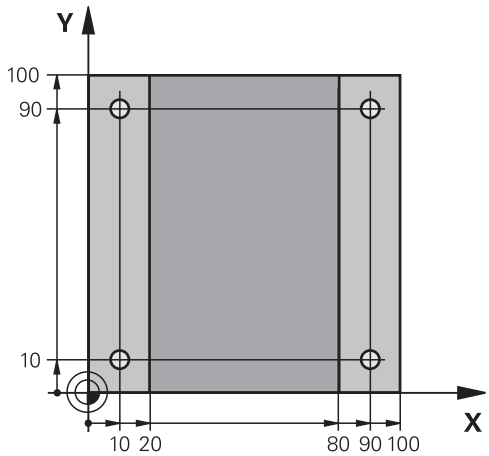
END
- Stiskněte tlačítko **END** (KONEC)
> Řízení uloží pojezdový blok a ukončí NC-program.

Podrobné informace k tomuto tématu

- Kompletní příklad s NC-bloky
  Další informace: "Příklad: Přímková dráha a zkosení kartézsky", Stránka 169
- Vytvoření nového NC-programu
  Další informace: "Otevírání a zadávání NC-programů", Stránka 92
- Najetí na obrysy/opuštění obrysů
  Další informace: "Najetí a opuštění obrysu", Stránka 146
- Programování obrysů
  Další informace: "Přehled dráhových funkcí", Stránka 157
- Korekce poloměru nástroje
  Další informace: "Korekce rádiusu nástroje", Stránka 138
- Přídavné funkce M
  Další informace: "Přídavné funkce pro kontrolu chodu programu, vřeteno a chladicí kapalinu ", Stránka 227

Vytvoření programu cyklů

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



Vyvolání nástroje

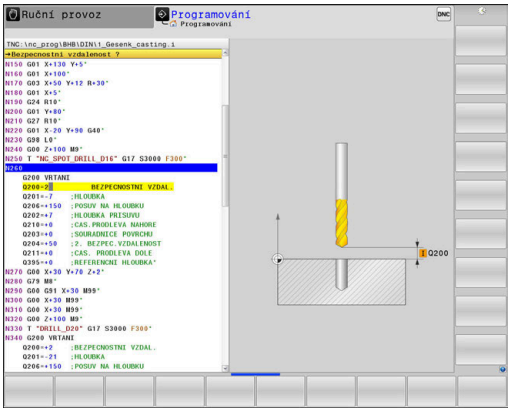
TOOL CALL
- Stiskněte klávesu **TOOL CALL**
- Zadejte data nástroje, např. číslo nástroje 5

ENT
- Potvrďte tlačítkem **ENT**

ENT
- Osu nástroj **G17** potvrďte tlačítkem **ENT**
- Zadejte otáčky vřetena, např. 4500

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

Odjetí nástroje



L
- Stiskněte tlačítko **L**

←
- Stiskněte levé směrové tlačítko
- > Řídicí systém otevře zadávací oblast pro G-funkce.

G00
- Stiskněte softtlačítko **G00**
- > Řízení pojíždí NC-blok rychloposuvem.

Alternativně:

G
- Stiskněte tlačítko **G** na znakové klávesnici
- Zadejte **0**

ENT
- Potvrďte tlačítkem **ENT**
- > Řízení pojíždí NC-blok rychloposuvem.

G90
- Stiskněte softtlačítko **G90**
- > Řídicí systém zpracovává zadané rozměry absolutně.

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

ENT
- Stiskněte tlačítko **ENT**

G40
- Stiskněte softtlačítko **G40**
- > Řídicí systém neaktivuje korekci rádiusu.
- Pokud je to nutné, zadejte přídavnou funkci **M** například **M3**, Zapnutí vřetena

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

Vyvolejte cyklus v obráběcích polohách

G
- Stiskněte tlačítko **G** na znakové klávesnici
- Zadejte **0**
- > Řízení pojíždí NC-blok rychloposuvem.

ENT
- Stiskněte tlačítko **ENT**

- Zadejte souřadnice první polohy

ENT
- Stiskněte tlačítko **ENT**

G40
- Stiskněte softtlačítko **G40**
- > Řídicí systém neaktivuje korekci rádiusu.
- Zadejte přídavnou funkci **M99**, Vyvolání cyklu

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

G
- Stiskněte tlačítko **G**
- Zadejte **0**

ENT
- Stiskněte tlačítko **ENT**
- Zadejte souřadnice druhé polohy

ENT
- Stiskněte tlačítko **ENT**

G40
- Stiskněte softtlačítko **G40**
- > Řídicí systém neaktivuje korekci rádiusu.
- Zadejte přídavnou funkci **M99**, Vyvolání cyklu

END
- Stiskněte tlačítko **END** (KONEC)
- > Řízení uloží NC-blok.
- Naprogramování všech poloh a vyvolání s **M99**

Odjetí nástroje

G
- Stiskněte tlačítko **G** na znakové klávesnici
- Zadejte **0**

ENT
- Stiskněte tlačítko **ENT**
> Řízení pojíždí NC-blok rychloposuvem.

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

ENT
- Stiskněte tlačítko **ENT**

G40
- Stiskněte softtlačítko **G40**
> Řídicí systém neaktivuje korekci rádiusu.
- Zadejte přídavnou funkci **M** například **M30** pro ukončení programu

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

Příklad

%C200 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40*	Definice polotovaru
N20 G31 X+100 Y+100 Z+0*	
N30 T5 G17 S4500*	Vyvolání nástroje
N40 G00 G90 Z+250 G40 M3*	Odjetí nástrojem, vypnutí vřetena
N50 G200 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	
N60 G00 X+10 Y+10 G40 M8 M99*	Zapnutí chladicí kapaliny, vyvolání cyklu
N70 G00 X+10 Y+90 G40 M99*	Vyvolání cyklu
N80 G00 X+90 Y+10 G40 M99*	Vyvolání cyklu
N90 G00 X+90 Y+90 G40 M99*	Vyvolání cyklu
N100 G00 Z+250 M30*	Odjetí nástroje, konec programu
N99999999 %C200 G71 *	

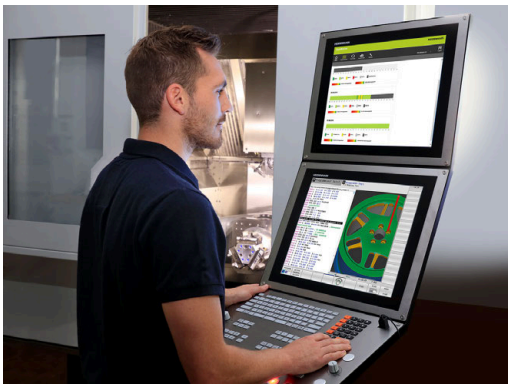
Podrobné informace k tomuto tématu

- Vytvoření nového NC-programu
  Další informace: "Otevírání a zadávání NC-programů", Stránka 92
- Programování cyklů
  Další informace: Uživatelská příručka **Programování obráběcích cyklů**

3

Základy

3.1 TNC 640



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 24 strojními osami. Navíc můžete programově nastavit úhlové natočení vřetena.

Na vestavěném pevném disku můžete uložit libovolný počet NC-programů, i když byly vytvořeny externě. Pro rychlé výpočty se dá kdykoli vyvolat kalkulačka.

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

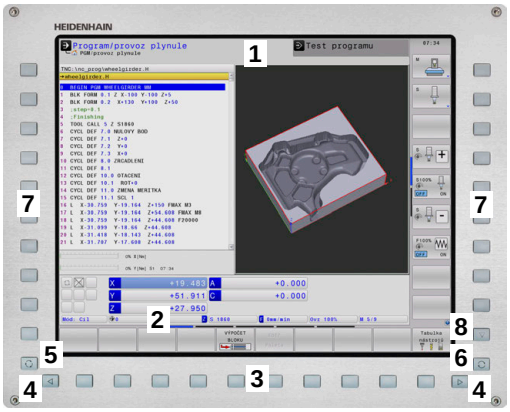
NC-programy, které byly připraveny na souvislých řídicích systémech HEIDENHAIN (od verze TNC 150 B), jsou zpracovatelné na TNC 640 pouze omezeně. Pokud obsahují NC-bloky neplatné prvky, tak je řízení při otevírání souboru označí chybovým hlášením jako ERROR-bloky (CHYBNÉ bloky).

3.2 Obrazovka a ovládací pult

Obrazovka

Řídicí systém se dodává s 24palcovou dotykovou obrazovkou nebo s 19palcovou obrazovkou.

Obrázek vpravo znázorňuje ovládací prvky obrazovky:



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

> Používáte-li TNC 640 s dotykovým ovládáním, tak můžete některá tlačítka nahradit gesty.
>
> **Další informace:** "Použití dotykové obrazovky", Stránka 549

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.

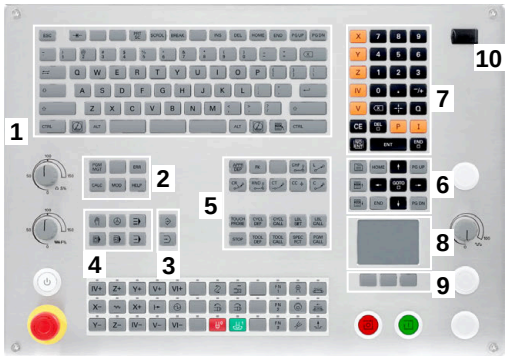
Určení rozdělení obrazovky:

- Stiskněte klávesu **Rozdělení obrazovky**: lišta softtlačítek ukáže možná rozdělení obrazovky
  Další informace: "Provozní režimy", Stránka 74

- Volba rozdělení obrazovky softtlačítkem

Ovládací panel

TNC 640 může být dodáno s integrovaným ovládacím panelem. Obrázek vpravo nahoře zobrazuje ovládací prvky externího ovládacího panelu:



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 nebo Trackball

9 Tlačítka myši

10 Přípojka USB

Funkce jednotlivých tlačítek jsou shrnuty na první stránce obálky.

> Používáte-li TNC 640 s dotykovým ovládáním, tak můžete některá tlačítka nahradit gesty.
>
> **Další informace:** "Použití dotykové obrazovky", Stránka 549

> 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

Před čistěním klávesnice vypněte řídicí systém.

UPOZORNĚNÍ

Pozor, nebezpečí škod

Nesprávné čisticí prostředky a nesprávný postup při čištění mohou poškodit klávesnici nebo její části.

- Používejte pouze povolené čisticí prostředky
- Čisticí prostředek naneste čistým hadříkem, který nepouští vlákna

Pro klávesnici jsou povolené následující čisticí prostředky:

- Prostředky obsahující aniontové povrchově aktivní látky (tensidy)
- Prostředky obsahující neiontové povrchově aktivní látky

Pro klávesnici jsou následující čisticí prostředky zakázané:

- Čisticí prostředek na stroj
- Aceton
- Agresivní rozpouštědla
- Abrasivní čističe
- Tlakový vzduch
- Parní čistič

Zabraňte zašpinění klávesnice použitím pracovních rukavic.

Pokud klávesnice obsahuje trackball, musíte ho čistit pouze pokud není funkční.

Pokud to je potřeba, vyčistěte trackball takto:

- Vypněte řídicí systém
- Otočte stahovací kroužek o 100° proti směru hodinových ručiček.
- > Odnímatelný stahovací kroužek se při otáčení 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.

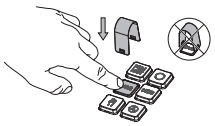
- Na čistý hadřík naneste malé množství čisticího prostředku.
- Opatrně vytírejte dutinu hadříkem, až zmizí viditelné šmouhy nebo skvrny.

Výměna krytek kláves

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

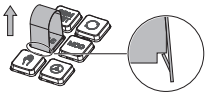
> Klávesnice musí být plně osazená, jinak není zaručen stupeň ochrany IP54.

Krytky kláves vyměníte takto:

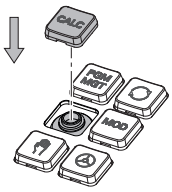


- Nasuňte stahovací nástroj (ID 1394129-01) přes krytku klávesy, až zaskočí.

> Pokud klávesu stisknete, můžete stahovací nástroj snadněji nasadit.



- Stáhněte krytku klávesy

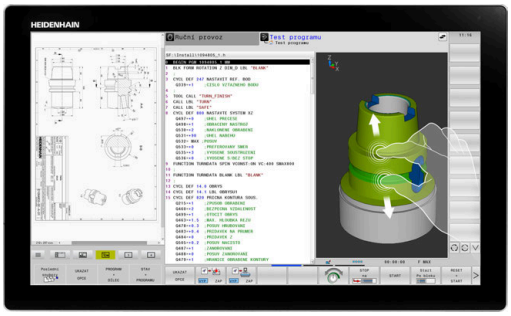


- Nasaďte krytku klávesy na těsnění a pevně ji přitlačte

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

- Zkontrolujte usazení a funkci

Extended Workspace Compact(Kompaktní rozšířený pracovní prostor



Díky orientace na šířku nabízí 24" obrazovka další pracovní plochu vlevo od plochy řídicího systému. Díky tomuto dodatečnému prostoru můžete vedle obrazovky řídicího systému otevřít další aplikace a souběžně sledovat obrábění.

Toto rozvržení (Layout) se nazývá **Extended Workspace Compact** (Rozšířená pracovní plocha) nebo také **Sidescreen** (Boční obrazovka) a nabízí mnoho Multitouch-funkcí.

Řídicí systém nabízí ve spojení s **Extended Workspace Compact** následující možnosti znázornění:

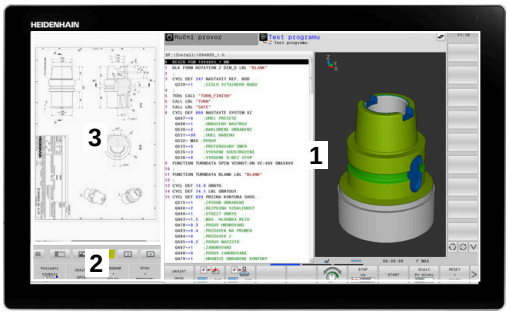
- Rozdělení na obrazovku řídicího systému a přídavnou pracovní plochu pro aplikace
- Řídicí systém na celé obrazovce
- Aplikace na celé obrazovce

Když přepnete do celoobrazovkového režimu, tak můžete pro externí aplikace používat klávesnici HEIDENHAIN.

> HEIDENHAIN nabízí alternativně druhou obrazovku k řídicímu systému jako **Extended Workspace Comfort**. **Extended Workspace Comfort** poskytuje současně celoobrazovkový náhled na řídicí systém a externí aplikaci.

Oblasti obrazovky

Extended Workspace Compact je rozdělen do následujících oblastí:



1 **JH-Standard**

V této oblasti se bude znázorňovat rozhraní řídicího systému.

2 **JH-Rozšířený**

V této oblasti uložené jsou konfigurovatelné rychlé přístupy k následujícím aplikacím HEIDENHAIN.

- **Nabídka HEROS**
- 1. Pracovní plocha, provozní režim stroje, např. **Ruční provoz**
- 2. Pracovní plocha, programovací režim, např. **Programování**
- 3. & 4. Pracovní plocha, volně použitelná pro aplikace jako např. **CAD-Converter**
- Sbírka často používaných softtlačítek, tzv. Hotkeys

> Přednosti **JH-rozšířeno:**
> - Každý režim má vlastní přídavnou lištu softtlačítek.
> - Tím se ušetří navigace přes různé úrovně softtlačítek HEIDENHAIN

3 **OEM**

Tato oblast je vyhrazena pro aplikace definované nebo povolené výrobcem stroje.

Možné obsahy **OEM**:

- Aplikace Python výrobce stroje pro zobrazení funkcí a stavů stroje
- Obsah obrazovky externího počítače pomocí **Remote Desktop Manager** (Správce vzdálené pracovní plochy – opce #133)

> Pomocí volitelného softwaru opce #133 **Remote Desktop Manager** můžete spouštět přídavné aplikace, jako např. Windows-PC, ve vašem řídicím systému a nechat je zobrazovat na přídavné pracovní ploše nebo v celoobrazovkovém režimu **Extended Workspace Compact**.
>
> Pomocí opčního strojního parametru **connection** (č. 130001) výrobce stroje definuje, ke které aplikaci na Sidescreen se naváže spojení.

Řízení ohniska

Zaměření klávesnice můžete přepínat mezi pracovní plochou řídicího systému a aplikací na Sidescreen.

Pro přepínání zaměření máte tyto možnosti:

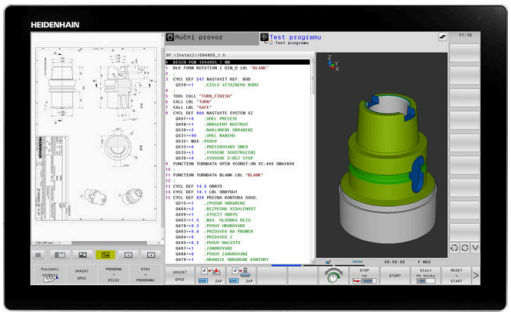
- Zvolte oblast příslušné aplikace
- Zvolte ikonu pracovní oblasti

Klávesy zkratek (Hotkeys)

V závislosti na zaměření klávesnice obsahuje oblast **JH-Rozšířený** kontextové klávesové zkratky. Jakmile je zaměření na aplikaci na boční obrazovce, nabízí klávesové zkratky funkce pro přepínání náhledu.

Pokud je na boční obrazovce otevřeno více aplikací, můžete mezi nimi přepínat pomocí symbolu přepínání.

Režim celé obrazovky můžete kdykoli ukončit pomocí přepínacího tlačítka obrazovek nebo tlačítka provozního režimu na jednotce klávesnice.



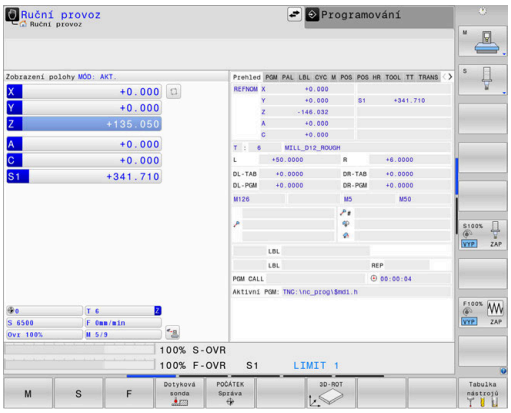
3.3 Provozní režimy

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.

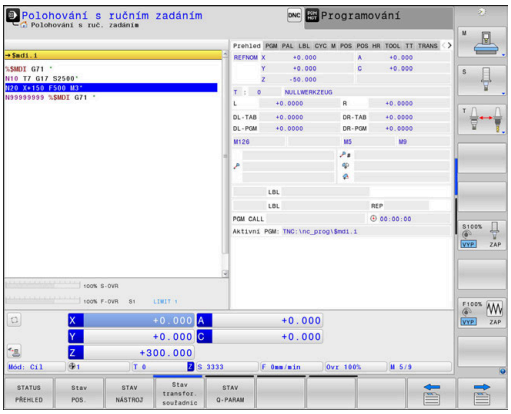


Softtlačítka k rozdělení obrazovky

Softtlačítko	Okno
Posice	Pozice
STAV + POSICE	Vlevo: polohy, vpravo: indikace stavu
Posice + DÍLEC	Vlevo: polohy, vpravo: obrobek
Posice + STROJNI	Vlevo: polohy, vpravo: kolizní tělesa a obrobek (Opce #40)

Polohování s ručním zadáváním

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

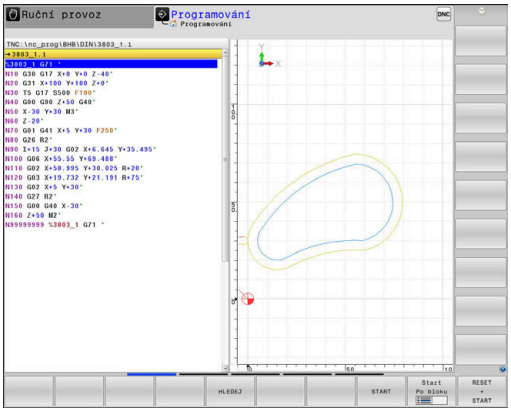


Softtlačítka k rozdělení obrazovky

Softtlačítko	Okno
program	NC-Program
STAV + PROGRAMU	Vlevo: NC-program, vpravo: indikace stavu
PROGRAM + DÍLEC	Vlevo: NC-program, vpravo: obrobek
PROGRAM + STROJNI	Vlevo: NC-program, vpravo: kolizní tělesa a obrobek

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.

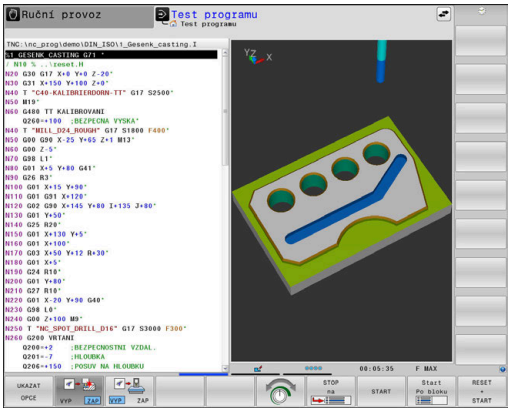


Softtlačítka k rozdělení obrazovky

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.



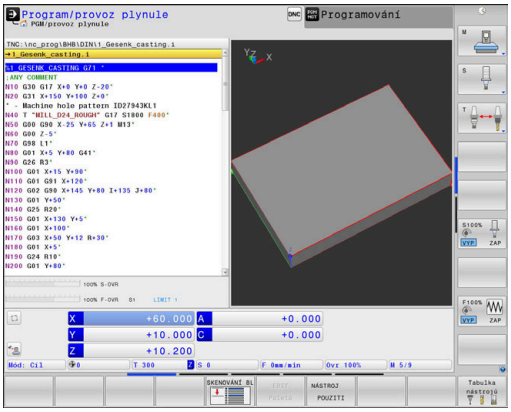
Softtlačítka k rozdělení obrazovky

Softtlačítko	Okno
program	NC-Program
STAV + PROGRAMU	Vlevo: NC-program, vpravo: indikace stavu
PROGRAM + DÍLEC	Vlevo: NC-program, vpravo: obrobek
DÍLEC	Obrobek
PROGRAM + STROJNI	Vlevo: NC-program, vpravo: kolizní tělesa a obrobek
STROJNI	Kolizní tělesa a obrobek

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
DÍLEC	Obrobek
Posice + STROJNI	Vlevo: NC-program, vpravo: kolizní tělesa a obrobek
STROJNI	Kolizní tělesa a obrobek

Softtlačítka pro rozdělení obrazovky u tabulek 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

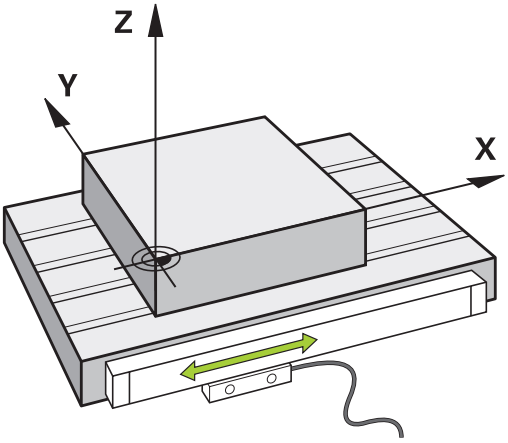
Odměřovací zařízení a referenční značky

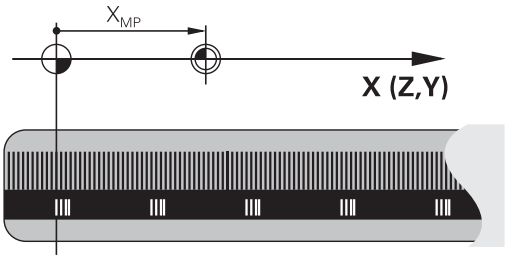
Na osách stroje se nacházejí odměřovací zařízení, která zjišťují polohy stolu stroje, resp. nástroje. Na hlavních osách jsou obvykle namontovány lineární (délkové) odměřovací systémy, na otočných stolech a naklápěcích osách úhlová odměřovací zařízení.

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.



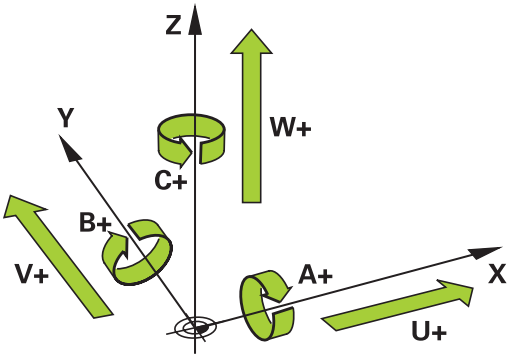


Programovatelné osy

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!

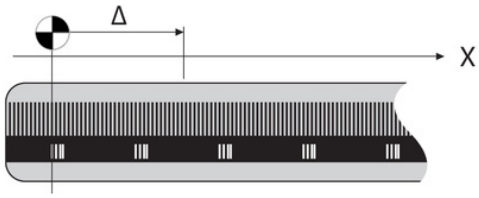
Počet, označení a přiřazení programovatelných os závisí na stroji.

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

Vztažné soustavy

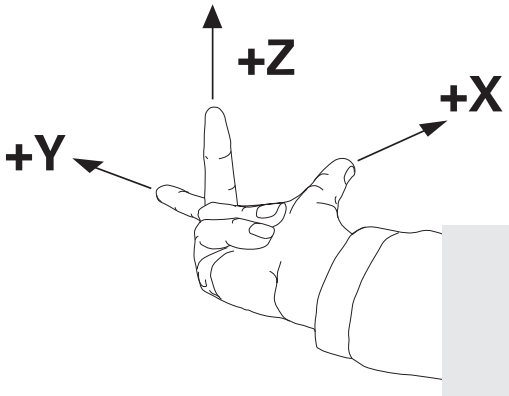
Aby mohlo řízení pojíždět osou o definovanou dráhu, potřebuje **Vztažný systém**.

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.

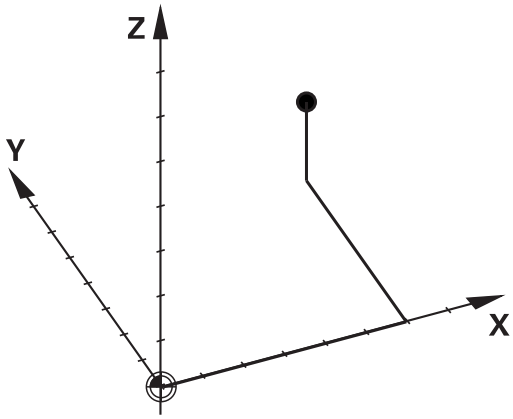
Aby najelo řízení do bodu v **prostoru**, vyžaduje tři osy a tím vztažný systém se třemi rozměry. Jsou-li tři osy navzájem kolmé, vznikne takzvaný **trojrozměrný kartézský souřadnicový systém**.



> 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

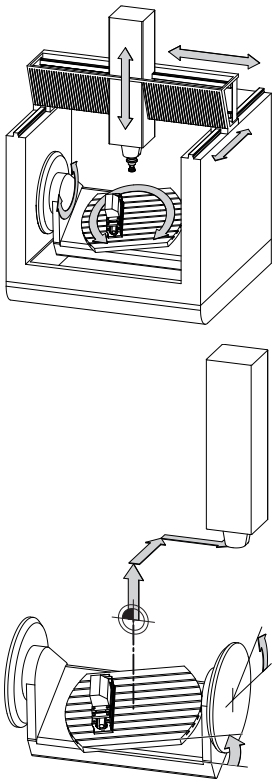
Strojní souřadný systém odpovídá popisu kinematiky a tedy skutečné mechanice stroje.

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.

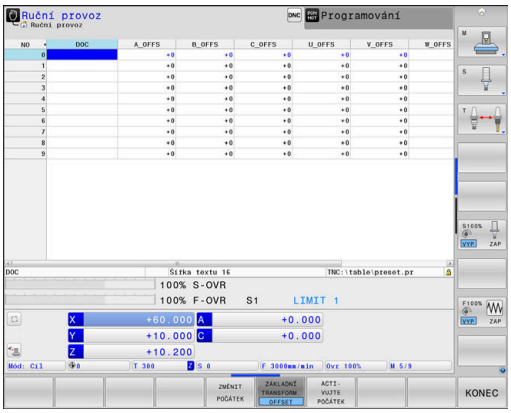
Výrobce stroje definuje v konfiguraci stroje polohu počátku souřadnic, takzvaný nulový bod stroje. Hodnoty v konfiguraci stroje definují nulové polohy měřicích systémů a odpovídajících strojních os. Nulový bod stroje není nutně umístěn v teoretickém průsečíku fyzických os. Může tak ležet i mimo rozsah 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.
Tabulka nul.bodů	Uživatel může definovat osová posunutí v rotačních a paralelních osách pomocí tabulky nulových bodů.
TRANSFOR-MACE	Uživatel může definovat osová posunutí v rotačních a paralelních osách pomocí funkce **TRANS DATUM**.



Výrobce stroje konfiguruje sloupce **OFFSET** Správy 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**

Pomocí funkce **Globální nastavení programu** (opce #44) máte dále k dispozici transformaci **Aditivní offset (M-CS)** pro osy naklápění. Tato transformace se přičítá k hodnotám **OFFSETu** z tabulky vztažných bodů a z tabulky vztažných bodů palet.

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**.

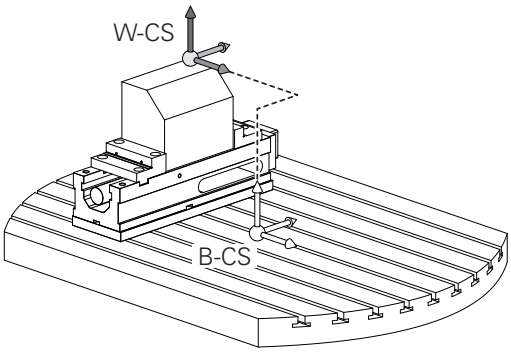
Základní souřadný systém B-CS

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

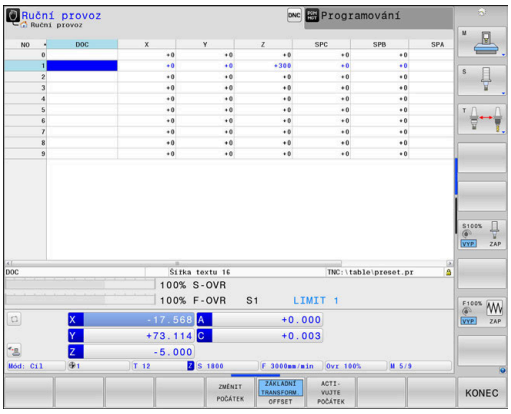
Orientace základního souřadného systému je ve většině případů stejná jako u strojního souřadného systému. Mohou existovat výjimky, pokud výrobce stroje používá další kinematické transformace.

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!

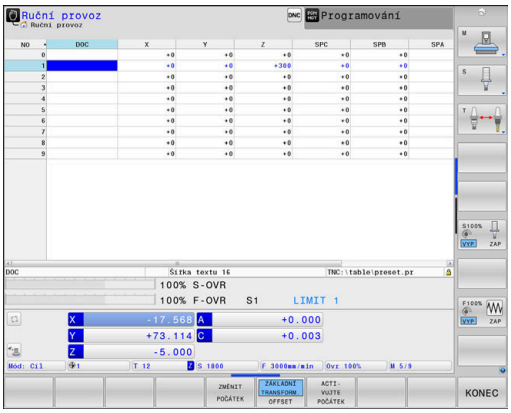
V závislosti na stroji může váš řídicí systém mít další tabulky vztažných bodů pro palety. Výrobce vašeho stroje v nich může definovat hodnoty **ZÁKLADNÍ TRANSFORMACE**, které působí ještě před vámi definovanými hodnotami **ZÁKLADNÍ TRANSFORMACE** z tabulky vztažných bodů. Zda jsou a které vztažné body 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.



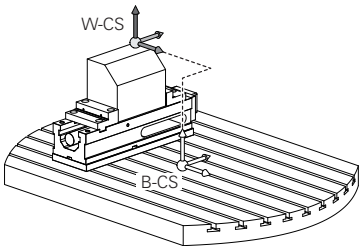
Softtlačítko	Použití
ZÁKLADNÍ TRANSFORM. OFFSET	Uživatel zjišťuje polohu a orientaci obrobkového souřadného systému, například pomocí 3D-dotykové sondy. Zjištěné hodnoty řízení ukládá vztažené k základnímu souřadnému systému jako hodnoty **ZÁKLADNÍ TRANSFORM.** ve správě vztažných bodů.

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

Díky funkci **Globální nastavení programu** (opce #44) jsou navíc k dispozici následující transformace:

- **Aditivní základní otočení (W-CS)** se přičítá k základnímu natočení nebo 3D-základnímu natočení z tabulky vztažných bodů a tabulky vztažných bodů palet. **Aditivní základní otočení (W-CS)** je tak první možnou transformací v souřadném systému obrobku W-CS.
- **Posunutí (W-CS)** působí aditivně k posunutí, definovanému v NC-programu před naklopením roviny obrábění (cyklus **G53/G54 NULOVY BOD**).
- **Zrcadleni (W-CS)** působí aditivně k zrcadlení, definovanému v NC-programu před naklopením roviny obrábění (cyklus **G28 ZRCADLENI**).
- **Posunutí (mW-CS)** působí v tzv. modifikovaném souřadném systému obrobku po aplikaci transformací **Posunutí (W-CS)** nebo **Zrcadleni (W-CS)** a před natočením roviny obrábění.

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



Transformace v obrobkovém souřadném systému:

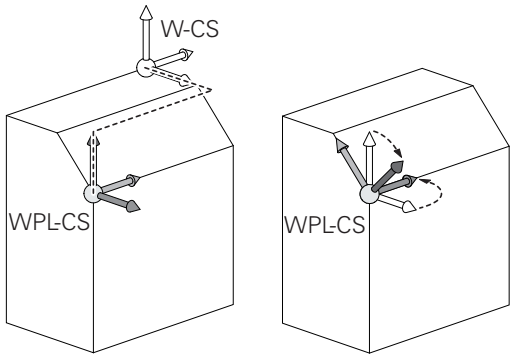
- **3D ROT**-funkce
  - **PLANE**-funkce
  - Cyklus **G80 ROVINA OBRABENI**
- Osy **X**, **Y**, **Z** cyklu **G53/G54 NULOVY BOD** nebo funkce **TRANS DATUM**
  (posunutí **před** naklopením roviny obrábění)
- Sloupce **X**, **Y**, **Z** tabulky nulových bodů
  (posunutí **před** naklopením roviny obrábění)
- Cyklus **G28 ZRCADLENI** nebo **TRANS MIRROR**
  (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 **G80** 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.

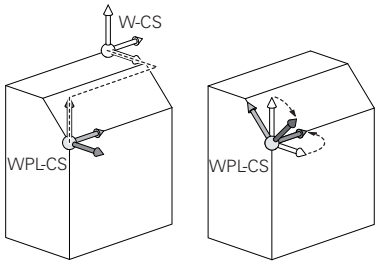
V souřadném systému obráběcí roviny jsou samozřejmě možné další transformace.

Další informace: "Souřadný systém obráběcí roviny WPL-CS", Stránka 84

Souřadný systém obráběcí roviny WPL-CS

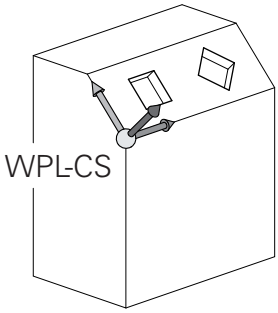
Souřadný systém obráběcí roviny je trojrozměrný kartézský souřadný systém.

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

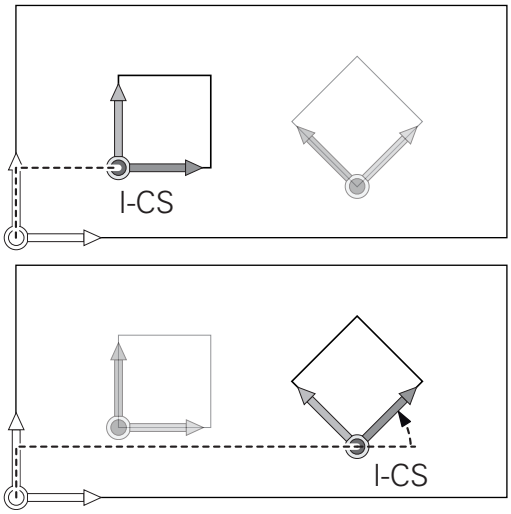


> Bez aktivních transformací v obrobkovém souřadném systému jsou umístění a orientace souřadnicového systému roviny obrábění a obrobkového souřadnicového systému totožné.
>
> U 3osového stroje nebo při čistě 3osém obrábění neexistuje žádná transformace v obrobkovém souřadném systému. Hodnoty **ZÁKLADNÍ 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.



> Díky funkci **Mill-Turning** (opce #50) jsou navíc k dispozici transformace **OEM-natočení** a **Precesní úhel**.
>
> - **OEM-natočení** je k dispozici pouze výrobci stroje a působí před **precesním úhlem**
> - **Precesní úhel** je definován pomocí cyklů **G800 NASTAVTE SYSTEM XZ**, **G801 RESET ROTACNI SYSTEM SOURADNIC** a **G880 ODVAL.FREZ.OZUB.** a působí před dalšími transformacemi souřadného systému obráběcí roviny
>
> Aktivní hodnoty obou transformací (pokud jsou různé od 0) ukazuje karta **POS** přídavné indikace stavu. Kontrolujte hodnoty také při frézování, protože i tam aktivní transformace stále působí!



> Informujte se ve vaší příručce ke stroji!
>
> Výrobce vašeho stroje může použít transformace **OEM-natočení** a **Precesní úhel** také bez funkce **Mill-Turning** (opce #50).

Transformace v souřadném systému obráběcí roviny:

- Osy **X**, **Y**, **Z** cyklu **G53/G54 NULOVY BOD** nebo funkce **TRANS DATUM**
- Cyklus **G28 ZRCADLENI** nebo funkce **TRANS MIRROR**
- Cyklus **G73 OTACENI** nebo funkce **TRANS ROTATION**
- Cyklus **G72 ZMENA MERITKA** nebo funkce **TRANS SCALE**
- **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.

Pomocí funkce **Globální nastavení programu** (opce #44) máte navíc k dispozici transformaci **Rotace (WPL-CS)**. Tato transformace se přičte k otočení, definovanému v NC-programu (cyklus **G73 OTACENI**).

Výsledek po sobě následujících transformací je závislý na pořadí programování!

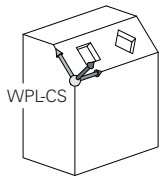
Bez aktivních transformací v souřadném systému obráběcí roviny jsou poloha a orientace zadávacího souřadného systému a souřadného systému obráběcí roviny totožné.

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.

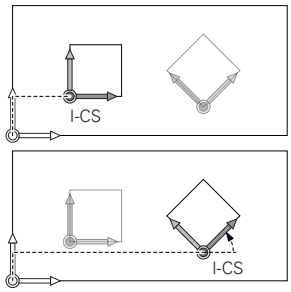
Zadávaný souřadný systém I-CS

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.

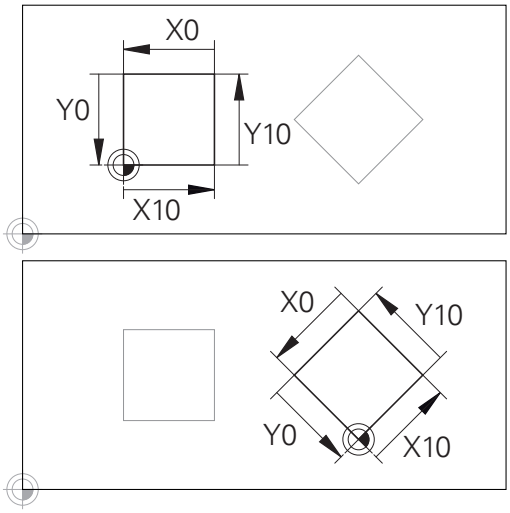
> Také indikace **Cíl**, **AKT.**, **VLEČ.** a **ACTDST** se vztahují k zadávanému souřadnému systému.

Pojezdové bloky v zadávaném souřadném systému:

- Pojezdové bloky paralelně s osou
- Pojezdové bloky s kartézskými nebo polárními souřadnicemi
- Cykly

```
N70  X+48*
```

```
N70  G01 X+48 Y+102 Z-1.5 G40*
```



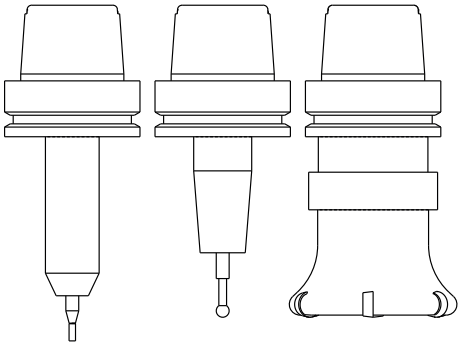
Obrys vztahující se k počátku zadávaného souřadného systému se může velmi jednoduše libovolně transformovat.

> Orientace nástrojového souřadného systému se může provádět v různých vztažných systémech.
>
> **Další informace:** "Nástrojový souřadný systém T-CS", Stránka 87

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.

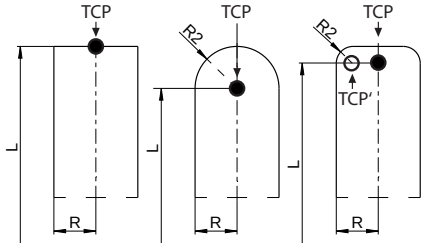
Další informace: Příručka pro uživatele **Seřizování, testování a zpracování NC-programů**



> Aby mohlo Dynamické monitorování kolize (opce #40)správně sledovat nástroj, musí hodnoty v tabulce nástrojů odpovídat skutečným rozměrům nástroje.

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.

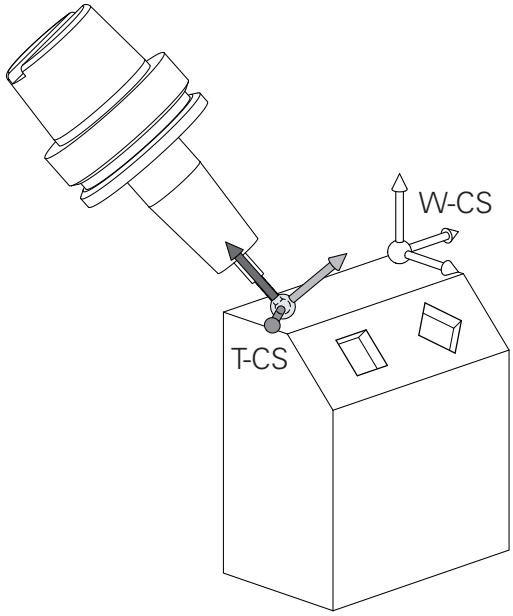


> Poloha TCP znázorněná v grafice je povinná ve spojení s 3D-korekcí nástroje.

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

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

Poloha nástroje ve strojním souřadném systému:



Příklad

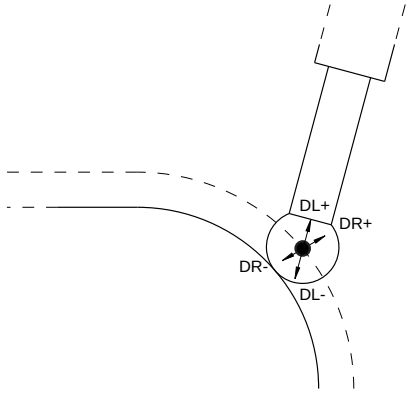
```
N70  G01 X+10 Y+45 A+10 C+5 R0 M128*
```

V zobrazených pojezdových blocích s vektory je 3D-korekce nástroje možná s použitím korekcí **DL**, **DR** a **DR2** z **T**-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

Plný rozsah řídicích funkcí je k dispozici pouze při použití nástrojové osy **Z**, např. definice vzoru **PATTERN DEF**.

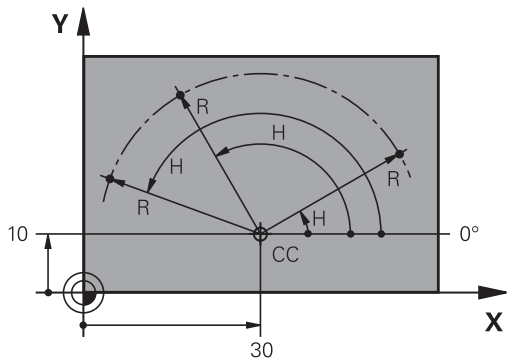
Omezené ale i připravené a nakonfigurované výrobcem stroje je možné použití os **X** a **Y** jako nástrojových os.

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:

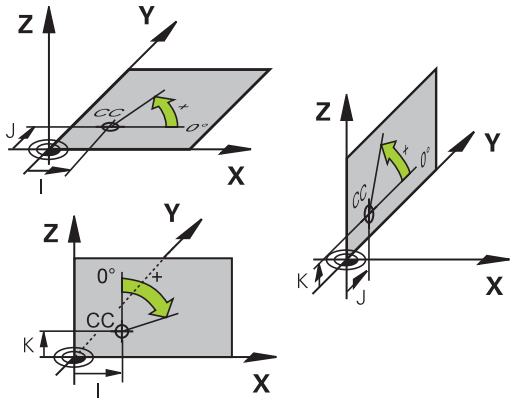
- Rádiusu polární souřadnice: vzdálenosti od pólu CC k dané pozici
- úhlu polárních souřadnic: úhel mezi vztažnou osou úhlu a přímkou, která spojuje pól CC s danou polohou.



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 H polární souřadnice.

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



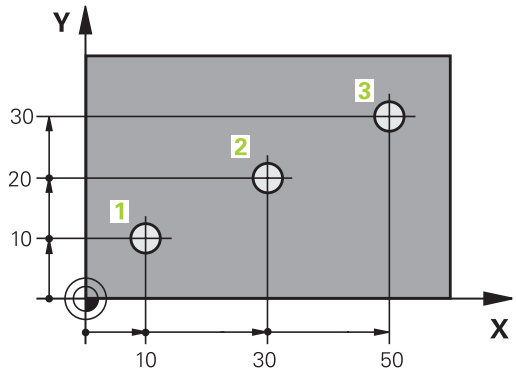
Absolutní a inkrementální polohy obrobku

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

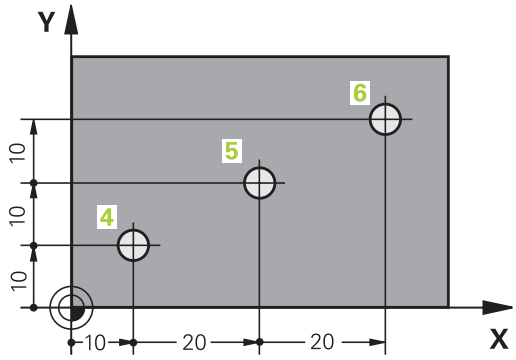


Přírůstkové pozice obrobku

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 funkce G91 před označením osy.

Příklad 2: díry s přírůstkovými souřadnicemi



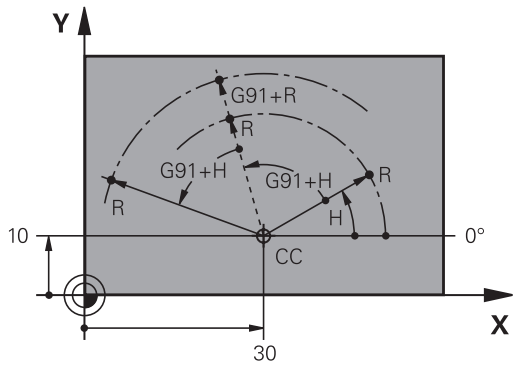
Absolutní souřadnice díry 4
X = 10 mm
Y = 10 mm

Díra 5, vztažená k 4	Díra 6, vztažená k 5
G91 X = 20 mm	G91 X = 20 mm
G91 Y = 10 mm	G91 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.

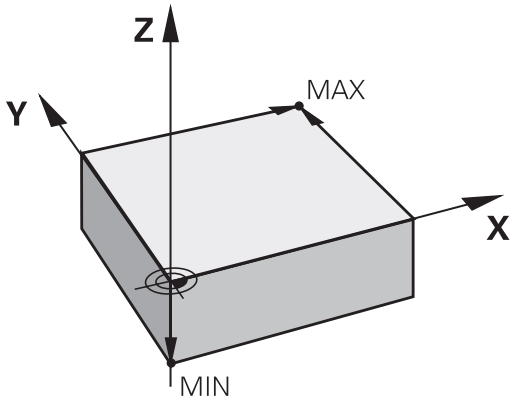
Definuje-li výkres obrobku relativní vztažné body, použijte jednoduše cykly pro transformaci souřadnic .

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.

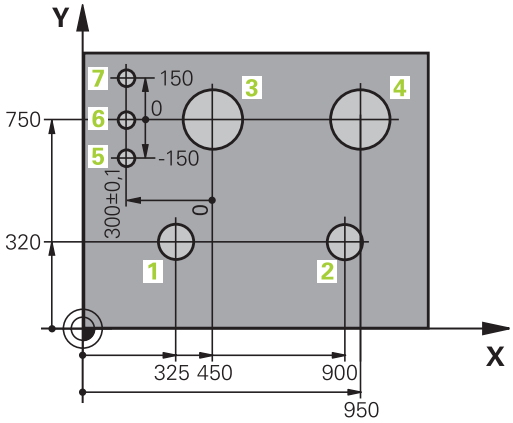
Obzvláště pohodlně nastavíte vztažné body 3D-dotykovou sondou HEIDENHAIN.

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 DIN/ISO

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

Řídicí systém čísluje NC-blokyNC-programu automaticky, v závislosti na strojním parametru **blockIncrement** (105409). Strojní parametr **blockIncrement** (105409) definuje krok číslování bloků.

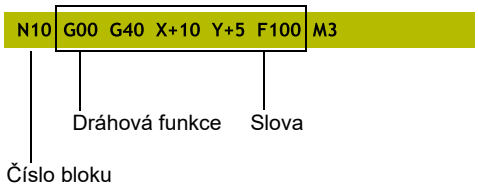
První NC-blokNC-programu je označen **%**, názvem programu a platnou měrovou jednotkou.

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 **N99999999**, 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: G30/G31

Bezprostředně po otevření nového NC-programu definujte neobrobený obrobek. K dodatečné definici polotovaru stiskněte klávesu **SPEC FCT**, softklávesu **PŘEDNAST. PROGRAMU** a poté softklávesu **BLK FORM** (Tvar polotovaru). 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 i 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!

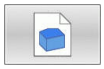
  Další informace: Příručka pro uživatele **Seřizování, testování a zpracování NC-programů**
- Řídicí systém nepoužívá funkci **BLK FORM** pro generování pojezdových pohybů pro cykly soustružení (opce #50). V tomto případě definujte **FUNCTION TURNDATA BLANK**.

  Další informace: "Sledování polotovaru TURNDATA BLANK", Stránka 523

Plný rozsah řídicích funkcí je k dispozici pouze při použití nástrojové osy **Z**, např. definice vzoru **PATTERN DEF**.

Omezené ale i připravené a nakonfigurované výrobcem stroje je možné použití os **X** a **Y** jako nástrojových os.

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 G30: nejmenší souřadnice X, Y a Z kvádru; zadejte absolutní hodnoty
- MAX-bod G31: největší souřadnice X, Y a Z kvádru; zadejte absolutní nebo přírůstkové hodnoty

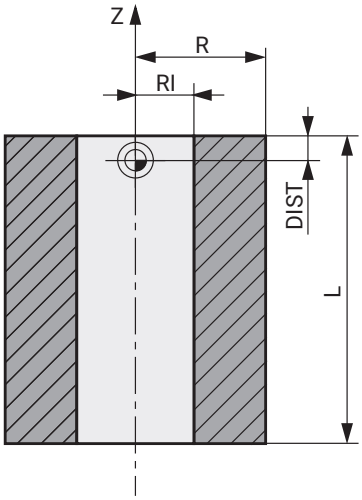
Příklad

%NOVÝ G71 *	Začátek programu, název, měrová jednotka
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40*	Osa vřetena, souřadnice MIN-bodu
N20 G31 X+100 Y+100 Z+0*	Souřadnice MAX-bodu
N99999999 %NOVÝ G71 *	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

%NOVÝ G71 *	Začátek programu, název, měrová jednotka
N10 BLK FORM CYLINDER Z R50 L105 DIST+5 RI10*	Osa vřetena, rádius, délka, vzdálenost, vnitřní rádius
N99999999 %NOVÝ G71 *	Konec programu, název, měrová jednotka

Rotačně symetrický polotovar s libovolným tvarem

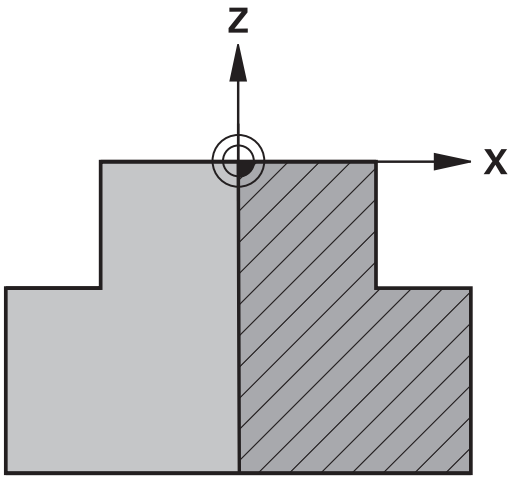
Obrys rotačně symetrického polotovaru definujete v podprogramu Přitom používáte X, Y nebo Z jako rotační osu.

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

%NOVÝ G71 *	Začátek programu, název, měrová jednotka
N10 BLK FORM ROTATION Z DIM_R LBL1*	Osa vřetena, způsob interpretace, číslo podprogramu
N20 M30*	Konec hlavního programu
N30 G98 L1*	Začátek podprogramu
N40 G01 X+0 Z+1*	Začátek obrysu
N50 G01 X+50*	Programování v kladném směru hlavní osy
N60 G01 Z-20*	
N70 G01 X+70*	
N80 G01 Z-100*	
N90 G01 X+0*	
N100 G01 Z+1*	Konec obrysu
N110 G98 L0*	Konec podprogramu
N99999999 %NOVÝ G71 *	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.

I když je v řídicím systému nebo v NC-programu aktivní jednotka měření palce (inch), interpretuje řídicí systém rozměry 3D-souborů v mm.

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.

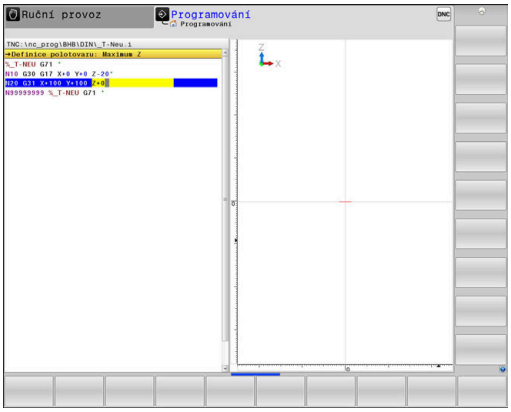
Příklad

%NEU G71 *	Začátek programu, název, měrová jednotka
N10 BLK FORM FILE "TNC:\...stl" TARGET "TNC:\...stl"*	Specifikace cesty k polotovaru, specifikace cesty k opčnímu hotovému dílci
N99999999 %NEU G71 *	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.I

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

G17

- Zadejte osu vřetena, např.**G17**

> Plný rozsah řídicích funkcí je k dispozici pouze při použití nástrojové osy **Z**, např. definice vzoru **PATTERN DEF**.
> Omezené ale i připravené a nakonfigurované výrobcem stroje je možné použití os **X** a **Y** jako nástrojových os.

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

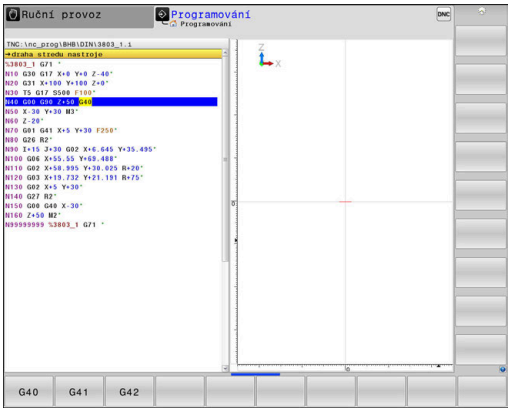
%NOVÝ G71 *	Začátek programu, název, měrová jednotka
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40*	Osa vřetena, souřadnice MIN-bodu
N20 G31 X+100 Y+100 Z+0*	Souřadnice MAX-bodu
N99999999 %NOVÝ G71 *	Konec programu, název, měrová jednotka

Řízení vytvoří automaticky první a poslední NC-blokNC-programu.

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

Programování pohybů nástroje v DIN/ISO

K programování NC-bloku stiskněte tlačítko **SPEC FCT**. Stiskněte softklávesu **FUNKCE PROGRAMU** a poté softklávesu **DIN/ISO**. Pro získání příslušných G-kódů můžete používat také šedivá tlačítka dráhových funkcí.



Zadáváte-li funkce DIN/ISO na znakové klávesnici, připojené přes USB, dbejte na zapnuté psaní velkých písmen.

Příklad pro zahájení polohovacího bloku

G

ENT

- Stiskněte tlačítko **G**
- Zadejte **1** a stiskněte tlačítko **ENT** k otevření NC-bloku

SOUŘADNICE ?

X

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

Y

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

ENT

- Tlačítkem **ENT** přejděte k další otázce

draha stredu nastroje

G

- Zadejte **40** a potvrďte stiskem tlačítka **ENT** k pojezdu bez korekce rádiusu nástroje

Alternativně

G41

G42

- Pojíždět vlevo či vpravo od naprogramovaného obrysu: stiskněte softklávesy **G41** nebo **G42**

POSUV F=?

- **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

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

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.

Editování 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:

Softtlačít-ko/klávesa	Funkce
	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 192

Softtlačít-ko/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 panel 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 softklávesou **ANO** nebo je zrušte klávesou **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

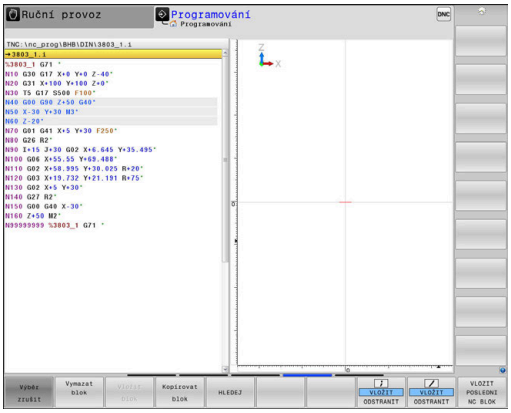
- Zvolte NC-blok směrovými tlačítky
  - Šipka dolů: hledat dopředu
  - Šipka nahoru: hledat dozadu

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 označeného bloku
Vložit blok	Vložení bloku uloženého v paměti
Kopírovat blok	Kopírování označeného 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.

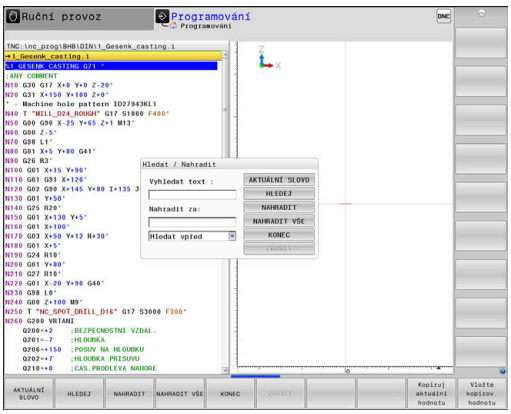
> **i** Pokud chcete převést část programu do jiného NC-programu, zvolte na tomto místě nejdříve požadovaný NC-program ve Správci souborů.

- ▶ 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 v aktivním NC-programu funkce **HLEDEJ** a **NAHRADIT** 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 členící body)	.DEP
Volně definovatelné tabulky	.TAB
Palety	.P
Soustružnické nástroje	.TRN
Korekce nástrojů	.3DTC
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 téměř libovolný počet souborů. K dispozici je paměť nejméně **21GBytů**. Jednotlivý NC-program může být maximálně **2 GB** velký.

> 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	.I

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 **+**.

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

Další informace: "Cesty", Stránka 110

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 ****.

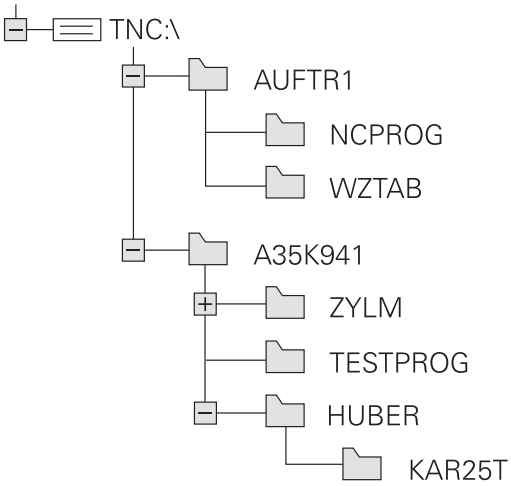
> Maximální povolená délka cesty činí 255 znaků. Do délky cesty se počítají označení jednotek, adresáře a souboru včetně přípony.

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.I

Obrázek vpravo ukazuje příklad zobrazení adresářů s různými cestami.



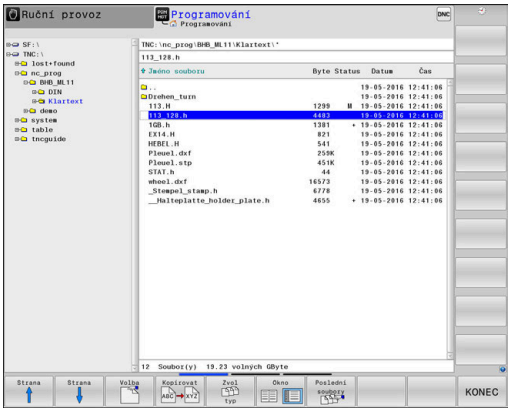
Přehled: Funkce správy souborů

Softtlačítko	Funkce	Stránka
Kopírovat ABC → XYZ	Kopírovat jednotlivý soubor	115
Zvol typ	Zobrazit určitý typ souboru	113
NOVÝ SOUBOR	Založit nový soubor	115
Poslední soubory	Zobrazit posledních 10 zvolených souborů	118
Vymazat	Smazání souboru	119
Označit	Označit soubor	120
Přejmen. ABC = XYZ	Přejmenovat soubor	121
Chránit	Chránit soubor proti smazání a změně	122
Nechránit	Zrušení ochrany souboru	122
ADAPTOVAT NC PGM / TABULKU	Importovat soubor iTNC 530	Viz Příručka pro uživatele Seřizování, testování a zpracování NC-programů
	Přizpůsobit formát tabulky	395
Síť	Správa síťových jednotek	Viz Příručka pro uživatele Seřizování, testování a zpracování NC-programů
ZVOLIT EDITOR	Volba editoru	122
TŘÍDIT	Třídit soubory podle vlastností	121
COPY DIR	Kopírovat adresář	118
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**).



> 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

- 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

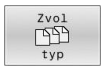
- Stiskněte softklávesu **Volba**, nebo

- 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

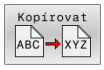
- Zvolte v levém okně adresář, ve kterém si přejete vytvořit nový soubor
- Umístěte kurzor v pravém okně

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

- Stiskněte klávesu **ENT**
> V případě potřeby řídicí systém pokračuje v dialogu, např. pro výběr měrové jednotky.
- V případě potřeby pokračovat v dialogu

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

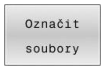
Pravé okno

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

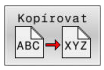
Levé okno

- 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 120

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.

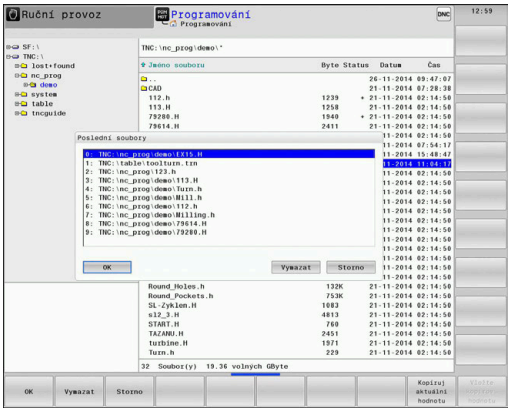
Postupujte takto:

- ▶ 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.

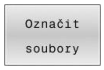
Označení souborů

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:

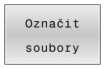
- Přesuňte kurzor na první soubor

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



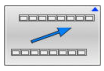
- Označit soubor: stiskněte softklávesu **Označit soubory**

- Přesuňte kurzor na další soubor

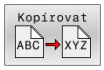


- Označit další soubor: Stiskněte softklávesu **Označit soubory**, atd.

Kopírování označených souborů:



- Opusťte aktivní lištu softtlačítek



- Stiskněte softklávesu **Kopírovat**

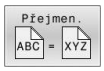
Smazání označených souborů:

- Opusťte aktivní lištu softtlačítek

- 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**.
>
> Ke všem souborům, 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 **ZOBRAZIT SKRYTE SOUBORY**
- > Řízení zobrazí všechny skryté soubory a složky.

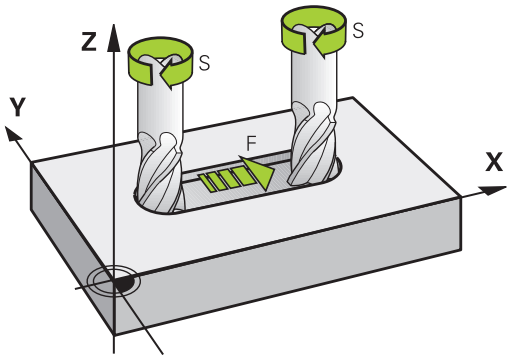
4

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 **T**-bloku (vyvolání nástroje) a v každém polohovacím bloku.

Další informace: "Programování pohybů nástroje v DIN/ISO", Stránka 99

V milimetrových programech zadávejte posuv **F** v mm/min, v palcových programech z důvodu rozlišení v desetinách palců/min.

Rychloposuv

Pro rychloposuv zadejte **G00**.

> Používejte k programování rychloposuvů pouze NC-funkci **G00** a nepoužívejte příliš velké číselné hodnoty. Jedině tak zajistíte, že rychloposuv bude fungovat po bloku a že budete moci rychloposuv regulovat odděleně od posuvu obrábění.

Trvání účinnosti

Posuv naprogramovaný číselnou hodnotou platí až do NC-bloku, ve kterém je naprogramován nový posuv. **G00** platí jen pro NC-blok, ve kterém byl programován. Po NC-bloku s **G00** platí opět poslední, s 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 **T** (Vyvolání nástroje). Případně můžete řeznou rychlost Vc definovat také v m/min.

Programovaná změna

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

Postupujte takto:

S

- Stiskněte tlačítko **S** na znakové klávesnici
- Zadejte nové otáčky vřetena

V následujících případech řídicí systém změní pouze otáčky:

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

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

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

Změna během provádění programu

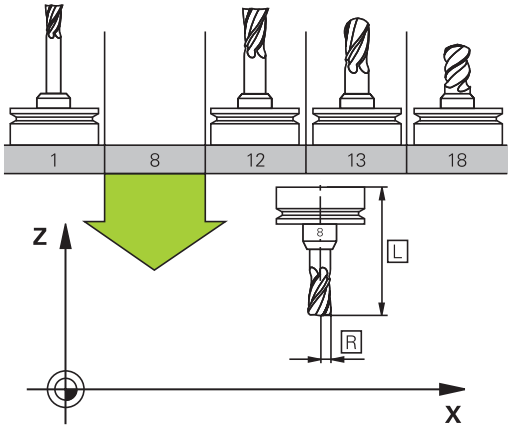
Během provádění programu změníte otáčky vřetena pomocí potenciometru otáček vřetena S.

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 **G99** 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> ! “ ‘ ( ) * + : ; < = > ? [/] ^ ` { | } ~
>
> Ve spojení s AFC (opce #45) nesmí název nástroje obsahovat následující znaky: # $ & , .

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.

Definujte název nástroje jednoznačně!

Pokud řídicí systém najde například v zásobníku více disponibilních nástrojů, tak použije nástroj s nejkratší zbývající životností.

- Nástroj, který je ve vřetenu
- Nástroj, který je v zásobníku

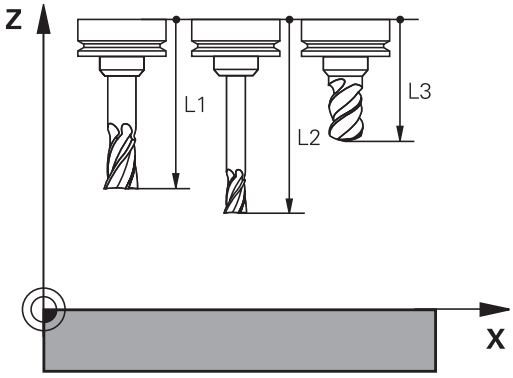
  > Informujte se ve vaší příručce ke stroji!
  >
  > Pokud existuje několik zásobníků, může výrobce stroje zadat pořadí vyhledávání nástrojů v zásobnících.

- Nástroj, který je definován v tabulce nástrojů, ale aktuálně není v zásobníku

Pokud řídicí systém najde například v zásobníku více disponibilních nástrojů, tak použije nástroj s nejkratší zbývající životností.

Délka nástroje L

Délku nástroje **L** zadávejte jako absolutní délku, s referencí 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.

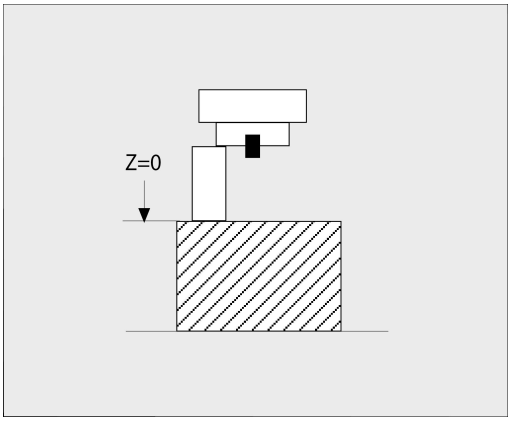
Ke zjištění délek nástrojů máte následující možnosti:

- 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.

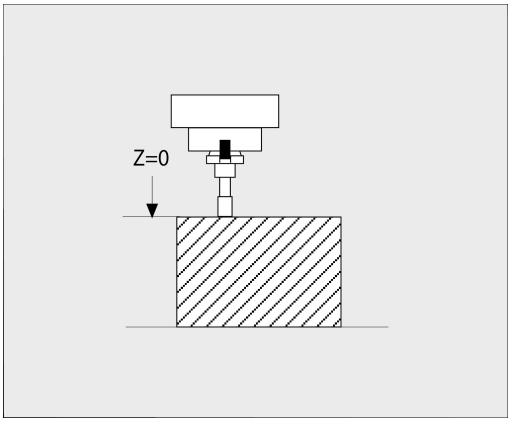
Zjištění délky nástroje s kalibračním trnem a měřičem

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

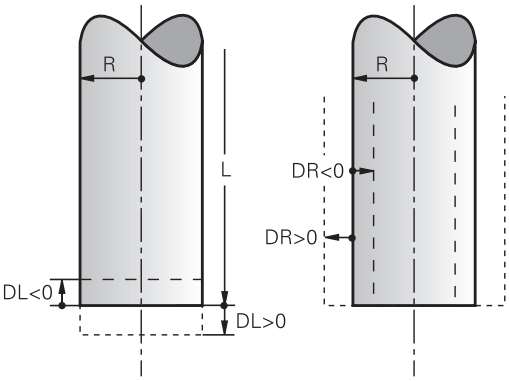
Delta-hodnoty označují odchylky pro délku a rádius nástrojů.

Kladná delta-hodnota znamená přídavek (**DL**, **DR**>0). Při obrábění s přídavkem zadejte hodnotu přídavku v NC-programu pomocí **T** 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 **T** 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 **TOOL CALL** ovlivní indikaci polohy v závislosti na strojním parametru **progToolCallDL**(č. 124501); větev **CfgPositionDisplay** č. 124500).

Zadání dat nástroje do NC-programu

Informujte se ve vaší příručce ke stroji!
Rozsah funkce **G99** určuje výrobce vašeho stroje.

Číslo, délku a rádius pro určitý nástroj nadefinujete v NC-programu jednou v bloku **G99**.

Při definování postupujte takto:

TOOL DEF

- Stiskněte tlačítko **TOOL DEF**
- **Délka nástroje**: korekční hodnota pro délku
- **Rádius nástroje**: hodnota korekce pro rádius.

Příklad

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

Vyvolání nástrojových dat

Než nástroj vyvoláte, tak již předtím jste ho definovali v bloku **G99** nebo v tabulce nástrojů.

Vyvolání nástroje **T** naprogramujete v programu NC těmito údaji:

- Stiskněte klávesu **TOOL CALL**
- **Vyvolat nástroj**: zadejte číslo nebo název nástroje. Softtlačítkem **NAZEV NASTROJE** můžete zadat název, softtlačítkem **QS** zadáte parametr 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 (ot/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). F působí tak dlouho, než naprogramujete v některém polohovacím bloku nebo v bloku **T** 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

Plný rozsah řídicích funkcí je k dispozici pouze při použití nástrojové osy **Z**, např. definice vzoru **PATTERN DEF**.

Omezené ale i připravené a nakonfigurované výrobcem stroje je možné použití os **X** a **Y** jako nástrojových os.

V následujících případech řídicí systém změní pouze otáčky:

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

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

- Blok **T** s číslem nástroje
- Blok **T** s názvem nástroje
- Blok **T** 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 tlačítko **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

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

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

Předvolba nástrojů

Informujte se ve vaší příručce ke stroji!

Předvolba nástrojů s **G51** je funkce závislá na provedení stroje.

Pokud používáte tabulky nástrojů, pak provádíte s blokem **G51** předvolbu dalšího používaného nástroje. K tomu zadejte číslo nástroje, Q-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 **T** 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**.

Pokud nedefinujete sesterský nástroj ve sloupci **RT** a vyvoláte nástroj s jeho názvem, nahradí řídicí systém po dosažení životnosti **TIME2** nástroj se stejným názvem.

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.

Přídavná funkce **M101** není pro soustružnické nástroje a v režimu soustružení k dispozici (opce #50).

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 (**G41**/**G42**)
- ihned po najížděcí funkci **APPR**
- přímo před funkcí odjezdu **DEP**
- bezprostředně před a po **G24** a **G25**
- během provádění maker
- během provádění výměny nástroje
- přímo za blokem **T** nebo **G99**
- 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 **T**-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.

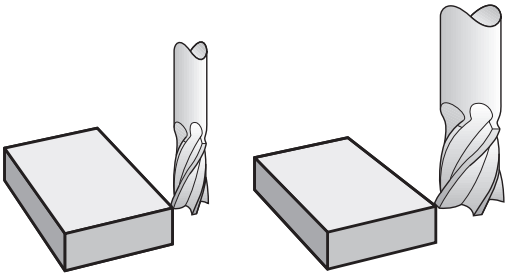
4.3 Korekce nástroje

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 šest os, včetně os rotačních.



Korekce délky nástroje

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

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Řízení používá ke korekci délky nástroje délku, definovanou v tabulce nástrojů. Nesprávné délky nástrojů také způsobují nesprávnou korekci délky nástroje. V případě nástrojů s délkou **0** a po **T 0** řízení neopraví délku nástroje a nekontroluje kolizi. Během následujícího polohování nástroje vzniká riziko kolize!

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

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

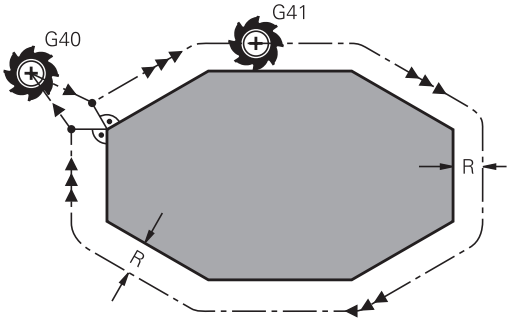
Hodnota korekce = $\mathbf{L} + \mathbf{DL}_{TAB} + \mathbf{DL}_{Prog}$ S

L:	Délka nástroje **L** z bloku **G99** nebo z tabulky nástrojů
$\mathbf{DL}_{TAB}$:	Přídavek **DL** na délku z tabulky nástrojů
$\mathbf{DL}_{Prog}$:	Přídavek **DL** pro délku z bloku **T** nebo z tabulky korekcí Platí poslední naprogramovaná hodnota. **Další informace:** "Tabulka korekcí", Stránka 372

Korekce rádiusu nástroje

NC-blok může obsahovat následující korekce rádiusu nástroje:

- **G41** nebo **G42** pro korekci rádiusu libovolné dráhové funkce
- **G40**, nemá-li se korekce rádiusu provádět



> 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 **G40**
> - Funkce **DEP** k opuštění obrysu
> - Volba nového NC-programu pomocí **PGM MGT**

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

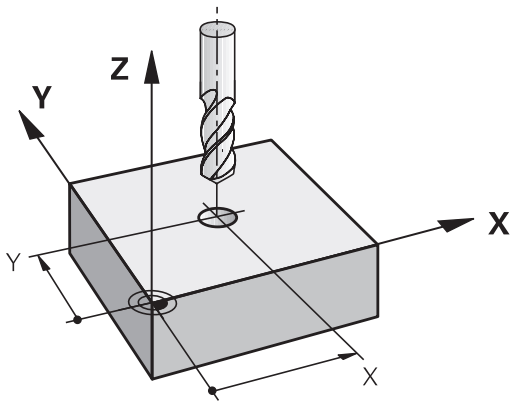
Hodnota korekce = **R** + $\mathbf{DR}_{TAB}$ + $\mathbf{DR}_{Prog}$ s

R:	Rádius nástroje **R** z **G99**-bloku nebo z tabulky nástrojů
$\mathbf{DR}_{TAB}$:	Přídavek **DR** na rádius z tabulky nástrojů
$\mathbf{DR}_{Prog}$:	Přídavek **DR** pro rádius z bloku **T** nebo z tabulky korekcí **Další informace:** "Tabulka korekcí", Stránka 372

Dráhové pohyby bez korekce rádiusu: G40

Nástroj pojíždí svým středem v rovině obrábění po programovaných souřadnicích.

Použití: vrtání, předpolohování.



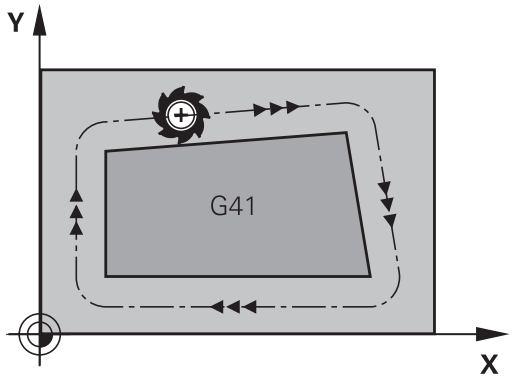
Dráhové pohyby s korekcí rádiusu: G42 a G41

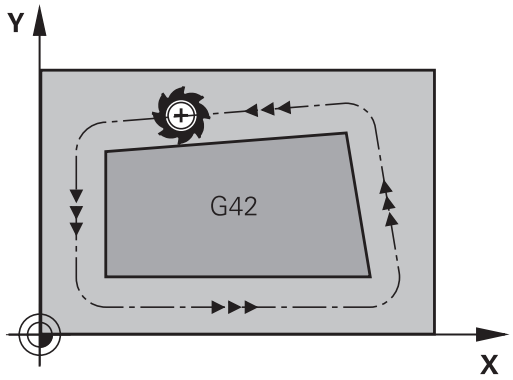
G42: Nástroj pojíždí vpravo od obrysu

G41: 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 **G42** a **G41** musí být nejméně jeden blok pojezdu v rovině obrábění bez korekce rádiusu (tedy s **G40**).
>
> Řídicí systém aktivuje korekci rádiusu ke konci NC-bloku, ve kterém jste ji poprvé naprogramovali.
>
> Při aktivaci korekce rádiusu s **G42/G41** a při zrušení s **G40** 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

Korekci rádiusu zadejte v bloku **G01**. Zadejte souřadnice cílového bodu a potvrďte je klávesou **ENT**.

G41 ▶ Pohyb nástroje vlevo od programovaného obrysu: stiskněte softklávesu funkce **G41**, nebo

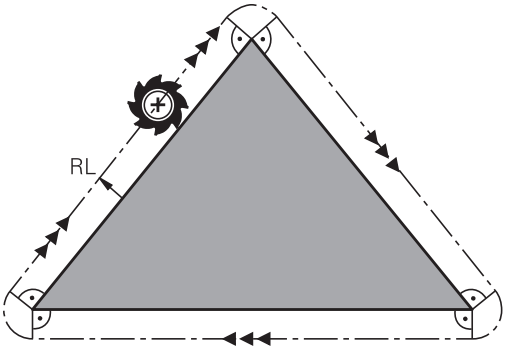
G42 ▶ Pohyb nástroje vpravo od programovaného obrysu: stiskněte softklávesu funkce **G42**, nebo

G40 ▶ Pohyb nástroje bez korekce rádiusu nebo zrušení korekce rádiusu: stiskněte softklávesu funkce **G40**

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

Korekce rádiusu:Obrábění rohů

- 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.

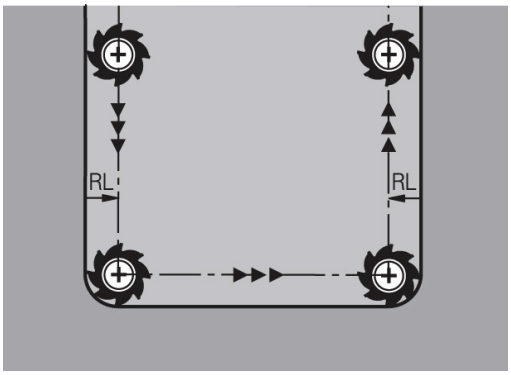


UPOZORNĚNÍ

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



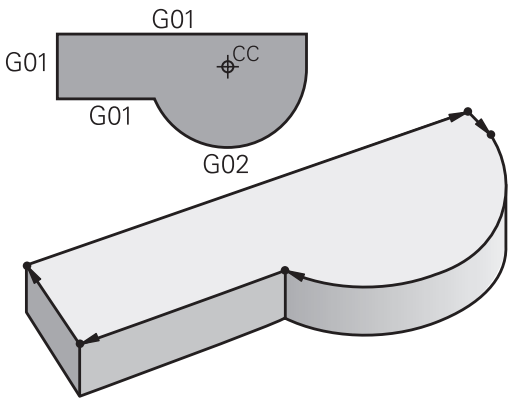
5

Programování obrysů

5.1 Pohyby nástrojů

Dráhové funkce

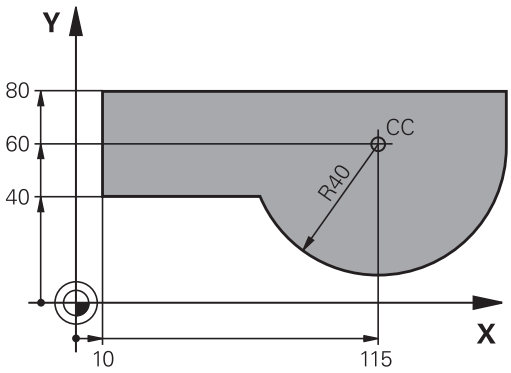
Obrys obrobku se obvykle skládá z několika obrysových prvků, jako jsou přímky a kruhové oblouky. Pomocí dráhových funkcí naprogramujete pohyby nástroje pro **Přímky** a **Kruhové oblouky**.



Volné programování obrysu FK

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

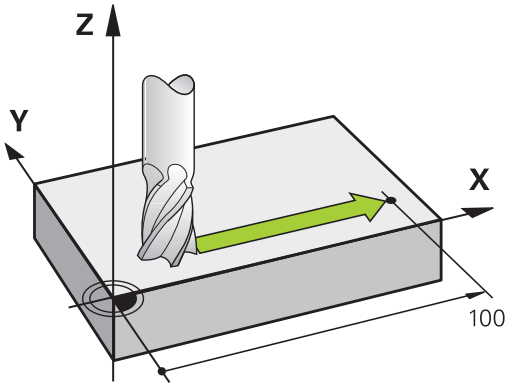
Když vytváříte NC-program, programujete postupně dráhové funkce pro jednotlivé prvky obrysu obrobku. K tomu zadáváte souřadnice pro koncové body prvků obrysu z kótovaného výkresu. Z těchto souřadnic, nástrojových dat a korekce rádiusu zjistí řídicí systém skutečnou dráhu pojezdu nástroje.

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

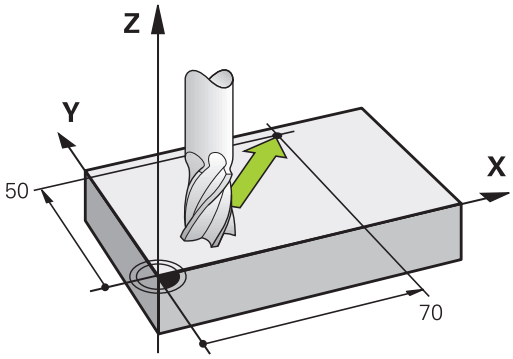
```
N50 G00 X+100*
```

N50	Číslo bloku
G00	Dráhová funkce **Přímka rychloposuvem**
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.



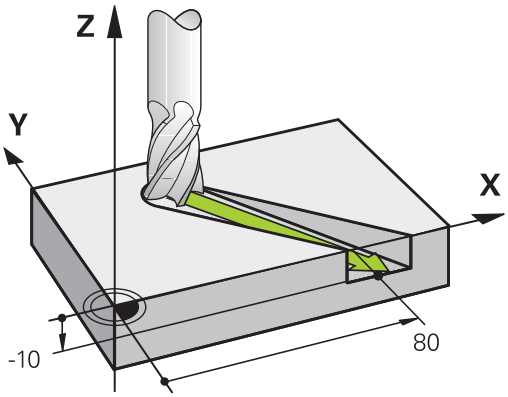
Příklad

```
N50 G00 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

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

V přímkovém bloku můžete, v závislosti na kinematice vašeho stroje, programovat až šest os.

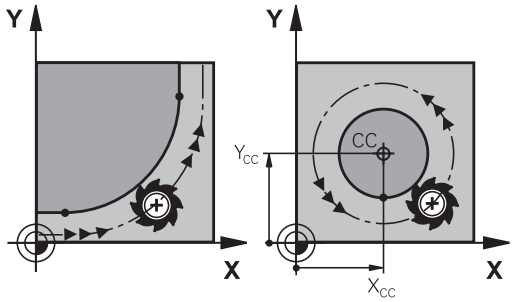
Příklad

```
N50 G01 X+80 Y+0 Z-10 A+15 B+0 C-45
```

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 s **I** a **J**.

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



Osa vřetena	Hlavní rovina
(G17)	**XY**, také UV, XV, UY
(G18)	**ZX**, také WU, ZU, WX
(G19)	**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 407
>
> **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: **G02/G12**
Otáčení proti směru hodinových ručiček: **G03/G13**

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 157

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

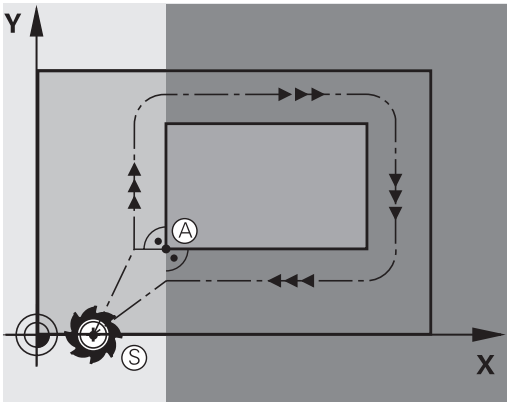
5.3 Najetí a opuštění obrysu

Výchozí a koncový bod

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

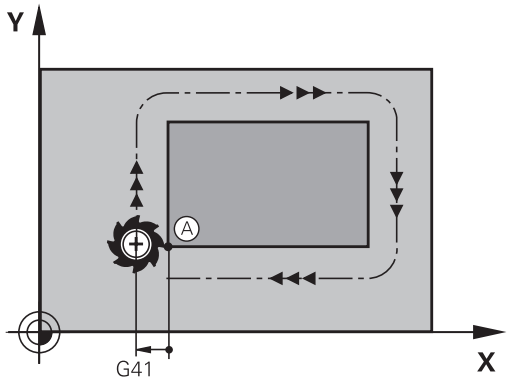
- Je naprogramovaný bez korekce rádiusu,
- Lze ho najet bez kolize,
- Je blízko prvního prvku obrysu.

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.

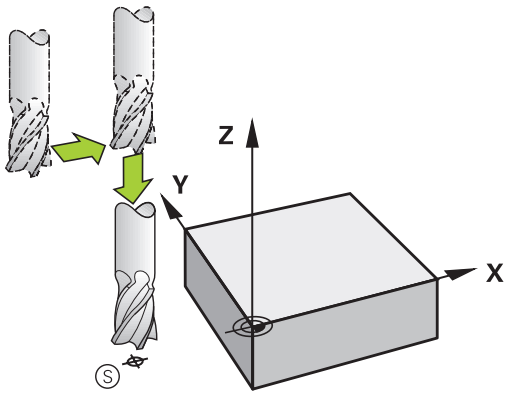


Najetí do výchozího bodu v ose vřetena

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

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



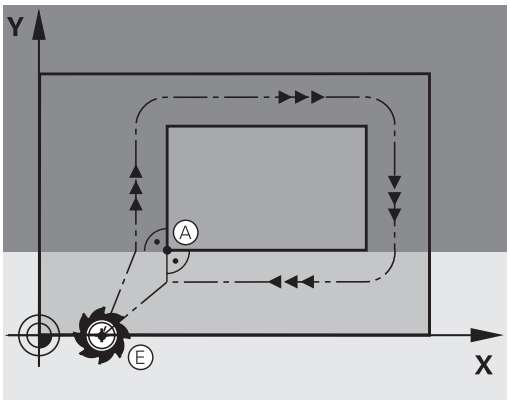
Koncový bod

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.

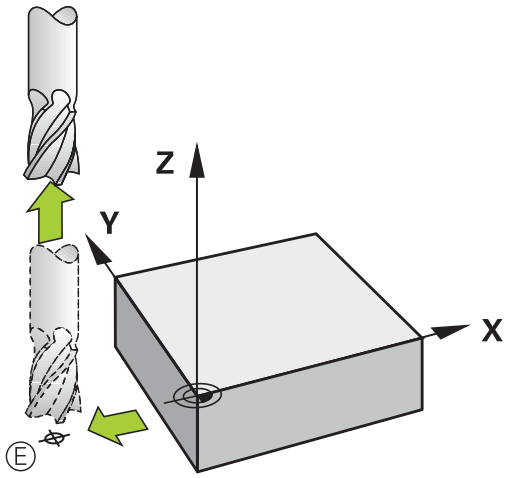
Příklad na obrázku vpravo:
Pokud nadefinujete koncový bod v tmavě šedé oblasti, pak dojde při najetí do koncového bodu k poškození obrysu.

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



Příklad

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

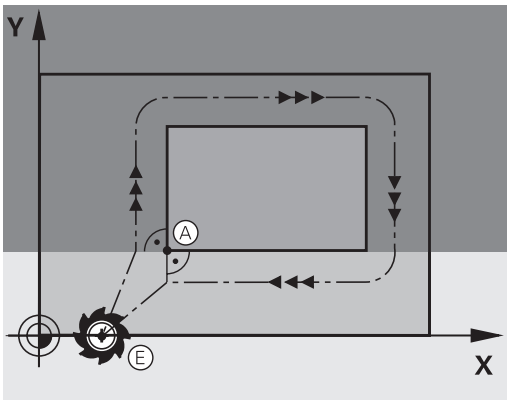


Společný výchozí a koncový bod

Pro společný výchozí a koncový bod neprogramujte žádnou korekci rádiusu.

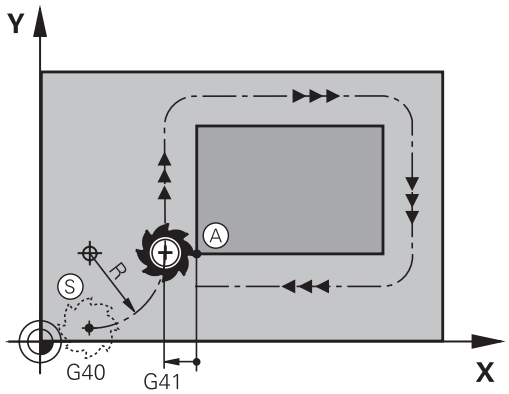
Vyloučení poškození obrysu: optimální výchozí bod leží mezi prodlouženou dráhou nástroje pro obrábění prvního a posledního prvku obrysu.

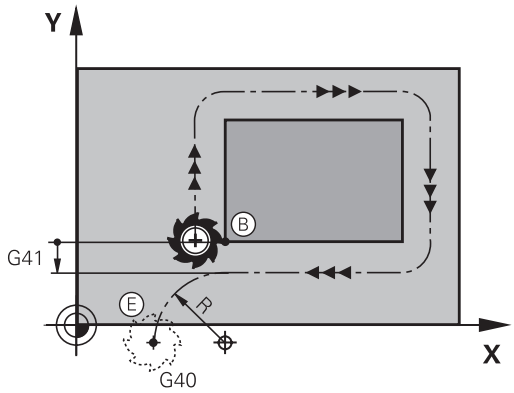
Příklad na obrázku vpravo:
Pokud nadefinujete koncový bod v tmavě šedé oblasti, pak dojde při najetí, příp. odjezdu k poškození obrysu.



Tangenciální najíždění a odjíždění

Pomocí funkce **G26** (obrázek vpravo uprostřed) můžete k obrobku tangenciálně najíždět a funkcí **G27** (obrázek vpravo dole) můžete od obrobku tangenciálně odjíždět. Tím zabráníte škrábancům od frézy.





Výchozí a koncový bod

Výchozí a koncový bod leží blízko prvního, případně posledního bodu obrysu mimo obrobku a musí se naprogramovat bez korekce rádiusu.

Nájezd

- Zadejte **G26** za NC-blok, ve kterém je naprogramován první bod obrysu: to je první NC-blok s korekcí rádiusu **G41/G42**

Odjetí

- Zadejte **G27** za NC-blok, ve kterém je naprogramován poslední bod obrysu: to je poslední NC-blok s korekcí rádiusu **G41/G42**

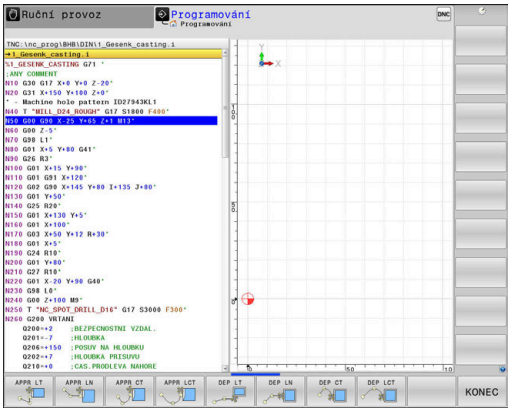
> Rádius **G26** a **G27** musíte zvolit tak, aby řídicí systém mohl vykonat kruhovou dráhu mezi výchozím bodem a prvním bodem obrysu a také mezi posledním bodem obrysu a koncovým bodem.

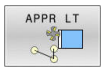
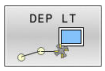
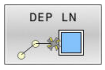
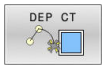
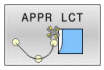
Příklad

N50 G00 G40 G90 X-30 Y+50*	Okamžik startu
N60 G01 G41 X+0 Y+50 F350*	První bod obrysu
N70 G26 R5*	Tangenciální najetí s rádiusem R = 5 mm
. . .	
Programování prvků obrysu	
. . .	Poslední obrysový prvek
N210 G27 R5*	Tangenciální odjetí s rádiusem R = 5 mm
N220 G00 G40 X-30 Y+50*	Koncový bod

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**.

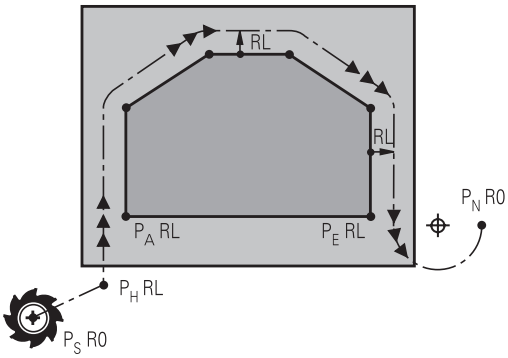
Důležité polohy při najetí a odjetí

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 **G00**, tak řízení najíždí také pomocný bod P_H rychloposuvem.

- Před funkcí nájezdu naprogramujte jiný posuv než **G00**



R0=G40; RL=G41; RR=G42

- Startovní bod P_S
  Tuto polohu programujte bezprostředně před blokem APPR. P_S leží mimo obrys a najíždí se bez korekce rádiusu (G40).
- 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

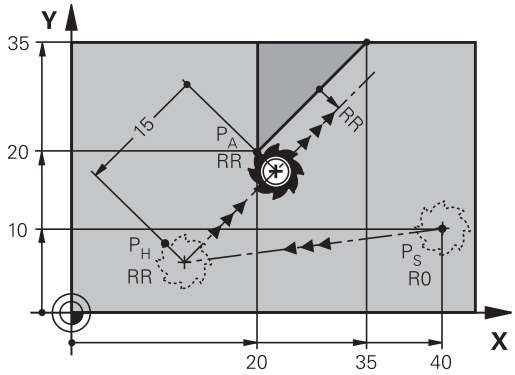
Korekci rádiusu naprogramujte společně s prvním bodem obrysu P_A v bloku APPR. Bloky DEP korekci rádiusu ruší automaticky!

Pokud naprogramujete **APPR LN** nebo **APPR CT** s **G40**, zastaví řízení obrábění/simulaci s chybovým hlášením.

Toto chování je odlišné od řízení iTNC 530!

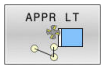
Najetí po přímce s tangenciálním napojením: APPR LT

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.



R0=G40; RL=G41; RR=G42

- Libovolná dráhová funkce: najet na startovní bod P_S
- Dialog zahajte stisknutím klávesy **APPR/DEP** a softklávesy **APPR LT**



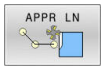
- Souřadnice prvního bodu obrysu P_A
- **LEN**: vzdálenost pomocného bodu P_H od prvního bodu obrysu P_A.
- Korekce rádiusu **G41/G42** pro obrábění

Příklad

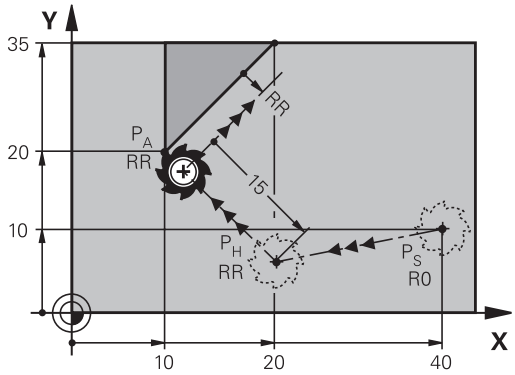
N110 G01 X+40 Y+10 G40 300 M3*	; Najetí na P_S s **G40**
N120 APPR LT X+20 Y+20 Z-10 LEN15 G42 F100*	Najetí P_A s **G42**, vzdálenost P_H k P_A: **LEN15**
N130 G01 X+35 Y+35*	; Uzavření prvního prvku obrysu

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 **G41/G42** pro obrábění



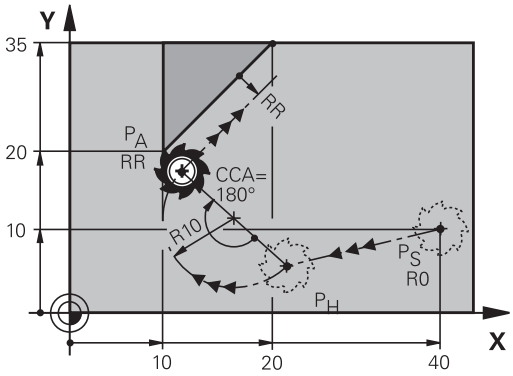
R0=G40; RL=G41; RR=G42

Příklad

N110 G01 X+40 Y+10 G40 F300 M3*	; Najetí na P_S s **G40**
N120 APPR LN X+10 Y+20 Z-10 LEN+15 G42 F100*	Najetí P_A s **G42**, vzdálenost P_H k P_A: **LEN+15**
N130 G01 X+20 Y+35*	; Uzavření prvního prvku obrysu

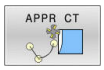
Najetí po kruhové dráze s tangenciálním napojením: APPR CT

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.



R0=G40; RL=G41; RR=G42

- 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 **G41/G42** pro obrábění

Příklad

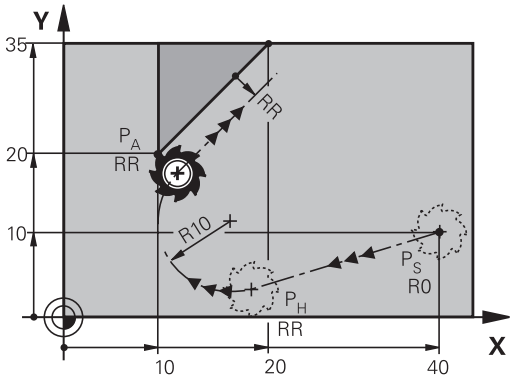
N110 G01 X+40 Y+10 F300 G40 M3*	; Najetí na P_S s **G40**
N120 APPR CT X+10 Y+20 Z-10 CCA180 R+10 G42 F100*	; Najetí P_A s **CCA 180** a **G42**, vzdálenost P_H k P_A: **R+10**
N130 G01 X+20 Y+35*	; Uzavření prvního prvku obrysu

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).

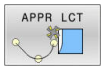
Pokud jste v bloku najíždění naprogramovali všechny hlavní tři osy souřadnic X, Y a Z, tak řídicí systém jede z pozice definované v bloku APPR ve všech třech osách současně do pomocného bodu P_H. Poté řídicí systém jede z P_H do P_A pouze v rovině obrábění.

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.



R0=G40; RL=G41; RR=G42

- Libovolná dráhová funkce: najet na startovní bod P_S
- Zahajte dialog stisknutím klávesy **APPR DEP** a softklávesy **APPR LCT**



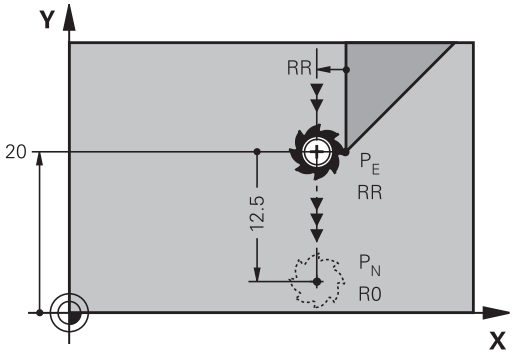
- Souřadnice prvního bodu obrysu P_A
- Rádius R kruhové dráhy. R zadejte kladné
- Korekce rádiusu **G41/G42** pro obrábění

Příklad

N110 G01 X+40 Y+10 G40 F300 M3*	; Najetí na P_S s **G40**
N120 APPR LCT X+10 Y+20 Z-10 R10 G42 F100*	; Najetí P_A s **G42**, vzdálenost P_H k P_A: **R10**
N130 G01 X+20 Y+35*	; Uzavření prvního prvku obrysu

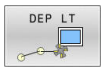
Odjetí po přímce s tangenciálním napojením: DEP LT

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.



R0=G40; RL=G41; RR=G42

- Naprogramování posledního obrysového prvku s koncovým bodem P_E a korekcí rádiusu
- Zahajte dialog stisknutím klávesy **APPR DEP** a softklávesy **DEP LT**



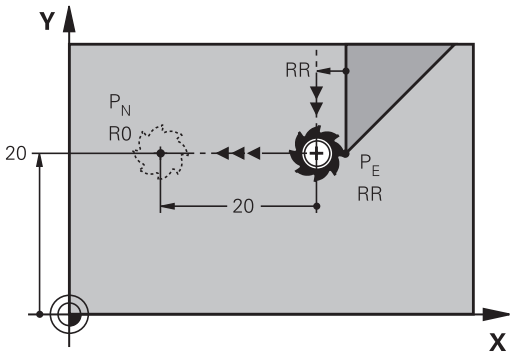
- LEN: zadejte vzdálenost koncového bodu P_N od posledního prvku obrysu P_E

Příklad

N110 G01 Y+20 G42 100*	; Najetí na poslední prvek obrysu P_E s **G42**
N120 DEP LT LEN12.5 100*	; Najetí P_N, vzdálenost P_E k P_N: **LEN12,5**

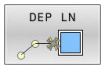
Odjetí po přímce kolmo od posledního bodu obrysu: DEP LN

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.



R0=G40; RL=G41; RR=G42

- Naprogramování posledního obrysového prvku s koncovým bodem P_E a korekcí rádiusu
- Zahájení dialogu klávesou **APPR DEP** a softklávesou **DEP LN**



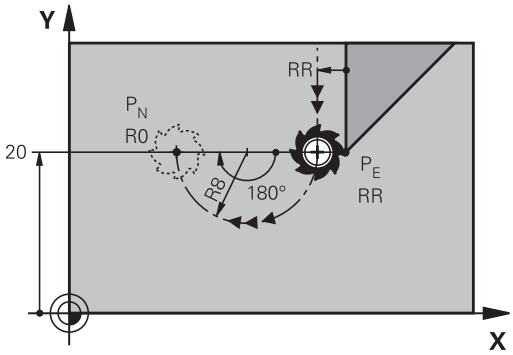
- **LEN**: Zadejte vzdálenost koncového bodu P_N
  Důležité: **LEN** zadejte kladné

Příklad

N110 G01 Y+20 G42 F100*	; Najetí na poslední prvek obrysu P_E s **G42**
N120 DEP LN LEN+20 F100*	; Najetí P_N, vzdálenost P_E k P_N: **LEN+20**

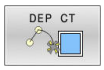
Odjetí po kruhové dráze s tangenciálním napojením: DEP CT

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.



R0=G40; RL=G41; RR=G42

- Naprogramování posledního obrysového prvku s koncovým bodem P_E a korekcí rádiusu
- Zahájení dialogu stisknutím klávesy **APPR DEP** a softklávesy **DEP CT**



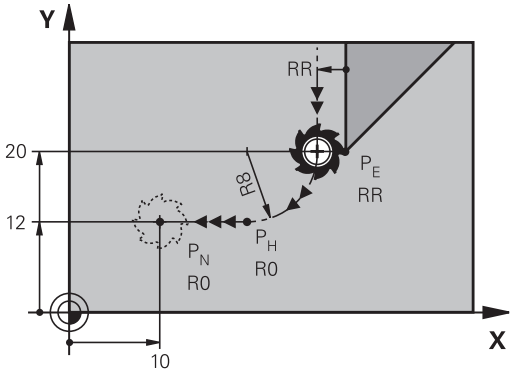
- Úhel středu **CCA** kruhové dráhy
- Rádius R kruhové dráhy
  - Nástroj má opustit obrobek na té straně, která byla definována korekcí rádiusu: Zadejte kladné R.
  - Nástroj má opustit obrobek na **protilehlé** straně, než která byla definována korekcí rádiusu: Zadejte záporné R.

Příklad

N110 G01 Y+20 G42 100*	; Najetí na poslední prvek obrysu P_E s **G42**
N120 DEP CT CCA180 R+8 F100*	; Najetí P_N s **CCA180**, vzdálenost P_E k P_N: **R+8**

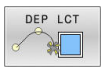
Odjetí po kruhové dráze s tangenciálním napojením na obrys a přímý úsek: DEP LCT

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.



R0=G40; RL=G41; RR=G42

- 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

N110 G01 Y+20 G42 F100*	; Najetí na poslední prvek obrysu P_E s **G42**
N120 DEP LCT X+10 Y+12 R8 F100*	; Najetí P_N, vzdálenost P_E k P_N: **R8**

5.4 Dráhové pohyby - pravoúhlé souřadnice

Přehled dráhových funkcí

Tlačítko	Funkce	Pohyb nástroje	Požadovaná zadání	Strana
L	Přímka **L** anglicky: Line (přímka) **G00** a **G01**	Přímka	Souřadnice koncového bodu	159
CHF	Zkosení: **CHF** anglicky: **CH**am**F**er **G24**	Zkosení mezi dvěma přímkami	Délka zkosení hrany	160
	Střed kruhu **CC**; anglicky: Circle Center (střed kruhu) **I** a **J**	Žádný	Souřadnice středu kruhu, příp. pólu	162
C	Kruhový oblouk **C** anglicky: **C**ircle (kruh) **G02** a **G03**	Kruhová dráha okolo středu kruhu CC do koncového bodu kruhového oblouku	Souřadnice koncového bodu kruhu, smysl otáčení	163
CR	Kruhový oblouk **CR** anglicky: **C**ircle by **R**adius (kruh po poloměru) **G05**	Kruhová dráha s určeným poloměrem	Souřadnice koncového bodu kruhu, rádius kruhu, smysl otáčení	165
CT	Kruhový oblouk **CT** anglicky: **C**ircle **T**angential (kruh tangenciálně) **G06**	Kruhová dráha s tangenciálním napojením na předchozí a následující prvek obrysu	Souřadnice koncového bodu kruhu	167
RND	Zaoblení rohů **RND** anglicky: **R**ou**ND**ing of Corner **G25**	Kruhová dráha s tangenciálním napojením na předchozí a následující prvek obrysu	Rohový rádius R	161
FK	Programování volného obrysu **FK**	Přímka nebo kruhová dráha s libovolným napojením na předchozí obrysový prvek	Zadávání závisí na funkci	182

Programování dráhových funkcí

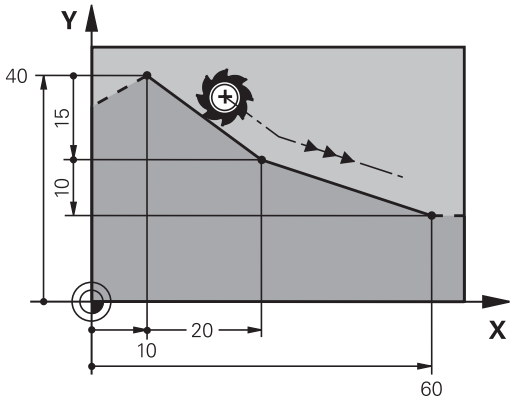
Dráhové funkce můžete pohodlně programovat pomocí šedivých kláves dráhových funkcí. Řídicí systém se v dalších dialozích ptá na potřebná zadání.

Zadáváte-li funkce DIN/ISO na znakové klávesnici, připojené přes USB, dbejte na zapnuté psaní velkých písmen.

Na začátku bloku řízení automaticky píše velká písmena.

Přímka rychloposuvem G00 nebo přímka s posuvem F G01

Řídicí systém přejíždí nástrojem po přímce z jeho aktuální polohy do koncového bodu přímky. Bodem startu je koncový bod předchozího NC-bloku.



- K otevření NC-bloku pro pohyb po přímce s posuvem stiskněte klávesu **L**
- **Souřadnice** koncového bodu přímky, pokud jsou třeba
- **Korekce rádiusu G40/G41/G42**
- **Posuv F**
- **Přídavná funkce M**

Pohyb rychloposuvem

Přímkový blok pro pohyb rychloposuvem (blok G00) můžete též otevřít stiskem klávesy **L**:

- K otevření NC-bloku pro pohyb po přímce stiskněte klávesu **L**
- Levou směrovou klávesou přejděte do oblasti zadávání pro G-funkce
- K pojezdu rychloposuvem stiskněte softtlačítko **G00**

Příklad

```
N110 G00 G90 G40  Z+100 M3*
N120 G01 G41  X+10 Y+40  F200*
N130 G91  X+20 Y-15*
N140 G90  X+60 G91  Y-10*
```

Převzetí aktuální pozice

Přímkový blok (**L**G01-blok) můžete též vygenerovat stiskem klávesy **Převzetí aktuální polohy**:

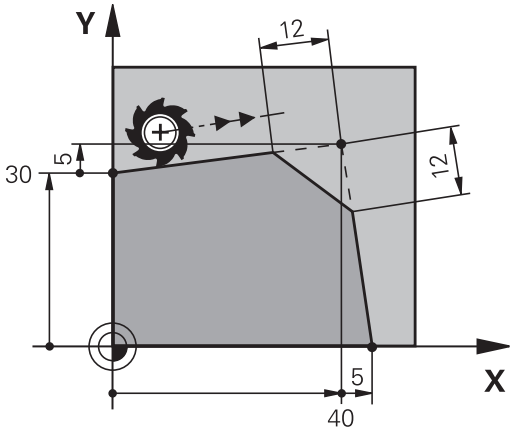
- Najeďte nástrojem v režimu **Ruční provoz** do polohy, která se má převzít
- Změnit zobrazení na obrazovce na programování
- Zvolte NC-blok, za který má být přímkový blok vložen
- Stiskněte klávesu **Převzetí aktuální polohy**:
- > Řídicí systém vygeneruje L-blok se souřadnicemi aktuální polohy.

Vložení zkosení mezi dvě přímky

Rohy obrysu, které vzniknou jako průsečík dvou přímek, můžete opatřit zkosením (sražením).

- V přímkových blocích před a za blokem **G24** naprogramujte pokaždé obě souřadnice roviny, ve které má být úkos proveden.
- Korekce rádiusu před a za blokem **G24** musí být stejná.
- Zkosení musí být proveditelné aktuálním nástrojem

- **Úsek zkosení**: Délka zkosení, pokud je třeba:
- **Posuv F** (účinný jen v bloku **G24**)




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

Obrys nesmí začínat blokem **G24**.

Zkosení se provádí pouze v rovině obrábění.

Na rohový bod odříznutý zkosením se nenajíždí.

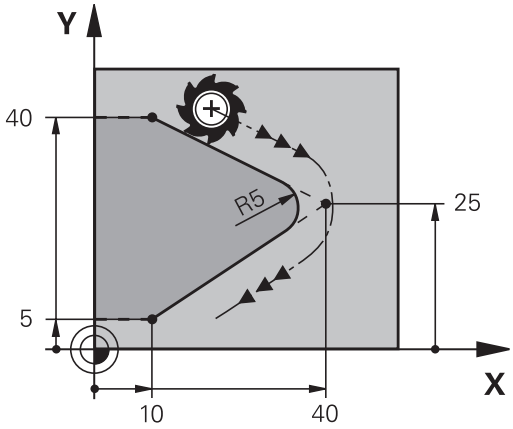
Posuv programovaný v **G24**-bloku je účinný pouze v tomto CHF-bloku. Potom je opět platný posuv programovaný před blokem **G24**.

Zaoblení rohů G25

Funkce **G25** 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.



RND

- **Rádius zaoblení**: Rádius kruhového oblouku, pokud je třeba:
- **Pos. F** (účinná jen v bloku **G25**)

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

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.

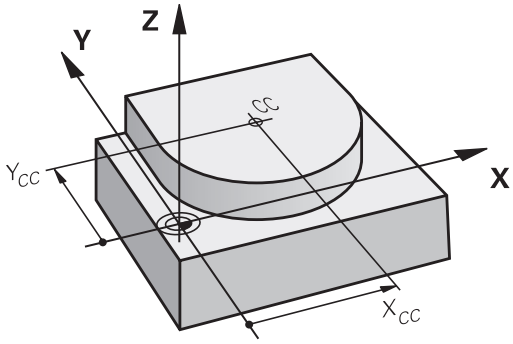
Posuv programovaný v bloku **G25** je účinný pouze v tomto bloku **G25**. Potom je opět platný posuv programovaný před blokem **G25**.

Blok **G25** lze také využít k plynulému najetí na obrys,

Střed kruhu I, J

Střed kružnice definujete pro kruhové dráhy, a které programujete funkcemi **G02**, **G03** nebo **G05**. K tomu

- zadejte pravoúhlé souřadnice středu kruhu v obráběcí rovině; nebo
- převezměte naposledy naprogramovanou polohu; nebo
- převezměte souřadnice klávesou **Převzetí aktuální polohy**



SPEC FCT

- Programování středu kružnice: stiskněte klávesu **SPEC FCT** (Speciální funkce)
- Stiskněte softklávesu **FUNKCE PROGRAMU**
- Stiskněte softklávesu **DIN/ISO**
- Stiskněte softklávesu **I** nebo **J**
- Zadejte souřadnice středu kruhu nebo pro převzetí naposledy programované pozice: **G29**

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

nebo

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

Řádky programu 10 a 20 se nevztahují k obrázku.

Platnost

Střed kruhu zůstává definován tak dlouho, než naprogramujete nový střed kruhu.

Přírůstkové zadání středu kruhu

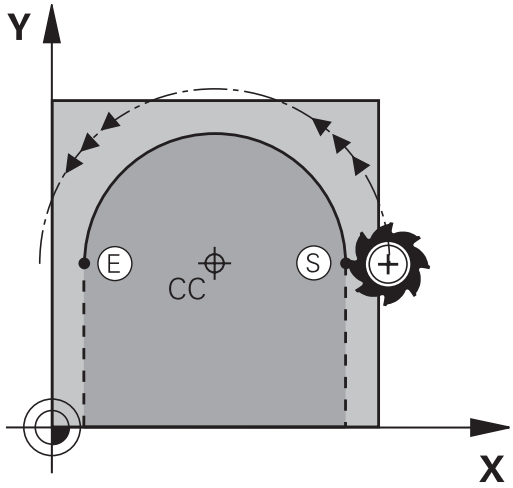
Přírůstkově zadaná souřadnice pro střed kružnice se vztahuje vždy k naposledy programované poloze nástroje.

Pomocí **I** a **J** označíte nějakou polohu jako střed kružnice: nástroj nenajíždí do této polohy.

Střed kružnice je současně pólem pro polární souřadnice.

Kruhová dráha kolem středu

Před programováním kruhové dráhy definujte střed kruhu **I, J**. Naposledy programovaná poloha nástroje před kruhovou dráhou je startovním bodem kruhové dráhy.



Smysl otáčení

- Ve smyslu hodinových ručiček: **G02**
- Proti smyslu hodinových ručiček: **G03**
- Bez udání směru otáčení: **G05** Řídicí systém jede kruhovou dráhu s naposledy naprogramovaným směrem otáčení.

▶ Najetí nástrojem na výchozí bod kruhové dráhy

J

▶ Zadejte **souřadnice** středu kruhu

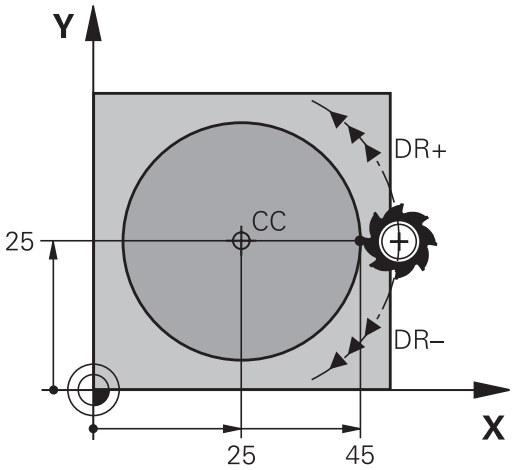
I

c

▶ Zadejte **souřadnice** koncového bodu kruhového oblouku, pokud je třeba:

▶ **Pos. F**

▶ **Různé funkce M**




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

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

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

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

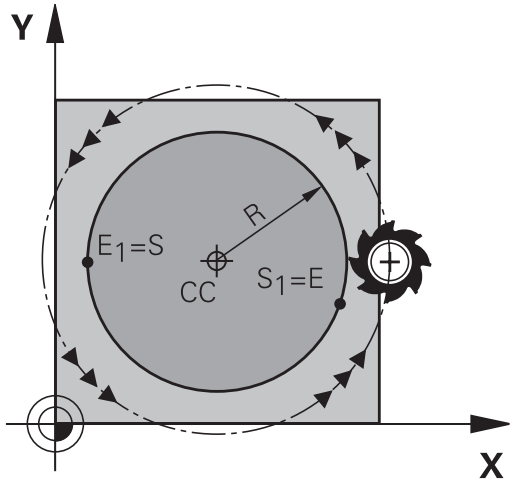
Kruhová dráha G02/G03/G05 s definovaným rádiusem

Nástroj přejíždí po kruhové dráze s rádiusem R.

Smysl otáčení

- Ve smyslu hodinových ručiček: **G02**
- Proti smyslu hodinových ručiček: **G03**
- Bez udání směru otáčení: **G05** Řídicí systém jede kruhovou dráhu s naposledy naprogramovaným směrem otáčení.

- **Souřadnice** koncového bodu kruhového oblouku
- **Rádius R** Pozor: znaménko definuje velikost kruhového oblouku!
- **Různé funkce 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:

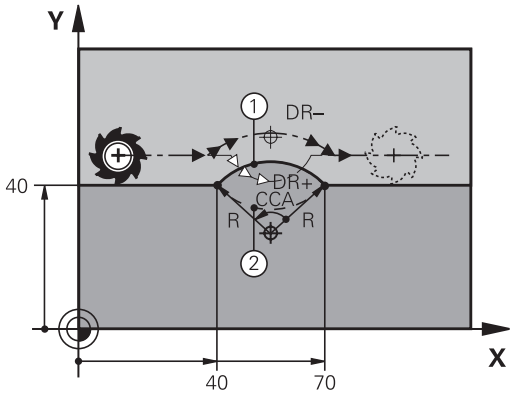
Menší kruhový oblouk: CCA<180°
Rádius má kladné znaménko R>0

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 **G02** (s korekcí rádiusu **G41**).

Konkávní: smysl otáčení **G03** (s korekcí rádiusu **G41**).



> 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).

N100 G01 G41 X+40 Y+40 F200 M3*	
N110 G02 X+70 Y+40 R+20*	; Kruhová dráha 1

nebo

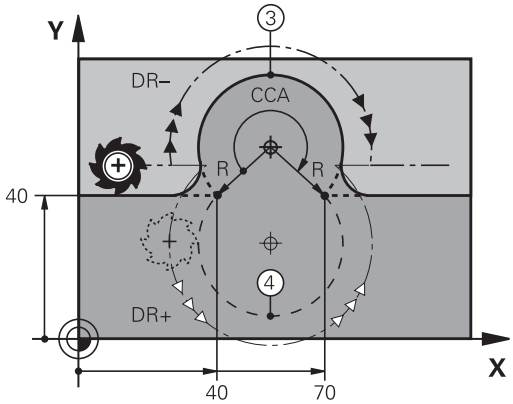
N110 G03 X+70 Y+40 R+20*	; Kruhová dráha 2

nebo

N110 G02 X+70 Y+40 R-20*	; Kruhová dráha 3

nebo

N110 G03 X+70 Y+40 R-20*	; Kruhová dráha 4

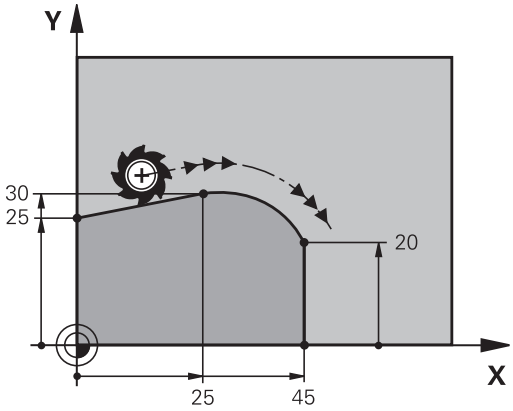


Kruhová dráha G06 s tangenciálním napojením

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 **G06**. K tomu jsou nutné nejméně dva polohovací bloky



- **Souřadnice** koncového bodu kruhového oblouku, pokud je třeba:
- **Pos. F**
- **Různé funkce M**

```
N70 G01 G41  X+0 Y+25  F300 M3*
N80 X+25  Y+30*
N90 G06  X+45 Y+20*
N100 G01 Y+0*
```

Blok **G06** 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 kolem středu ", Stránka 163
- Kruhová dráha **CR**

  Další informace: "Kruhová dráha G02/G03/G05 s definovaným rádiusem", Stránka 165
- Kruhová dráha **CT**

  Další informace: "Kruhová dráha G06 s tangenciálním napojením", Stránka 167

> 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 175

Pokyn pro zadávání

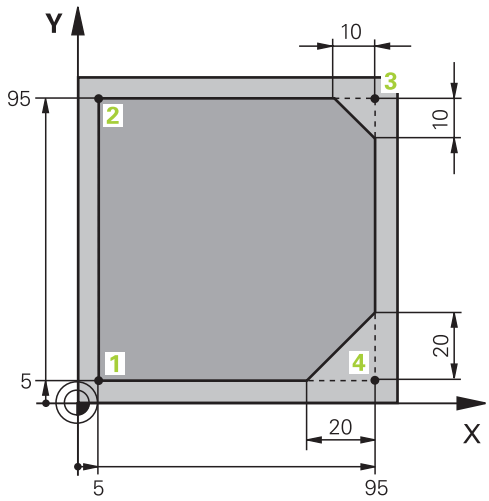
Pomocí volného syntaktického zadání definujete kruhovou dráhu **G02**, **G03** nebo **G05** se specifikací tří os.

Další informace: "Editace NC-programu", Stránka 196

Příklad

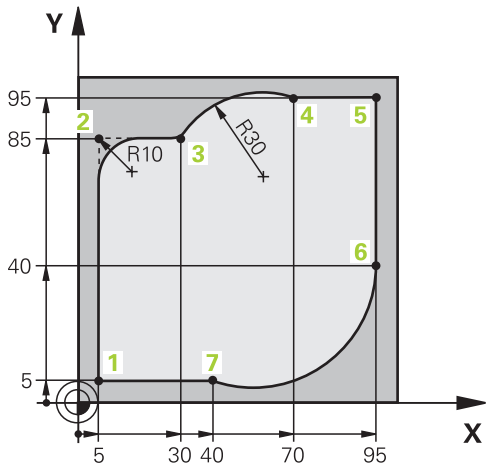
N110 G03 X+50 Y+50 Z-3 R +50*	; Kruhová dráha s lineární superpozicí osy Z

Příklad: Přímková dráha a zkosení kartézsky



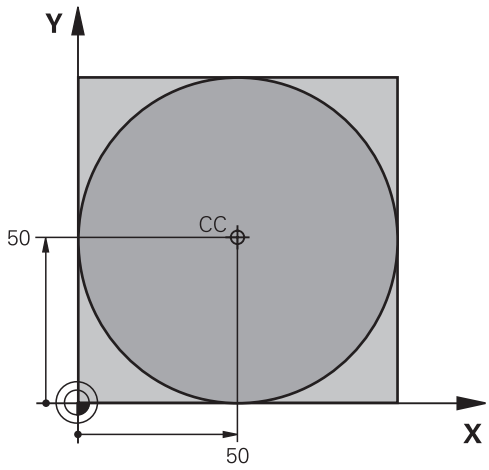
%LINEAR G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20*	Definice polotovaru pro simulaci obrábění
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*	
N30 T1 G17 S4000*	Vyvolání nástroje s osou vřetena a otáčkami vřetena
N40 G00 G40 G90 Z+250*	Odjetí nástroje v ose vřetena rychloposuvem
N50 X-10 Y-10*	Předpolohování nástroje
N60 G01 Z-5 F1000 M3*	Najetí na hloubku obrábění posuvem F = 1 000 mm/min
N70 G01 G41 X+5 Y+5 F300*	Najet obrys v bodu 1, aktivovat korekci rádiusu G41
N80 G26 R5 F150*	Tangenciální najíždění
N90 Y+95*	Najetí do bodu 2
N100 X+95*	Programování první přímky pro roh 3
N110 G24 R10*	Programování zkosení s délkou 10 mm
N120 Y+5*	Programování druhé přímky pro roh 3, první přímky pro roh 4
N130 G24 R20*	Programování zkosení s délkou 20 mm
N140 X+5*	Programování druhé přímky pro roh 4 a najetí na poslední bod obrysu 1
N150 G27 R5 F500*	Tangenciální odjezd
N160 G40 X-20 Y-20 F1000*	Odjetí v rovině obrábění, zrušení korekce rádiusu
N170 G00 Z+250 M2*	Odjetí nástroje, konec programu
N99999999 %LINEAR G71 *	

Příklad: Kruhový pohyb kartézsky



%CIRCULAR G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20*	Definice neobrobeného polotovaru pro grafickou simulaci obrábění
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*	
N30 T1 G17 S4000*	Vyvolání nástroje s osou vřetena a otáčkami vřetena
N40 G00 G40 G90 Z+250*	Odjetí nástroje v ose vřetena rychloposuvem
N50 X-10 Y-10*	Předpolohování nástroje
N60 G01 Z-5 F1000 M3*	Najetí na hloubku obrábění posuvem F = 1 000 mm/min
N70 G01 G41 X+5 Y+5 F300*	Najetí obrysu v bodu 1 s korekcí rádiusu G41
N80 G26 R5 F150*	Tangenciální najíždění
N90 Y+85*	Programování první přímky pro roh 2
N100 G25 R10*	Programovat zaoblení s R = 10 mm, posuv F = 150 mm/min
N110 X+30*	Najetí bodu 3 startovní bod kruhové dráhy
N120 G02 X+70 Y+95 R+30*	Najetí bodu 4 koncový bod kruhové dráhy G02 s rádiusem R = 30 mm
N130 G01 X+95*	Najetí do bodu 5
N140 Y+40*	Najetí do bodu 6
N150 G06 X+40 Y+5*	Najetí bodu 7 koncový bod kruhové dráhy, kruhový oblouk s tangenciálním napojením k bodu 6, řídicí systém sám vypočítá rádius
N160 G01 X+5*	Najetí na poslední bod obrysu 1
N170 G27 R5 F500*	Odjetí od obrysu po kruhové dráze s tangenciálním napojením
N180 G40 X-20 Y-20 F1000*	Odjezd v rovině obrábění, zrušení korekce rádiusu
N190 G00 Z+250 M2*	Odjetí nástrojem v ose nástroje, konec programu
N99999999 %CIRCULAR G71 *	

Příklad: Úplný kruh kartézsky



%C-CC G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20*	Definice polotovaru
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*	
N30 T1 G17 S3150*	Vyvolání nástroje
N40 G00 G40 G90 Z+250*	Odjetí nástroje
N50 I+50 J+50*	Definice středu kruhu
N60 X-40 Y+50*	Předpolohování nástroje
N70 G01 Z-5 F1000 M3*	Najetí na hloubku obrábění
N80 G41 X+0 Y+50 F300*	Najetí výchozího bodu kruhu, korekce rádiusu G41
N90 G26 R5 F150*	Tangenciální najíždění
N100 G02 X+0*	Najetí na koncový bod kruhu (= výchozí bod kruhu)
N110 G27 R5 F500*	Tangenciální odjezd
N120 G01 G40 X-40 Y-50 F1000*	Odjezd v rovině obrábění, zrušení korekce rádiusu
N130 G00 Z+250 M2*	Odjetí nástrojem v ose nástroje, konec programu.
N99999999 %C-CC G71 *	

5.5 Dráhové pohyby – polární souřadnice

Přehled

Polárními souřadnicemi definujete pozici pomocí úhlu **H** a vzdálenosti **R** od předem stanoveného pólu **I, J**.

Polární souřadnice použijete s výhodou:

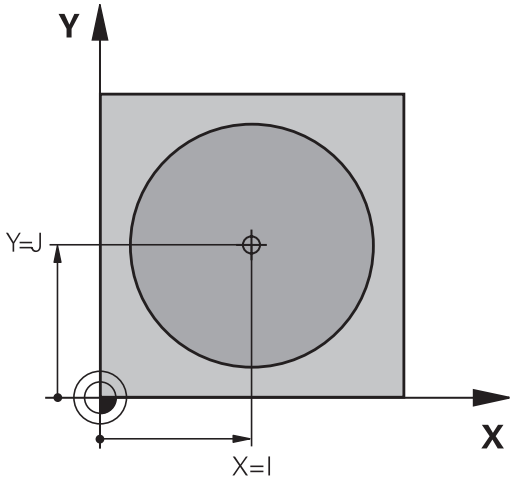
- u poloh na kruhových obloucích
- u výkresů obrobků s úhlovými údaji, například u děr na kružnici

Přehled dráhových funkcí s polárními souřadnicemi

Tlačítko	Pohyb nástroje	Požadovaná zadání	Stránka
L + P	Přímka	Polární rádius, polární úhel koncového bodu přímky	173
C + P	Kruhová dráha kolem středu kruhu/ pólu ke koncovému bodu kruhového oblouku	Polární úhel koncového bodu kruhu	174
CR + P	Kruhová dráha odpovídající aktivnímu směru otáčení	Polární úhel koncového bodu kruhu	174
CT + P	Kruhová dráha s tangenciálním napojením na předchozí prvek obrysu	Polární rádius, polární úhel koncového bodu kruhu	174
C + P	Sloučení pohybu po kruhové dráze a po přímce	Polární rádius, polární úhel koncového bodu kruhu, souřadnice koncového bodu v ose nástroje	175

Počátek polárních souřadnic: Pól

Pól (I, J) můžete definovat na libovolných místech v NC-programu dříve, než zadáte polohy v polárních souřadnicích. Při definici pólu postupujte jako při programování středu kruhu.



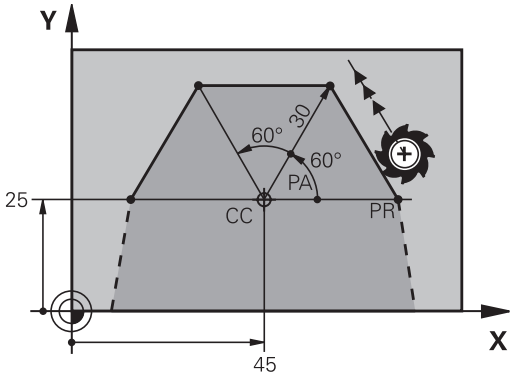
SPEC FCT

- Programování pólu: stiskněte klávesu **SPEC FCT** (Speciální funkce)
- Stiskněte softklávesu **FUNKCE PROGRAMU**
- Stiskněte softklávesu **DIN/ISO**
- Stiskněte softklávesu **I** nebo **J**
- **Souřadnice**: Zadejte pravoúhlé souřadnice pro pól nebo pro převzetí naposledy programované polohy: **zadejte G29** Pól definujte předtím, než budete programovat polární souřadnice. Pól programujte pouze v pravoúhlých souřadnicích. Pól je účinný do té doby, dokud nenadefinujete nový pól.

```
N110 I+30  J+10*
```

Přímka rychloposuvem G10 nebo přímka s posuvem F G11

Nástroj přejíždí po přímce ze své aktuální polohy do koncového bodu přímky. Bodem startu je koncový bod předchozího NC-bloku.



L

- **Rádius polární souřadnice R**: zadat vzdálenost koncového bodu přímky od pólu CC

P

- **Úhel polární souřadnice H**: úhlová poloha koncového bodu přímky mezi -360° a +360°

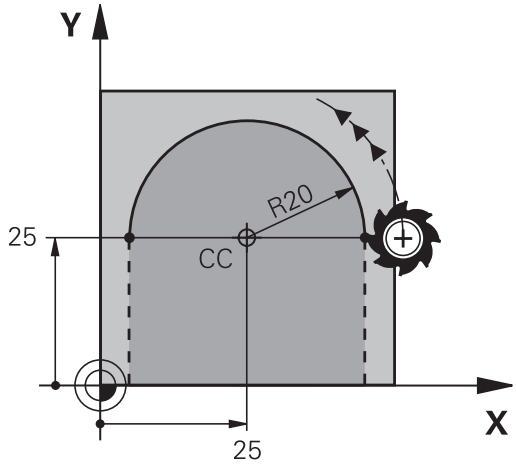
Znaménko **H** je určeno vztažnou osou úhlu:

- Úhel mezi vztažnou osou úhlu k **R** proti směru hodinových ručiček: **H**>0
- Úhel mezi vztažnou osou úhlu k **R** ve směru hodinových ručiček: **H**<0

```
N120 I+45  J+45*
N130 G11 G42  R+30 H+0  F300 M3*
N140 H+60*
N150 G91  H+60*
N160 G90  H+180*
```

Kruhová dráha G12/G13/G15 kolem pólu I, J

Rádius polární souřadnice **R** je současně i rádiusem kruhového oblouku. **R** je určen pomocí vzdálenosti startovního bodu od pólu **I, J**. Naposledy programovaná poloha nástroje před kruhovou dráhou je startovním bodem kruhové dráhy.



Smysl otáčení

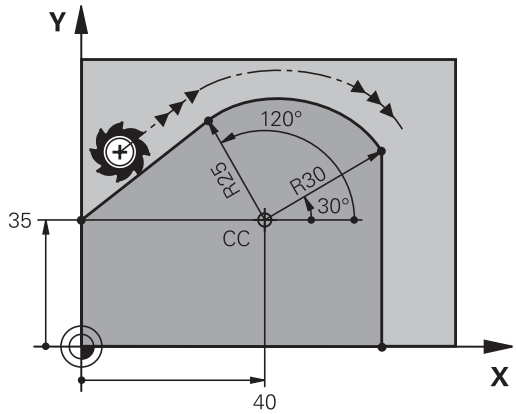
- Ve smyslu hodinových ručiček: **G12**
- Proti smyslu hodinových ručiček: **G13**
- Bez udání směru otáčení: **G15** . Řídicí systém jede kruhovou dráhu s naposledy naprogramovaným směrem otáčení.

- **Úhel polární souřadnice H**: úhlová poloha koncového bodu kruhové dráhy mezi -99 999,9999° a +99 999,9999°

```
N180 G11 G42  R+20 H+0  F250 M3*
N190 I+25  J+25*
N200 G13  H+180*
```

Kruhová dráha G16 s tangenciálním napojením

Nástroj přejíždí po kruhové dráze, která tangenciálně navazuje na předchozí obrysový prvek.



- **Rádius polární souřadnice R**: vzdálenost koncového bodu kruhové dráhy od pólu **I, J**.
- **Úhel polární souřadnice H**: úhlová poloha koncového bodu kruhové dráhy

> Pól **není** středem obrysové kružnice!

Příklad

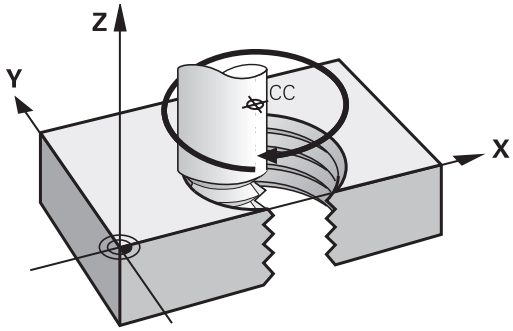
```
N120 G01 G42  X+0 Y+35  F250 M3*
N130 I+40  J+35*
N140 G11  R+25 H+120*
N150 G16  R+30 H+30*
N160 G01  Y+0*
```

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 168



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 **G91 H**:	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

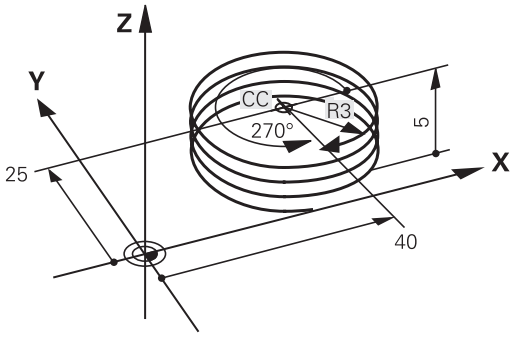
Tabulka popisuje vztah mezi směrem obrábění, smyslem otáčení a korekcí rádiusu pro určité tvary dráhy.

Vnitřní závit	Směr obrábění	Smysl otáčení	Korekce rádiusu
pravochodý	Z+	**G13**	**G41**
levochodý	Z+	**G12**	**G42**
pravochodý	Z–	**G12**	**G42**
levochodý	Z–	**G13**	**G41**
Vnější závit			
pravochodý	Z+	**G13**	**G42**
levochodý	Z+	**G12**	**G41**
pravochodý	Z–	**G12**	**G41**
levochodý	Z–	**G13**	**G42**

Programování šroubovice

Definujte pro **G13** kladný celkový inkrementální úhel **G91 H** a záporný celkový úhel pro **G14**, jinak může nástroj jet po špatné dráze.

Pro celkový úhel **G91 h** lze zadat hodnotu od -99 999,9999° až do +99 999,9999°.

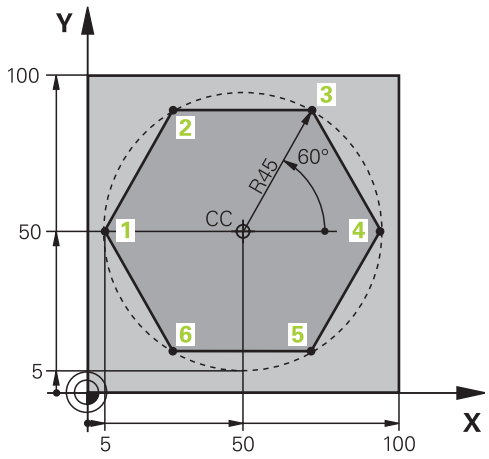


- **Úhel polární souřadnice**: zadejte celkový úhel přírůstkově, protože nástroj jede po šroubovici.
- **Po zadání úhlu zvolte osu nástroje některým z osových tlačítek**
- **Souřadnice** pro výšku šroubovice zadejte přírůstkově.
- **Zadejte korekci rádiusu** podle tabulky

Příklad: Závit M6 x 1 mm s 5 chody

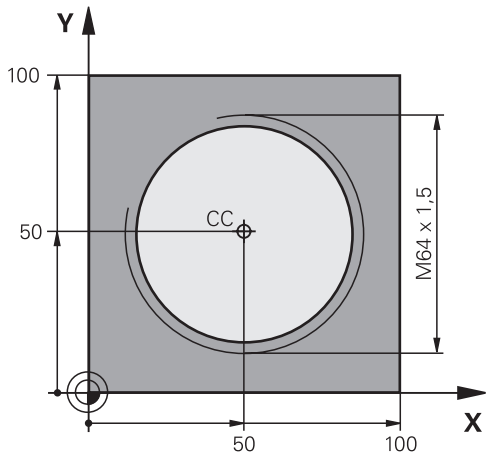
```
N120 G01  Z+0 F100  M3*
N130 I+40  J+25*
N140 G11 G41  R+3 H+270*
N150 G12 G91  H-1800 Z+5*
```

Příklad: Přímkový pohyb polárně



%LINEARPO G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20*	Definice polotovaru
N20 G31 G90 X+100 Y+100 z+0*	
N30 T1 G17 S4000*	Vyvolání nástroje
N40 G00 G40 G90 Z+250*	Definice vztažného bodu pro polární souřadnice
N50 I+50 J+50*	Odjetí nástroje
N60 G10 R+60 H+180*	Předpolohování nástroje
N70 G01 Z-5 F1000 M3*	Najetí na hloubku obrábění
N80 G11 G41 R+45 H+180 F250*	Najet obrys v bodu 1
N90 G26 R5*	Najet obrys v bodu 1
N100 H+120*	Najetí do bodu 2
N110 H+60*	Najetí do bodu 3
N120 H+0*	Najetí do bodu 4
N130 H-60*	Najetí do bodu 5
N140 H-120*	Najetí do bodu 6
N150 H+180*	Najetí do bodu 1
N160 G27 R5 F500*	Tangenciální odjezd
N170 G40 R+60 H+180 F1000*	Odjezd v rovině obrábění, zrušení korekce rádiusu
N180 G00 Z+250 M2*	Odjíždění v ose vřetena, konec programu
N99999999 %LINEARPO G71 *	

Příklad: Helix



%HELIX G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20*	Definice polotovaru
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*	
N30 T1 G17 S1400*	Vyvolání nástroje
N40 G00 G40 G90 Z+250*	Odjetí nástroje
N50 X+50 Y+50*	Předpolohování nástroje
N60 G29*	Převzetí naposledy programované polohy jako pólu
N70 G01 Z-12,75 F1000 M3*	Najetí na hloubku obrábění
N80 G11 G41 R+32 H+180 F250*	Najetí prvního bodu obrysu
N90 G26 R2*	Připojení
N100 G13 G91 H+3240 Z+13,5 F200*	Pohyb po šroubovici
N110 G27 R2 F500*	Tangenciální odjezd
N120 G01 G40 G90 X+50 Y+50 F1000*	Odjetí nástroje, konec programu
N130 G00 Z+250 M2*	
N99999999 %HELIX G71 *	

5.6 Dráhové pohyby – volné programování obrysů FK

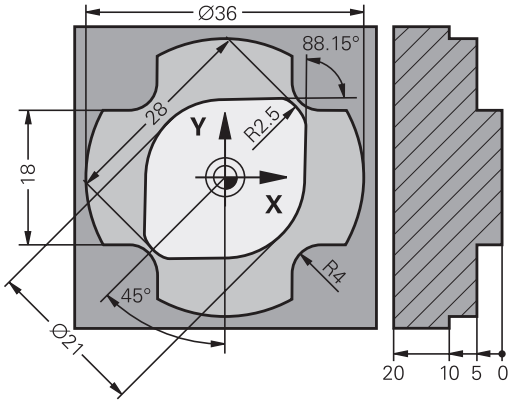
Základy

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 **L**.

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:

- Pomocí osy nástroje, zvolené ve funkci **G30/G31**
- Rovinou popsanou v bloku **FPOL**
- V rovině Z/X, pokud se provádí FK-sekvence v soustružnickém režimu
- Obráběcí rovinou, definovanou v bloku **T** (např. **G17** = rovina X/Y)

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 **G17**, ukáže řídicí systém např. pouze FK-softtlačítka pro rovinu X/Y.

Plný rozsah řídicích funkcí je k dispozici pouze při použití nástrojové osy **Z**, např. definice vzoru **PATTERN DEF**.

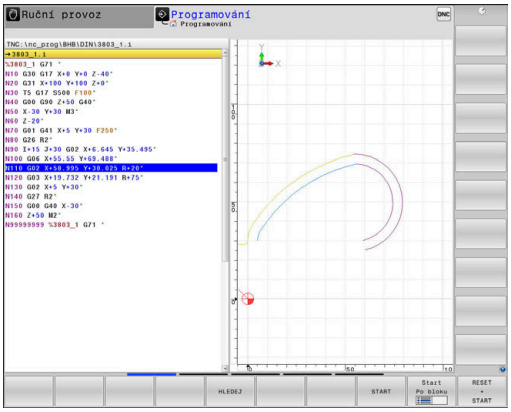
Omezené ale i připravené a nakonfigurované výrobcem stroje je možné použití os **X** a **Y** jako nástrojových os.

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 75

> 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:

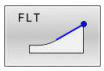
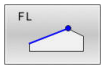
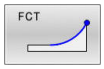
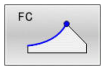
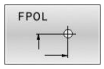
- Softtlačítko **ZOBRAZIT C.BLOKU** nastavte na **ZAP**

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:

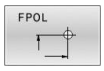
- Stiskněte softklávesu **KONEC**

Alternativně

- Znovu stiskněte tlačítko **FK**

Pól pro FK-programování

- Zobrazit softtlačítka k volnému programování obrysu: stiskněte tlačítko **FK**



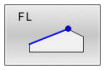
- Otevření dialogu pro definici pólu: stiskněte softklávesu **FPOL**
- > Řídicí systém zobrazí osové softtlačítko aktivní roviny obrábění.
- Pomocí tohoto softtlačítka zadejte souřadnice pólu

> 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 181

Přímka s tangenciálním napojením

Pokud se přímka k jinému prvku obrysu připojuje tangenciálně, pak zahajte dialog softtlačítkem :

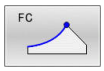
- Zobrazit softklávesy k volnému programování obrysu: stiskněte klávesu **FK**

- 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**

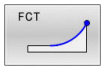


- Zahájit dialog pro volně programovaný oblouk: stiskněte softklávesu **FC**
- > Řídicí systém zobrazí softtlačítka pro přímé zadání kruhové dráhy nebo zadání středu kruhu.
- Těmito softtlačítky zadejte do NC-bloku všechny známé údaje
- > Nejsou-li údaje dostačující, zobrazuje FK-grafika programovaný obrys fialově. Více řešení zobrazí grafika zeleně.
  Další informace: "Grafika FK-programování", Stránka 181

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**

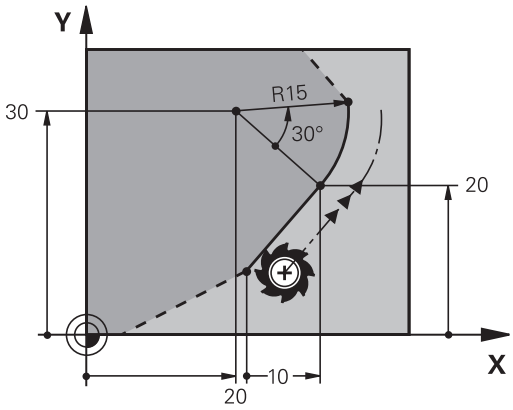


- Otevření dialogu: stiskněte softklávesu **FCT**
- Softtlačítky zadejte do NC-bloku všechny známé údaje

Možnosti zadávání

Souřadnice koncového bodu

Softtlačítka		Známé údaje
X	Y	Pravoúhlé souřadnice X a Y
PR	PA	Polární souřadnice vztažené k FPOL

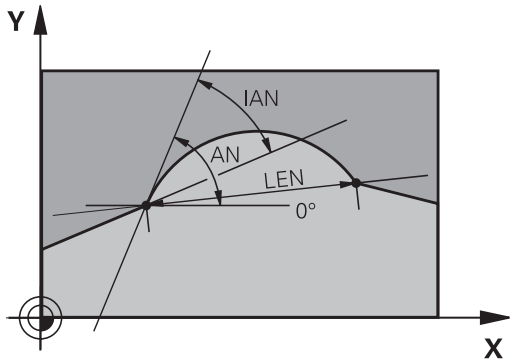


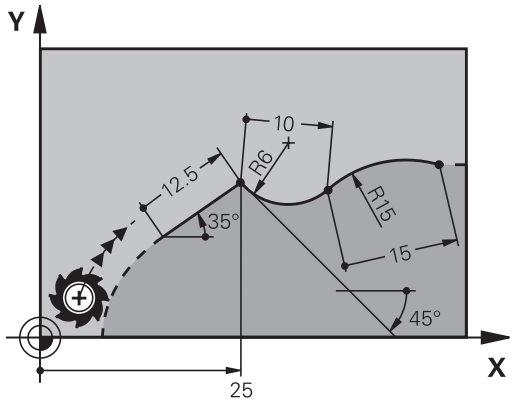
Příklad

```
N70 FPOL  X+20 Y+30*
N80 FL  IX+10 Y+20  G42 F100*
N90 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

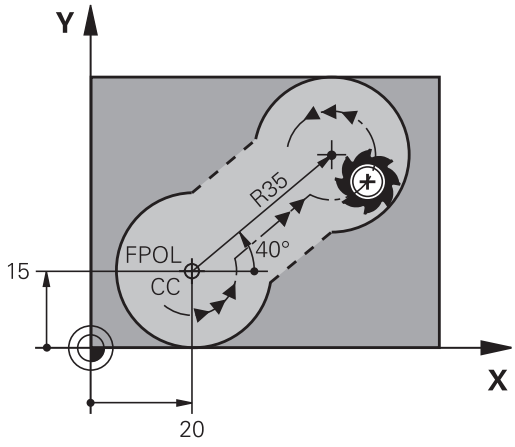
Příklad

```
N20 FLT  X+25 LEN 12.5  AN+35 G41  F200*
N30 FC  DR+ R6  LEN 10 AN-45*
N40 FCT  DR- R15  LEN 15*
```

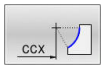
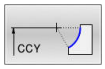
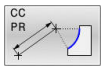
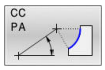
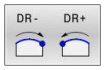
Střed kruhu CC, rádius a smysl otáčení v bloku FC/FCT

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

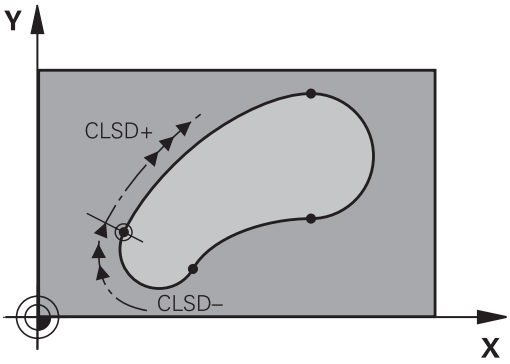
Příklad

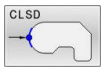
```
N10 FC  CCX+20 CCY+15  DR+ R15*
N20 FPOL  X+20 Y+15*
N30 FL  AN+40*
N40 FC  DR+ R15  CCPR+35 CCPA+40*
```

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

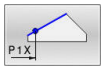
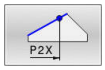
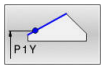
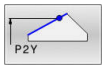
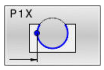
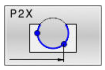
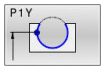
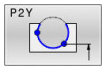
```
N10 G01  X+5 Y+35  G41 F500  M3*
N20 FC  DR- R15  CLSD+ CCX+20  CCY+35*
...
N30 FCT  DR- R+15  CLSD-*
```

Pomocné body

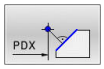
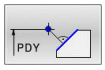
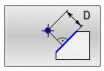
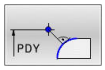
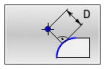
Jak pro volně programované přímky, tak i pro volně programované kruhové dráhy můžete zadávat souřadnice pro pomocné body na obrysu nebo vedle něho.

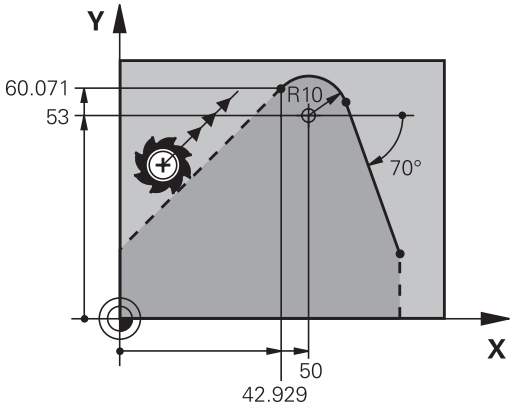
Pomocné body na obrysu

Pomocné body se nachází přímo na přímkách, případně na prodloužení přímek nebo přímo na kruhové dráze.

Softtlačítka		Známé údaje
		Souřadnice X pomocného bodu P1 nebo P2 přímky
		Souřadnice Y pomocného bodu P1 nebo P2 přímky
		Souřadnice X pomocného bodu P1, P2 nebo P3 kruhové dráhy
		Souřadnice Y pomocného bodu P1, P2 nebo P3 kruhové dráhy

Pomocné body vedle obrysu

Softtlačítka		Známé údaje
		Souřadnice X a Y pomocného bodu vedle přímky
		Vzdálenost pomocného bodu od přímky
		Souřadnice X a Y pomocného bodu vedle kruhové dráhy
		Vzdálenost pomocného bodu od kruhové dráhy

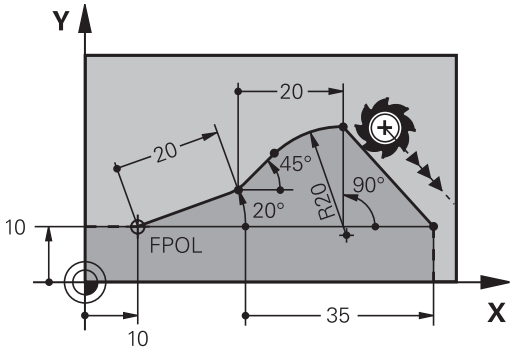


Příklad

```
N10 FC  DR- R10  P1X+42.929 P1Y+60.071*
N20 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

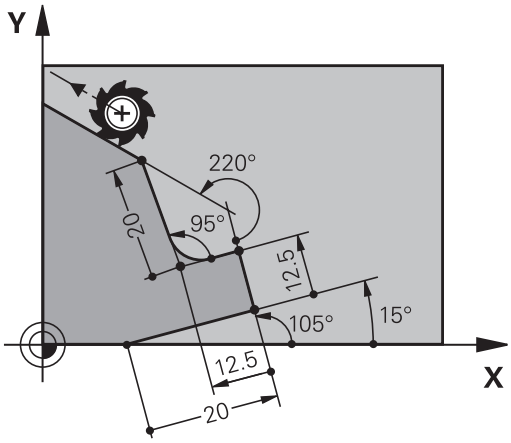
Softtlačítka	Známé údaje
RX N... RY N...	Pravoúhlé souřadnice vztažené k NC-bloku N
RPR N... RPA N...	Polární souřadnice vztažené k NC-bloku N

Příklad

```
N10 FPOL  X+10 Y+10*
N20 FL  PR+20 PA+20*
N30 FL  AN+45*
N40 FCT  IX+20 DR-  R20 CCA+90  RX 20*
N50 FL  IPR+35 PA+0  RPR 20*
```

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

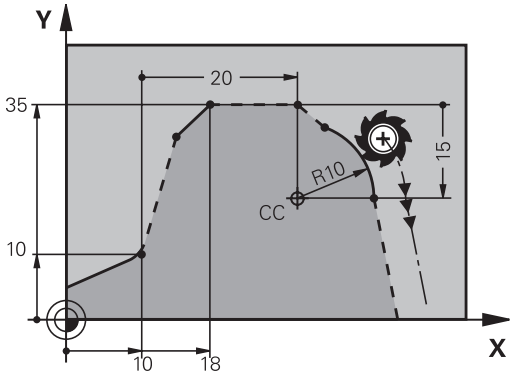


Příklad

```
N10 FL  LEN 20 AN+15*
N20 FL  AN+105 LEN 12.5*
N30 FL  PAR 10  DP 12.5*
N40 FSELECT 2*
N50 FL  LEN 20 IAN+95*
N60 FL  IAN+220 RAN 20*
```

Relativní vztah k NC-bloku N: střed kruhu CC

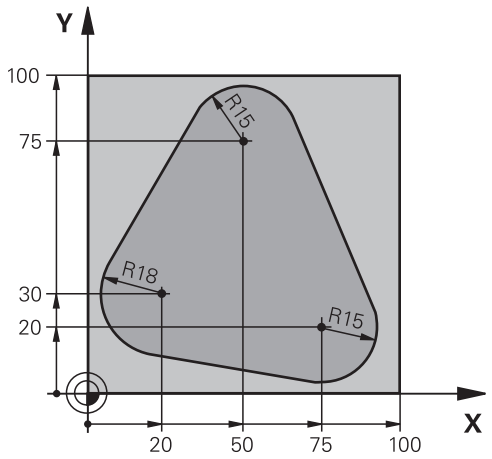
Softtlačítko	Známé údaje
RCCX N. . . RCCY N. . .	Pravoúhlé souřadnice středu kružnice vztažené k NC-bloku N
RCCPR N. . . RCCPA N. . .	Polární souřadnice středu kružnice vztažené k NC-bloku N



Příklad

```
N10 FL  X+10 Y+10  G41*
N20 FL  ...*
N30 FL  X+18 Y+35*
N40 FL  ...*
N50 FL  ...*
N60 FC  DR- R10  CCA+0 ICCX+20  ICCY-15 RCCX10  RCCY30*
```

Příklad: FK-programování 1



%FK1 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20*	Definice polotovaru
N20 G31 X+100 Y+100 Z+0*	
N30 T 1 G17 S500*	Vyvolání nástroje
N40 G00 G90 Z+250 G40 M3*	Odjetí nástroje
N50 G00 X-20 Y+30 G40*	Předpolohování nástroje
N60 G01 Z-10 G40 F1000*	Najetí na hloubku obrábění
N70 APPR CT X+2 Y+30 CCA90 R+5 G41 F250*	Najetí na obrys po kružnici s tangenciálním napojením
N80 FC DR- R18 CLSD+ CCX+20 CCY+30*	FK-úsek:
N90 FLT*	Ke každému prvku obrysu naprogramujte známé údaje
N100 FCT DR- R15 CCX+50 CCY+75*	
N110 FLT*	
N120 FCT DR- R15 CCX+75 CCY+20*	
N130 FLT*	
N140 FCT DR- R18 CLSD- CCX+20 CCY+30*	
N150 DEP CT CCA90 R+5 F2000*	Odjetí od obrysu po kružnici s tangenciálním napojením
N160 G00 X-30 Y+0*	
N170 G00 Z+250 M2*	Odjetí nástroje, konec programu
N99999999 %FK1 G71 *	

6

Programovací pomůcky

6.1 Funkce GOTO

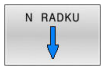
Použijte tlačítko GOTO

Skok s tlačítkem GOTO

Tlačítkem **GOTO** můžete nezávisle na aktivním režimu skočit v NC-programu na libovolné místo.

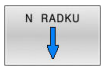
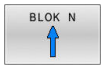
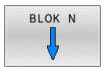
Postupujte takto:

- 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
	Skočit nahoru o zadaný počet řádek
	Skočit dolů o zadaný počet řádek
	Skočit na zadané číslo bloku
	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**

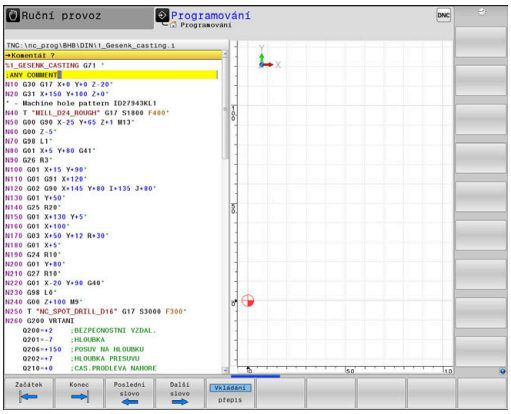
Otevřete okno výběru tlačítkem GOTO

Když řízení nabízí menu volby, můžete s klávesou **GOTO** otevřít výběrové okno, Tam vidíte možná zadání.

6.2 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

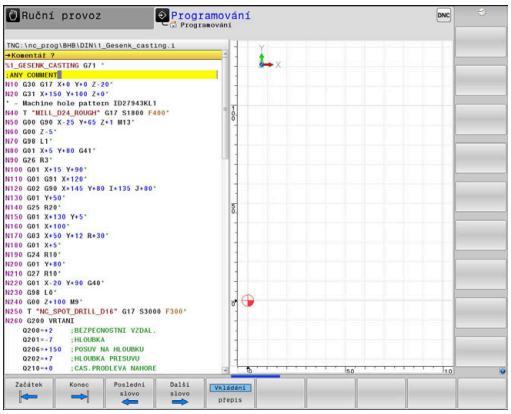
Posuvník

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.

6.3 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 tlačítko **END**

Jak změnit komentář u NC-bloku

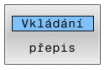
Ke změně komentovaného NC-bloku na aktivní NC-blok postupujte takto:

- Zvolte blok komentáře, který chcete změnit

- Stiskněte softklávesu **KOMENTÁŘ ODSTRANIT**

  Alternativně
- Stiskněte tlačítko **>** na znakové klávesnici
- > Řídicí systém odstraní **;** (středník) na začátku bloku.
- Stiskněte tlačítko **END**

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

6.4 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:

PGM MGT

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

Přídavné funkce

- ▶ Stiskněte softklávesu **Přídavné funkce**

ZVOLIT EDITOR

- ▶ Stiskněte softklávesu **ZVOLIT EDITOR**
- > Řídicí systém otevře okno pro výběr.

OK

- ▶ 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 ?

K doplnění stávajícího otevřeného NC-programu dodatečnou syntaxí postupujte následovně:

⇧

- ▶ Zadejte **?**
- > Řídicí systém otevře nový NC-blok.

? /

END

- ▶ Doplňte požadovanou syntaxi
- ▶ Zadání potvrďte s **END**.

> Řídicí systém provede po potvrzení kontrolu syntaxe. Chyby vedou k **ERROR**-blokům.

6.5 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 /

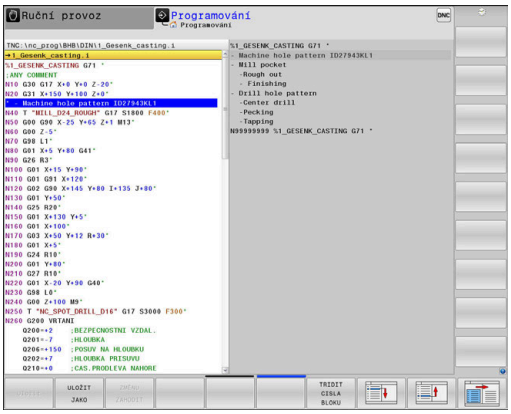
Abyste NC-bloky v režimu **Programování** zase zobrazili, postupujte takto:

- Zvolte skrytý NC-blok

- Stiskněte softklávesu **ODSTRANIT**
- > Řízení odstraní /-znak.

6.6 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 **PROGRA- MOVACÍ 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

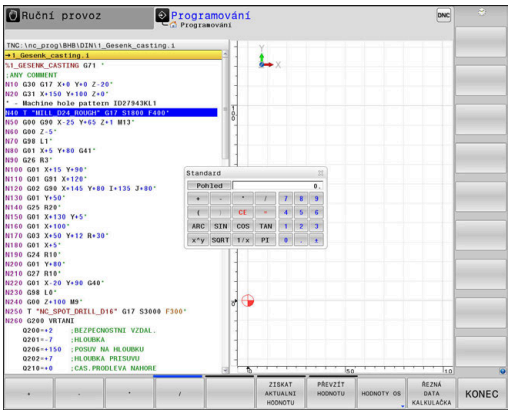
Pokud přeskočíte v okně členění z bloku na blok, tak řídicí systém souběžně ukazuje blok v okně programu. Tak můžete několika málo kroky přeskočit velké části programu.

6.7 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. tlačítko **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

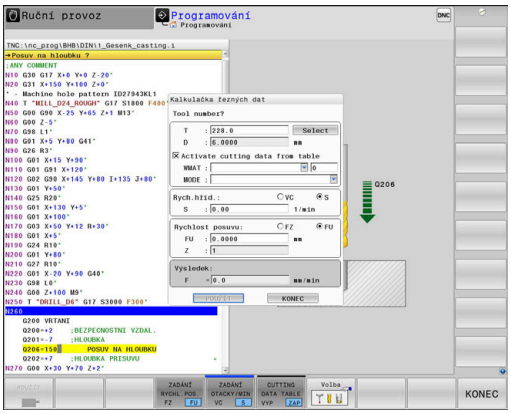
Softtlačítko	Funkce
HODNOTY OS	Převzít do kalkulátoru příslušnou osovou pozici jako cílovou nebo referenční hodnotu
ZISKAT AKTUALNI HODNOTU	Převzít číslo z aktivního zadávacího políčka do kalkulátoru
PŘEVZÍT HODNOTU	Převzít číslo z kalkulátoru do aktivního zadávacího políčka
Kopíruj aktuální hodnotu	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.

6.8 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.



> Kalkulačkou řezných dat nemůžete provádět výpočty řezných dat během soustružnického provozu, protože se posuvy a otáčky pro soustružnický režim liší od frézovacího režimu.
>
> Při soustružení se definují posuvy většinou v mm na otáčku (mm/ot, **M136**), kalkulačka řezných dat ale počítá posuvy vždy v mm za minutu (mm/min). Navíc se vztahuje rádius v kalkulačce řezných dat na nástroj, při soustružení je ale potřeba průměr obrobku.

Pro otevření kalkulačky řezných dat stiskněte softklávesu **ŘEZNÁ DATA KALKULAČKA**

Řídicí systém ukáže softtlačítko když:

- Stisknete tlačítko **CALC**
- Při definování otáček stiskněte tlačítko **CALC**.
- 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 **T** převezmete pomocí softtlačítka **F AUTO** do následujících NC-bloků. Pokud musíte posuv dodatečně změnit, přizpůsobíte pouze posuv v **T**-bloku.

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 OTACKY 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 207

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

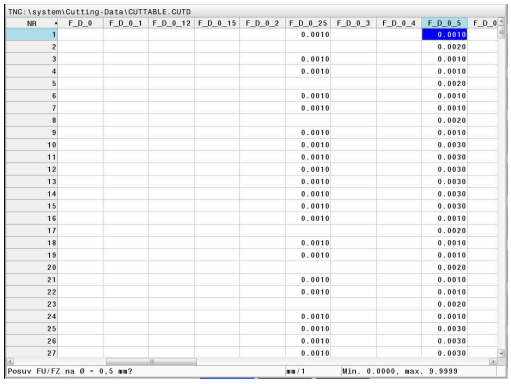
Tabulka řezných podmínek, závislých na průměru

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
- ...


TNC:\system\Cutting-Data\CUTTABLE.CUTD

NR	F_D_0	F_D_0_1	F_D_0_12	F_D_0_15	F_D_0_2	F_D_0_25	F_D_0_3	F_D_0_4	F_D_0_5	F_D_0
1						0.0010			0.0010	
2									0.0020	
3						0.0010			0.0010	
4						0.0010			0.0010	
5									0.0020	
6						0.0010			0.0010	
7						0.0010			0.0010	
8									0.0020	
9						0.0010			0.0010	
10						0.0010			0.0030	
11						0.0010			0.0030	
12						0.0010			0.0030	
13						0.0010			0.0030	
14						0.0010			0.0030	
15						0.0010			0.0030	
16						0.0010			0.0010	
17									0.0020	
18						0.0010			0.0010	
19						0.0010			0.0010	
20									0.0020	
21						0.0010			0.0010	
22						0.0010			0.0010	
23									0.0020	
24						0.0010			0.0010	
25						0.0010			0.0030	
26						0.0010			0.0030	
27						0.0010			0.0030	

Posuv FU/FZ na Ø = 0,5 mm? mm/1 Min. 0.0000, max. 9.9999

> Nemusíte vyplnit všechny sloupce. Je-li průměr nástroje mezi dvěma definovanými sloupci, řídicí systém interpoluje posuv lineárně.

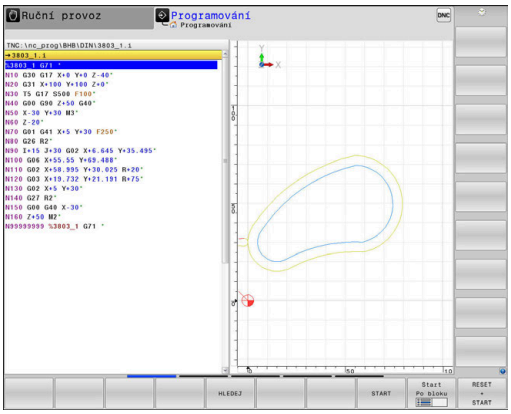
Poznámka

Řídicí systém obsahuje v příslušné složce vzorové tabulky pro automatický výpočet řezných podmínek. Tabulky můžete přizpůsobit okolnostem, např. zadat použité materiály a nástroje.

6.9 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 181

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.

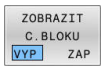
- Vynulovat dosud aktivní data nástrojů a vytvořit grafiku: stiskněte softklávesu **RESET + START**

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

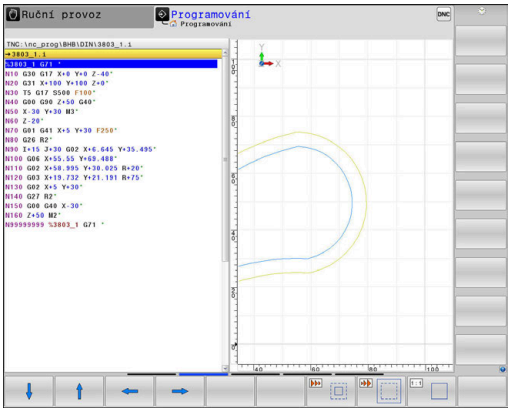
- Přepínat lišty softtlačítek

- Zobrazit mřížku: Stiskněte softklávesu **Zobrazit mřížkování**

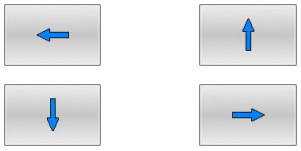
Zmenšení nebo zvětšení výřezu

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.

6.10 Chybová hlášení

Zobrazování chyb

Řídicí 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 212
	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.

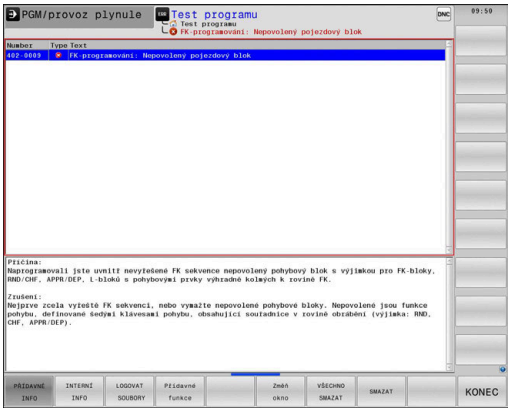
ERR

- ▶ 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



- Stiskněte softklávesu **PŘÍDAVNÉ INFO**
- > Řízení otevře okno s informacemi o příčině chyby a o jejím odstranění.

- 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.

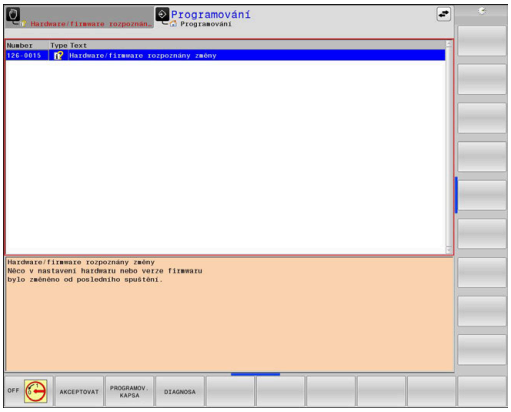
Tuto chybu můžete opravit pouze potvrzením otázky pomocí příslušného softtlačítka. V případě potřeby řídicí systém pokračuje v dialogu, dokud není jednoznačně objasněna příčina nebo náprava chyby.

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

- Stiskněte softklávesu **INTERNÍ INFO**
- > Řídicí systém otevře okno s interními informacemi o chybě.

- Opuštění podrobností: znovu stiskněte softklávesu **INTERNÍ INFO**

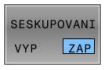
Softtlačítko SESKUPOVANI

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.

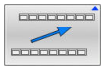
Chybová hlášení dávejte do skupin takto:

- 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, která 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.

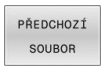
Chybový protokol

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**

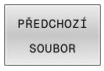
Nejstarší záznam v protokolu chyb je uveden na začátku – nejnovější záznam je na konci souboru.

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**

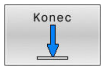
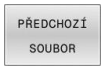
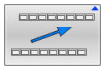


- Je-li to potřeba, nastavte předchozí protokol tlačítek: stiskněte softklávesu **PŘEDCHOZÍ SOUBOR**.

- 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 řídicího systému 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 do servisního souboru pouze aktivní NC-programy o velikosti do 10 MB. Větší NC-programy nejsou při vytvoření servisního souboru uloženy.

Pokud zadáte ve funkci **ULOŽTE SERVISNÍ SOUBORY** několik stejných názvů, uloží řídicí systém maximálně pět souborů a v případě potřeby odstraní soubor s nejstarším časovým razítkem. Po vytvoření proveďte zálohu servisních souborů, například jejich přesunutím do jiné složky.

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 uloží servisní soubor.

Zavření okna chyb

Chcete-li okno chyby znovu zavřít, postupujte následovně:

KONEC
- ▶ Stiskněte softklávesu **KONEC**

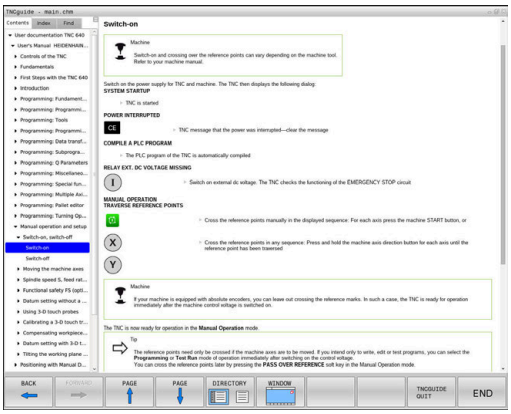
ERR
- ▶ Alternativně: stiskněte klávesu **ERR**
- > Řízení zavře okno chyby.

6.11 Kontextová nápověda TNCguide

Použití

Abyste mohli používat **TNCguide**, tak nejdříve musíte stáhnout soubory nápovědy z domácích stránek fy HEIDENHAIN.

Další informace: "Stažení aktuálního souboru nápovědy", Stránka 222



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.

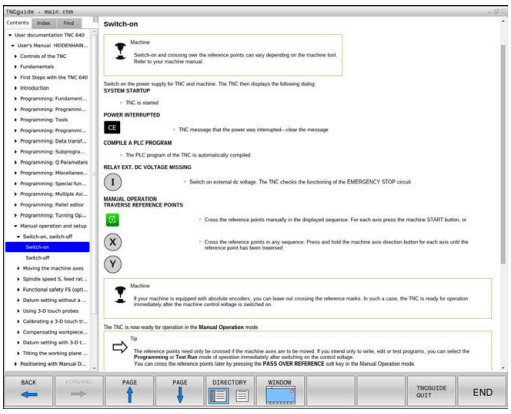
Opčně může výrobce vašeho stroje ještě zahrnout do **TNCguide** strojně specifickou dokumentaci. Tyto dokumenty se pak objeví v souboru **main.chm** jako samostatné knihy.

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.



> Na programovacím pracovišti pod Windows se otevře **TNCguide** s interně definovaným výchozím prohlížečem.

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
	Přechod mezi zobrazením celé pracovní plochy a redukovaným zobrazením. Při redukovaném zobrazení vidíte pouze část pracovní plochy řídicího systému.
	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.

Stažení aktuálního souboru 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 640 (34059x-18)

> 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**
Nizozemština	**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 působí přídavná funkce modálně, musíte tuto přídavnou funkci v následujícím NC-bloku zase zrušit, např. s **M8** zapnutou chladicí kapalinu zase s **M9** vypnout. Pokud jsou přídavné funkce na konci programu stále aktivní, řídicí systém je zruší.

> 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

```
N87 G38*
```

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.

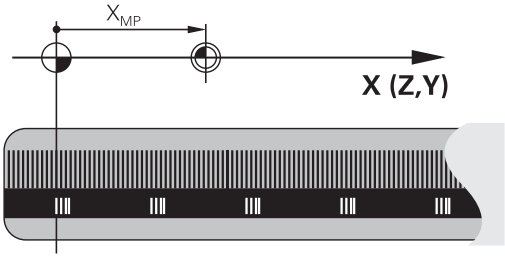
M	Účinek	Působí v bloku na	začátku	konci
M0	STOP chodu programu STOP vřetena			■
M1	Volitelný STOP provádění programu popř. STOP vřetena popř. Chladivo VYP (funkci definuje výrobce stroje)			■
M2	STOP provádění programu STOP vřetena Chladivo VYP Návrat do bloku 0 Smazání indikace stavu Rozsah funkcí 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			■
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.

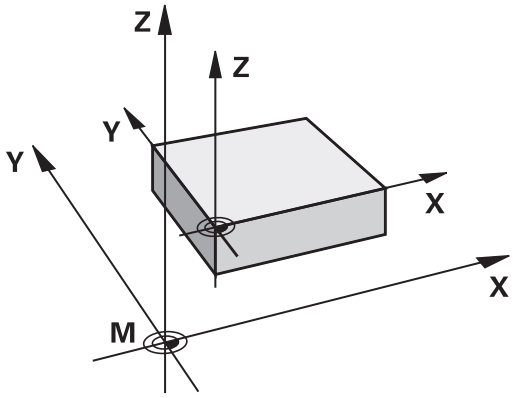
M91 a M92 jsou účinné na začátku bloku.

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 zamčeno pro všechny osy, pak řídicí systém už neukazuje softtlačítko **Nastavit vztažný bod** v režimu **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 84

Chování s M130

Navzdory aktivní, naklopené rovině obrábění řídicí systém vztahuje souřadnice v přímkových blocích k nenaklopenému, zadávanému, souřadnicovému systému.

M130 ignoruje výlučně funkci **Naklápění roviny obrábění**, zohledňuje ale aktivní transformace před a po naklopení. Jinými slovy, při výpočtu polohy bere řídicí systém v úvahu úhly rotačních os, které nejsou ve své nulové poloze.

Další informace: "Zadávaný souřadný systém I-CS", Stránka 86

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 **Naklápění roviny 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.

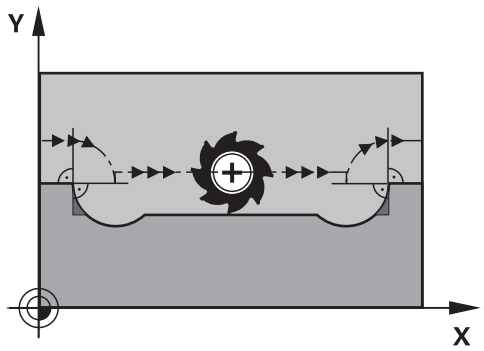
7.4 Přídavné funkce pro dráhové chování

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**.

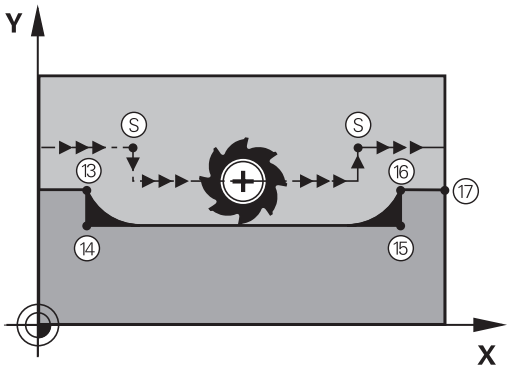


Chování s M97

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 výkonnější funkci **M120**. **Další informace:** "Předběžný výpočet obrysu s korigovaným rádiusem (LOOK AHEAD): M120 ", Stránka 236



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

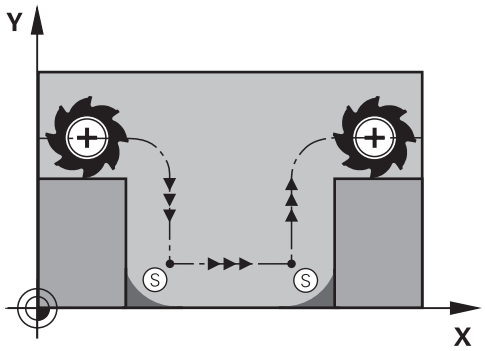
N50 G99 G01 ... R+20*	Velký rádius nástroje
...	
N130 X ... Y ... F ... M97*	Najetí na bod obrysu 13
N140 G91 Y-0,5 ... F ...*	Obrobení malých obrysových stupňů 13 a 14
N150 X+100 ...*	Najetí na bod obrysu 15
N160 Y+0,5 ... F ... M97*	Obrobení malých obrysových stupňů 15 a 16
N170 G90 X ... Y ... *	Najetí na bod obrysu 17

Úplné obrobení otevřených rohů obrysu: M98

Standardní chování

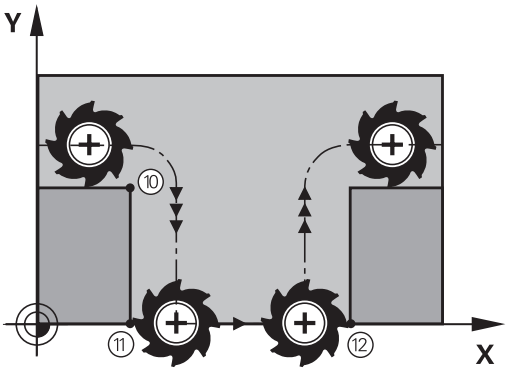
Řídicí systém zjistí na vnitřních rozích průsečík frézovacích drah a z tohoto bodu přejíždí nástrojem v novém směru.

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

```
N100 G01  G41 X ...  Y ... F ...*
N110 X ...  G91 Y ...  M98*
N120 X+ ...*
```

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):
N170 G01 G41 X+20 Y+20 F500 M103 F20*	500
N180 Y+50*	500
N190 G91 Z-2,5*	100
N200 Y+5 Z-5*	141
N210 X+50*	500
N220 G90 Z+5*	500

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

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.

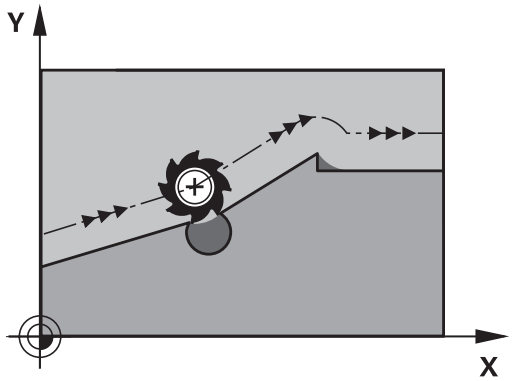
Další informace: "Obrábění malých obrysových stupňů: M97", Stránka 231

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 **G41** nebo **G42**. To vám umožní dosáhnout konstantního a přehledného postupu programování.

Následující NC-funkce resetují **M120**:

- **M120 LA0**
- **M120** bez **LA**
- Korekce rádiusu **G40**
- Funkce dráhových pojezdů, např. **DEP LT**

M120 působí na začátku bloku a funguje i mimo frézovací cykly .

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.
- Pokud při aktivní korekci rádiusu zpracováváte např. následující funkce, řízení přeruší chod programu a zobrazí chybové hlášení:
  - **PLANE**-funkce (opce #8)
  - **M128** (opce #9)
  - **FUNCTION TCPM** (#9 / #4-01-1) (opce #9)
  - **CALL PGM%**
  - Cyklus **12G39 PGM CALL**
  - Cyklus **32G62 TOLERANCE**
  - Cyklus **19G80 ROVINA OBRABENI**

Překrývání polohováním s ručním kolečkem během chodu programu: M118

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).

- Funkce Proložení polohování ručním kolečkem **M118** je ve spojení s funkcí **Dynamická kontrola kolize (DCM)** možná pouze v zastaveném stavu.

  Abyste mohli **M118** používat bez omezení, musíte buď funkci **Dynamická kontrola kolize (DCM)** zrušit pomocí softtlačítka v nabídce nebo aktivovat kinematiku bez kolizních těles (CMOs).
- **M118** není při zablokovaných osách možná. Pokud chcete použít **M118** při zablokovaných osách, musíte nejprve blokování zrušit.

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:

```
N250 G01  G41 X+0  Y+38.5 F125  M118 X1  Y1 B5*
```

M118 z NC-programu působí zásadně ve strojním souřadném systému.

Je-li aktivní opce Globální nastavení programu (opce #44), působí **Superponování ručním kolečkem** v naposledy zvoleném souřadnicovém systému. Aktivní souřadnicový systém pro Superponování ručním kolečkem vidíte na kartě **POS HR** přídavné indikace stavu.

Řídicí systém navíc zobrazí v záložce **POS HR** zda **Max. hod.** jsou definované přes **M118** nebo Globální nastavení programu.

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

Superponování ručním kolečkem působí také v režimu **Polohování s ručním zadáním**!

Virtuální osa nástroje VT (opce #44)

Informujte se ve vaší příručce ke stroji!

Výrobce vašeho stroje musí řídicí systém k této funkci přizpůsobit.

S virtuální osou nástrojů můžete u strojů s naklápěcí hlavou pojíždět ručním kolečkem také ve směru šikmo stojícího nástroje. K pojíždění ve směru virtuální osy nástroje zvolte na displeji vašeho ručního kolečka osu **VT**.

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

U ručního kolečka HR 5xx můžete také navolit virtuální osu příp. přímo oranžovou osovou klávesou **VI**.

Ve spojení s funkcí **M118** můžete provádět proložení ručním kolečkem také v aktuálně aktivním směru osy nástroje. K tomu musíte ve funkci **M118** definovat nejméně osu vřetena s povoleným rozsahem pojezdu (např. **M118 Z5**) a na ručním kolečku zvolit osu **VT**.

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.

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Výrobce stroje má různé možnosti jak konfigurovat funkci Dynamické monitorování kolize DCM (opce #40). V závislosti na provedení stroje řídicí systém pokračuje ve zpracovávání NC-programu i přes rozpoznanou kolizi, dále. Řízení zastaví nástroj v poslední bezkolizní poloze a od této polohy pokračuje v NC-programu dále. V této konfiguraci funkce DCM vznikají pohyby které nebyly naprogramovány. **Toto chování je bez ohledu na to, zda je aktivní nebo neaktivní monitorování kolize.** Během těchto pohybů vzniká riziko kolize!

- Informujte se v příručce ke stroji
- Kontrola chování na stroji

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

```
N250 G01  X+0 Y+38.5  F125 M140  MB50*
N251 G01  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 , 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

```
G01 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 **G98 I**, 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 SET** nebo zadáním **G98**. Počet zadatelných názvů NÁVĚŠTÍ (LABEL) je omezen pouze interní pamětí.

> Nikdy nepoužívejte číslo návěští ani název návěští vícekrát!

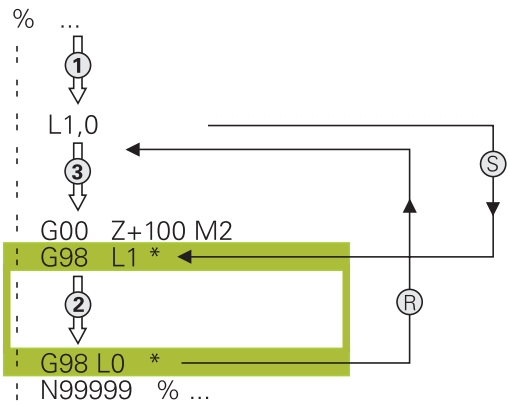
NÁVĚŠTÍ 0 (**G98 L0**) označuje konec podprogramu a smí se proto používat libovolně často.

> Porovnejte programovací techniky podprogramů a opakování části programu s tzv. rozhodováním If-then (Když-tak) dříve, než vytvoříte svůj NC-program.
>
> Tím můžete zabránit případnému nepochopení a chybám programování.
>
> **Další informace:** "Rozhodování když/pak s Q-parametry", Stránka 281

8.2 Podprogramy

Funkční princip

1 Řídicí systém provádí NC-program obrábění až do vyvolání podprogramu **Ln,0**
2 Od tohoto místa provádí řídicí systém vyvolaný podprogram až do jeho konce **G98 L0**
3 Potom pokračuje řídicí systém v provádění NC-programu s NC-blokem, který následuje za vyvoláním podprogramu **Ln,0**



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

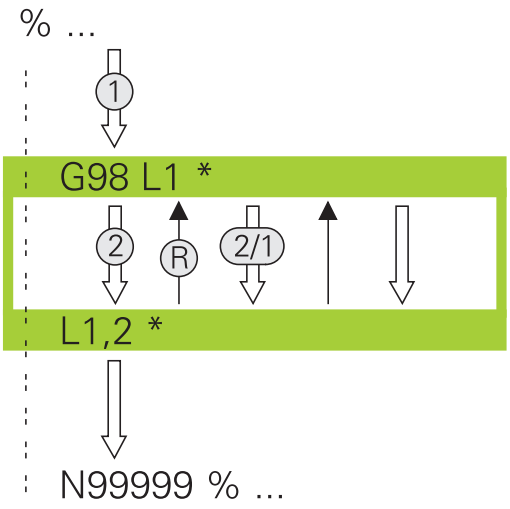
- Vyvolání podprogramu: stiskněte klávesu **LBL CALL**
- Zadání čísla vyvolávaného podprogramu. Chcete-li použít název NÁVĚŠTÍ: stiskněte softklávesu **LBL-NÁZEV** pro přechod do zadání textu.

L 0 není dovoleno, neboť to odpovídá vyvolání konce podprogramu.

8.3 Opakování částí programu

Návěští G98

Opakování úseku programu začínají značkou **G98 L**. Opakování části programu se zakončuje s **Ln,m**.



Funkční princip

1 Řídicí systém vykonává NC-program až ke konci části programu (**Ln,m**)
2 Poté řídicí systém opakuje část programu mezi vyvolaným návěštím LABEL a jeho vyvoláním **Ln,m** tolikrát, kolikrát jste zadali v parametru **m**
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

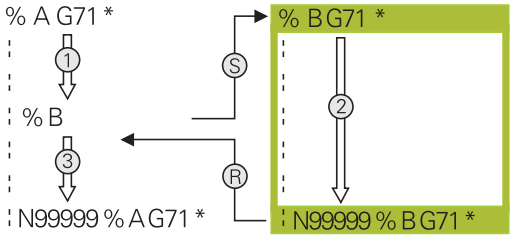
Přehled softtlačítek

Když stisknete klávesu **PGM CALL** ukáže řídicí systém následující softtlačítka:

Softtlačítko	Funkce	Popis
VOLAT PROGRAM	Vyvolání NC-programu pomocí **%**	Stránka 253
VYBRAT DATUM TABLE	Zvolte tabulku nulových bodů pomocí **%:TAB:**	Stránka 370
VYBRAT POINT TABLE	Zvolte tabulku bodů pomocí **%:PAT:**	Stránka 256
VOLBA KONTURY	Zvolte obrysový program **%:CNT:**	Viz Uživatelská příručka Programování obráběcích cyklů
VOLBA PROGRAMU	Zvolte NC-program pomocí **%:PGM:**	Stránka 254
VOLAT VYBRANY PROGRAM	Vyvolejte poslední zvolený soubor pomocí **%<>%**	Stránka 254
VYBERTE CYKLUS	Použijte libovolný NC-program pomocí **G: :** jako obráběcí cyklus	Viz Uživatelská příručka Programování obráběcích cyklů

Funkční princip

1 Řídicí systém provádí program obrábění až do okamžiku, kdy vyvoláte s **%** 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



Připomínky pro programování

- Pro vyvolání libovolného NC-programu nepotřebuje řídicí systém žádné návěští.
- Vyvolaný NC-program nesmí obsahovat volání **%** 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 **D09 P01 +0 P02 +0 P03 99**.
- Pokud chcete vyvolat program DIN/ISO, pak zadejte za názvem programu typ souboru ".I".
- Libovolný NC-program můžete též vyvolat přes cyklus **G39**.
- Jakýkoli NC-program můžete také vyvolat funkcí **Zvolit cyklus** (**G: :**).
- Při vyvolání programu např. s **CALL PGM** (**%**) působí Q-parametry zásadně globálně. Mějte proto na paměti, že změny Q-parametrů ve volaném NC-programu se mohou projevit i ve vyvolávajícím NC-programu. V případě potřeby použijte QL-parametry, které platí pouze v aktivním 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 **N99999999** 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 109

Pokud je úplná cesta uzavřena ve dvojitých uvozovkách, můžete k oddělení složek a souborů použít jak ****, tak **/**.

Vyvolání externího NC-programu

Vyvolání s Vyvolání programu

S NC-funkcí **%** 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 ZVOLIT PROGRAM a VYVOLAT zvolený program

Pomocí funkce **%: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 **%: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 **PGM%<>%** poslední zvolený NC-program.

> Pokud NC-program vyvolaný pomocí **%<>%** 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 **D18** (**ID10 NR110** a **NR111**).
> **Další informace:** "D18 – čtení systémových dat", Stránka 307

8.5 Tabulky bodů

Použití

Pomocí tabulky bodů můžete zpracovávat jeden či více cyklů za sebou na nepravidelném vzoru bodů.

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 softtklávesu **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

Konfigurace zobrazení tabulky bodů

Zobrazení tabulky bodů konfigurujete takto:

- Otevřete stávající tabulku bodů

  Další informace: "Vytvoření tabulky bodů", Stránka 255

TŘÍDIT/ SKRÝT SLOUPCE

- Stiskněte softklávesu **TŘÍDIT/ SKRÝT SLOUPCE**
- > Řízení otevře okno **Sloupcová sequence**.
- Konfigurace zobrazení tabulky

OK

- 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**

ENT

- S **ENT** aktivujte skrytí

NO ENT

- 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.

PGM CALL

- Stiskněte tlačítko **PGM CALL**

VYBRAT POINT TABLE

- Stiskněte softklávesu **VYBRAT POINT TABLE**

VYBRAT SOUBOR

- 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.**.

```
110 %:PAT: "TNC:\nc_prog\positions.pnt"*
```

Používání tabulek bodů

Pro vyvolání cyklu v bodech, které jsou definovány v tabulce bodů, naprogramujte vyvolání cyklu pomocí **G79 PAT**.

Pomocí **G97 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

- Chcete-li během předpolohování v ose nástroje pojíždět redukovaným posuvem, naprogramujte přídavnou funkci **M103**.
- Funkcí **G97 PAT** zpracovává řídicí systém tu tabulku bodů, kterou jste nadefinovali naposledy i když jste tuto tabulku bodů definovali v NC-programu vnořeném pomocí **%**.

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 **G79** působí jako jedno vyvolání externího programu
- Opakování částí programů můžete vnořovat bez omezení

Podprogram v podprogramu

Příklad

%UPGMS G71 *	
...	
N17 L “UP1“,0*	Vyvolává se podprogram s G98 L1
...	
N35 G00 G40 Z+100 M2*	Poslední programový blok
	Hlavní program s M2
N36 G98 L “UP1“	Začátek podprogramu UP1
...	
N39 L2,0*	Vyvolává se podprogram s G98 L2
...	
N45 G98 L0*	Konec podprogramu 1
N46 G98 L2*	Začátek podprogramu 2
...	
N62 G98 L0*	Konec podprogramu 2
N99999999 %UPGMS G71 *	

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. Konec programu a skok zpátky do NC-bloku 0.

Opakování částí programu

Příklad

%REPS G71 *	
...	
N15 G98 L1*	Začátek opakování části programu 1
...	
N20 G98 L2*	Začátek opakování části programu 2
...	
N27 L2,2*	Vyvolání části programování se 2 opakováními
...	
N35 L1,1*	Část programu mezi tímto NC-blokem a G98 L1
...	(NC-blok N15) se opakuje jednou
N99999999 %REPS G71 *	

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. Konec programu a skok zpátky do NC-bloku 0.

Opakování podprogramu

Příklad

%UPGREP G71 *	
...	
N10 G98 L1*	Začátek opakování části programu 1
N11 L2,0*	Vyvolání podprogramu
N12 L1,2*	Vyvolání části programování s 2 opakováními
...	
N19 G00 G40 Z+100 M2*	Poslední NC-blok hlavního programu s M2
N20 G98 L2*	Začátek podprogramu
...	
N28 G98 L0*	Konec podprogramu
N99999999 %UPGREP G71 *	

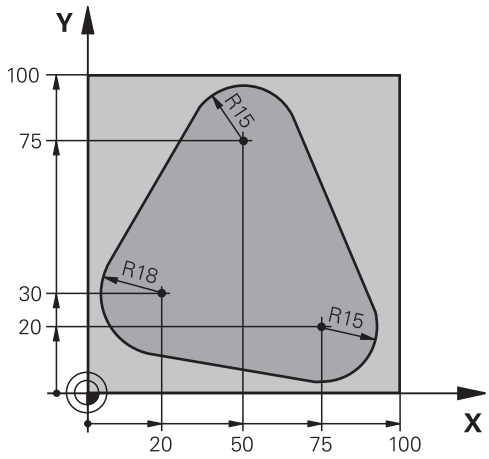
Provádění programu

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. Konec programu a skok zpátky do NC-bloku 0.

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

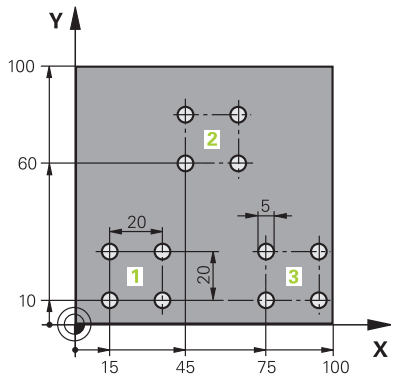


%PGMWDH G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40*	
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*	
N30 T1 G17 S3500*	Vyvolání nástroje
N40 G00 G40 G90 Z+250*	Odjetí nástroje
N50 I+50 J+50*	Nastavit pól
N60 G10 R+60 H+180*	Předpolohování v rovině obrábění
N70 G01 Z+0 F1000 M3*	Předpolohování na horní hranu obrobku
N80 G98 L1*	Značka pro opakování části programu
N90 G91 Z-4*	Přírůstkový přísuv do hloubky (ve volném prostoru)
N100 G11 G41 G90 R+45 H+180 F250*	První bod obrysu
N110 G26 R5*	Najetí na obrys
N120 H+120*	
N130 H+60*	
N140 H+0*	
N150 H-60*	
N160 H-120*	
N170 H+180*	
N180 G27 R5 F500*	Opuštění obrysu
N190 G40 R+60 H+180 F1000*	Vyjetí nástroje
N200 L1,4*	Skok zpátky k návěstí 1; celkem čtyřikrát
N200 G00 Z+250 M2*	Odjetí nástroje, konec programu
N99999999 %PGMWDH G71 *	

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

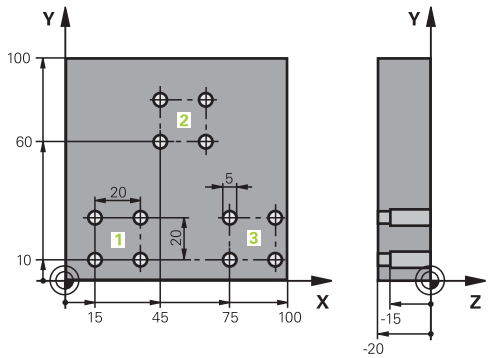


%UP1 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40*	
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*	
N30 T1 G17 S3500*	Vyvolání nástroje
N40 G00 G40 G90 Z+250*	Odjetí nástroje
N50 G200 VRTÁNÍ	Definice cyklu vrtání
Q200=2 ;BEZPECNOSTNI VZDAL.	
Q201=-30 ;HLOUBKA	
Q206=300 ;POSUV NA HLOUBKU	
Q202=5 ;HLOUBKA PRISUVU	
Q210=0 ;CAS.PRODLEVA NAHORE	
Q203=+0 ;SOURADNICE POVRCHU	
Q204=2 ;2. BEZPEC.VZDALENOST	
Q211=0.5 ;CAS. PRODLEVA DOLE	
Q395=0 ;REFERENCNI HLOUBKA	
N60 X+15 Y+10 M3*	Najetí na bod startu skupiny děr 1
N70 L1,0*	Vyvolání podprogramu pro skupinu děr
N80 X+45 Y+60*	Najetí na bod startu skupiny děr 2
N90 L1,0*	Vyvolání podprogramu pro skupinu děr
N100 X+75 Y+10*	Najetí na bod startu skupiny děr 3
N110 L1,0*	Vyvolání podprogramu pro skupinu děr
N120 G00 Z+250 M2*	Konec hlavního programu
N130 G98 L1*	Začátek podprogramu 1: Skupina děr
N140 G79*	Vyvolat cyklus pro vrtání 1
N150 G91 X+20 M99*	Najetí na díru 2, vyvolání cyklu
N160 Y+20 M99*	Najetí na díru 3, vyvolání cyklu
N170 X-20 G90 M99*	Najetí na díru 4, vyvolání cyklu
N180 G98 L0*	Konec podprogramu 1
N99999999 %UP1 G71 *	

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



%UP2 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40*	
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*	
N30 T1 G17 S5000*	Vyvolání nástroje – středicí vrták
N40 G00 G40 G90 Z+250*	Odjetí nástroje
N50 G200 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=0.2 ;CAS. PRODLEVA DOLE	
Q395=0 ;REFERENCNI HLOUBKA	
N60 L1,0*	Vyvolání podprogramu 1 pro kompletní vrtací plán
N70 G00 Z+250 M6*	Výměna nástroje
N80 T2 G17 S4000*	Vyvolání nástroje – vrták
N90 D0 Q201 P01 -25*	Nová hloubka pro vrtání
N100 D0 Q202 P01 +5*	Nový přísuv pro vrtání
N110 L1,0*	Vyvolání podprogramu 1 pro kompletní vrtací plán
N120 G00 Z+250 M6*	Výměna nástroje
N130 T3 G17 S500*	Vyvolání nástroje – výstružník
N140 G201 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	
N150 L1,0*	Vyvolání podprogramu 1 pro kompletní vrtací plán

N160 G00 Z+250 M2*	Konec hlavního programu
N170 G98 L1*	Začátek podprogramu 1: Kompletní vrtací plán
N180 G00 G40 G90 X+15 Y+10 M3*	Najetí na bod startu skupiny děr 1
N190 L2,0*	Vyvolání podprogramu 2 pro skupinu děr
N200 X+45 Y+60*	Najetí na bod startu skupiny děr 2
N210 L2,0*	Vyvolání podprogramu 2 pro skupinu děr
N220 X+75 Y+10*	Najetí na bod startu skupiny děr 3
N230 L2,0*	Vyvolání podprogramu 2 pro skupinu děr
N240 G98 L0*	Konec podprogramu 1
N250 G98 L2*	Začátek podprogramu 2: Skupina děr
N260 G79*	Vyvolání cyklu pro vrtání 1
N270 G91 X+20 M99*	Najetí na díru 2, vyvolání cyklu
N280 Y+20 M99*	Najetí na díru 3, vyvolání cyklu
N290 X-20 G90 M99*	Najetí na díru 4, vyvolání cyklu
N300 G98 L0*	Konec podprogramu 2
N310 %UP2 G71 *	

9

Programování Q-parametrů

9.1 Princip a přehled funkcí

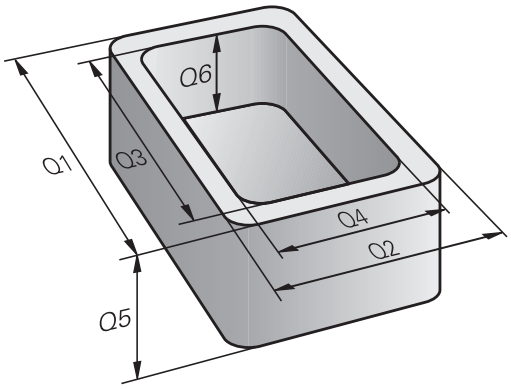
Pomocí Q-parametrů můžete v jediném NC-programu definovat celé skupiny součástí pomocí používání proměnných Q-parametrů namísto pevných číselných hodnot.

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



Typy Q-parametrů

Q-parametry pro číselné hodnoty

Proměnné se vždy skládají z písmen a čísel. Přitom určují písmena druh proměnné a čísla její rozsah.

Podrobné informace najdete v následující tabulce:

Typ proměnných	Rozsah proměnných	Význam
Q-parametry:		Q-parametry působí na všechny NC-programy v paměti řídicího systému
	0-99	Q-parametry pro uživatele, pokud se nepřekrývají s SL-cykly Heidenhain Parametry Q mezi 0 a 99 působí lokálně v rámci maker a cyklů. Řídicí systém tak nevrací změny do NC-programu. Proto používejte pro cykly výrobce stroje rozsah Q-parametrů 1200 – 1399!
	100-199	Q-parametry pro speciální funkce řídicího systému, které čtou NC-programy uživatele nebo cykly
	200-1199	Q-parametry pro funkce HEIDNHAIN, například cykly
	1200-1399	Q-parametry pro funkce výrobce stroje, například cykly
	1 400-1 999	Q-parametry pro uživatele
QL-parametry:		QL-parametry působí pouze místně, v rámci NC-programu
	0-499	QL-parametry pro uživatele
QR-parametry:		QR-parametry působí trvale (permanentně) na všechny NC-programy v paměti řídicího systému, i po restartu řídicího systému.
	0-99	QR-parametry pro uživatele
	100-199	QR-parametry pro funkce HEIDNHAIN, například cykly
	200-499	QR-parametry pro funkce výrobce stroje, například cykly

QR-parametry se zálohují v rámci zálohy.

Pokud váš výrobce stroje nedefinuje jinou cestu, ukládá řídicí systém QR-parametry do následujícího umístění **SYS:\runtime\sys.cfg**. Jednotka **SYS:** se zálohuje pouze při kompletním zálohování (Backup).

Výrobce stroje má k dispozici následující opční strojní parametry pro udání cesty:

- **pathNcQR** (č. 131201)
- **pathSimQR** (č. 131202)

Pokud výrobce vašeho stroje definuje ve volitelných strojních parametrech cestu k jednotce **TNC:**, můžete zálohovat Q-parametry 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 zpracovávat i texty.

V QS-parametrech můžete používat 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 ; ! # $ % & ' ( ) + , - . / : < = > ? @ [ ] ^ _ ` *

Typ proměnných	Rozsah proměnných	Význam
QS-parametry:		QS-parametry působí na všechny NC-programy v paměti řídicího systému
	0-99	QS-parametry pro uživatele, pokud se nepřekrývají s cykly Heidenhain QS-parametry mezi 0 a 99 působí lokálně v rámci maker a cyklů. Řídicí systém tak nevrací změny do NC-programu. Proto používejte pro cykly výrobce stroje rozsah QS-parametrů 1200 – 1399!
	100-199	QS-parametry pro speciální funkce řídicího systému, které čtou NC-programy uživatele nebo cykly
	200-1199	QS-parametry pro funkce HEIDNHAIN, například cykly
	1200-1399	QS-parametry pro funkce výrobce stroje, například cykly
	1 400-1 999	QS-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.

Proměnným můžete přiřazovat číselné hodnoty od -999 999 999 do +999 999 999. Rozsah zadávání je omezen na maximálně 16 znaků, z toho smí být až 9 míst před desetinnou čárkou. Řídicí systém může počítat s číselnými hodnotami 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 325

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 (chyba zaokrouhlení). Pokud používáte vypočítanou hodnotu proměnných pro příkazy skoku nebo polohování, musíte tuto skutečnost vzít v úvahu.

Prvkem syntaxe **SET UNDEFINED** přiřadíte proměnným stav **nedefinováno**. Pokud například programujete pozici s nedefinovaným Q-parametrem, ignoruje řídicí systém tento pohyb. Pokud použijete nedefinovaný Q-parametr ve výpočtech v NC-programu, zobrazí řídicí systém chybovou zprávu a zastaví chod programu.

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	278
Skok	Rozhodování když/pak, skoky	281
Zvláštní funkce	Ostatní funkce	290
Postup	Přímé zadávání vzorců	284
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.

9.2 Skupiny součástí – Q-parametry místo číselných hodnot

Použití

S funkcí Q-parametru **D0: PŘIŘAZENÍ** můžete Q-parametrům přiřazovat číselné hodnoty. Pak dosadíte v NC-programu namísto číselné hodnoty Q-parametr.

Příklad

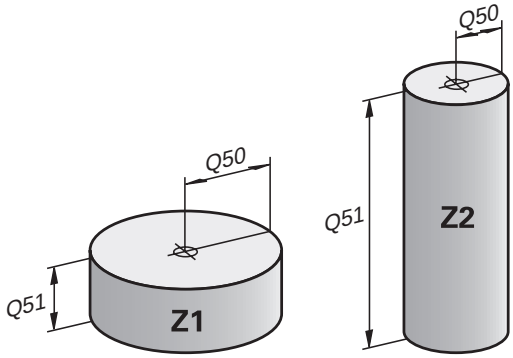
N150 D00 Q10 P01 +25*	Přiřazení
...	Q10 obdrží hodnotu 25
N250 G00 X +Q10*	Odpovídá G00 X +25

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 = Q50
Výška válce:	H = Q51
Válec Z1:	Q50 = +30
	Q51 = +10
Válec Z2:	Q50 = +10
	Q51 = +50



9.3 Popis obrysů pomocí matematických funkcí

Použití

S použitím Q-parametrů můžete naprogramovat v NC-programu základní matematické funkce:

- Vyberte funkci Q-parametru: Stiskněte tlačítko **Q** v zadávání číslic
- > Lišta softtlačítek ukáže funkce Q-parametru.

- Stiskněte softklávesu **Základní funkce**
- > Řídicí systém ukáže softtlačítka základních matematických funkcí.

Přehled

Softtlačítko	Funkce
D0 X = Y	**D00**: Přiřazení např. **D00 Q5 P01 +60 *** Q5 = 60 Přiřadit hodnotu nebo status **nedefinováno**
D1 X + Y	**D01**: Součet např. **D01 Q1 P01 -Q2 P02 -5 *** Q1 = −Q2+(−5) Vytvoření a přiřazení součtu dvou hodnot
D2 X - Y	**D02**: Odečtení např. **D02 Q1 P01 +10 P02 +5 *** Q1 = +10−(+5) Vytvoření a přiřazení rozdílu dvou hodnot
D3 X * Y	**D03**: Násobení např. **D03 Q2 P01 +3 P02 +3 *** Q2 = 3*3 Vytvoření a přiřazení součinu dvou hodnot
D4 X / Y	**D04**: Dělení např. **D04 Q4 P01 +8 P02 +Q2 *** Q4 = 8/Q2 Vytvoření a přiřazení podílu dvou hodnot Omezení: je zakázané dělení 0
D5 Odmocnina	**D05**: Odmocnění např. **D05 Q20 P01 4 *** Q20 = √4 Vytvoření a přiřazení druhé odmocniny z čísla Omezení: Odmocnina ze záporné hodnoty není možná

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

```
N16 D00 Q5 P01 +10*
N17 D03 Q12 P01 +Q5  P02 +7*
```

Q
- Volba funkce Q-parametrů: stiskněte klávesu **Q**

Základní funkce
- Zvolte základní matematické funkce: Stiskněte softklávesu **Základní funkce**

D0 X = Y
- Zvolte funkci Q-parametru **PŘIŘAZENÍ**: Stiskněte softklávesu **D0 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**

D3 X * Y
- Zvolte funkci Q-parametru **NÁSOBENÍ**: Stiskněte softklávesu **D3 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 D00:  Q5 SET UNDEFINED*
17 D00:  Q1 = Q5*
```

Q

- Volba funkce Q-parametrů: stiskněte klávesu **Q**

Základní funkce

- Zvolte základní matematické funkce: Stiskněte softklávesu **Základní funkce**

D0 X = Y

- Zvolte funkci Q-parametru PŘIŘAZENÍ: Stiskněte softklávesu **D0 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 **D00** rovněž podporuje přenos hodnoty **Nedefinovaná**. V případě, že chcete předat nedefinovaný Q-parametr bez **D00** zobrazí řízení chybové hlášení **Neplatná hodnota**.

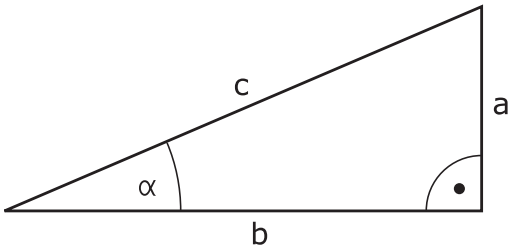
9.4 Úhlové funkce

Definice

Sinus: sin α = protilehlá odvěsna/přepona
sin α = a/c

Kosinus: cos α = přilehlá odvěsna/přepona
cos α = b/c

Tangens: tan α = protilehlá odvěsna/přilehlá odvěsna
tan α = a/b popř. tan α = 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 = arctan(a/b) popř. α = arctan(sin α/cos α)

Příklad:
a = 25 mm
b = 50 mm
α = arctan(a/b) = arctan 0,5 = 26,57°
Navíc platí:
$a^2+b^2 = c^2$ (s $a^2 = a*a$)
$c = \sqrt{(a^2+b^2)}$

Programování úhlových funkcí

Pomocí Q-parametrů můžete také počítat úhlové funkce.

- ▶ Vyberte funkci Q-parametru: Stiskněte tlačítko **Q** v zadávání číslic
- > Lišta softtlačítek ukáže funkce Q-parametru.

- ▶ Stiskněte softklávesu **Úhlové funkce**
- > Řídicí systém ukáže softtlačítka funkcí úhlu.

Přehled

Softtlačítko	Funkce
D6 SIN(X)	**D06**: Sinus např. **D06 Q20 P01 -Q5 *** Q20 = sin(−Q5) Výpočet a přiřazení sinusu úhlu ve stupních
D7 COS(X)	**D07**: Kosinus např. **D07 Q21 P01 -Q5 *** Q21 = cos(−Q5) Výpočet a přiřazení kosinusu úhlu ve stupních
D8 X LEN Y	**D08**: Odmocnina ze součtu čtverců např. **D08 Q10 P01 +5 P02 +4 *** Q10 = $\sqrt{(5^2+4^2)}$ Určení a přiřazení délky ze dvou hodnot, např. výpočet třetí strany trojúhelníka
D13 X ANG Y	**D13**: Úhel např. **D13 Q20 P01 +10 P02 -Q1 *** Q20 = arctan(25/−Q1) Určení a přiřazení úhlu pomocí arctan 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
D23 Kružnice ze 3 bodů	**D23**: Zjištění dat kruhu ze tří bodů na kruhu např. **D23 Q20 P01 Q30*** Řízení uloží zjištěné hodnoty do Q-parametrů **Q20** až **Q22**

Řídicí systém zkontroluje hodnoty Q-parametrů **Q30** až **Q35** a určí data kružnice.

Řídicí systém uloží výsledky do následujících Q-parametrů:

- Střed kružnice hlavní osy do Q-parametru **Q20**
  Při nástrojové ose **Z** je hlavní osou **X**
- Střed kružnice vedlejší osy do Q-parametru **Q21**
  Při nástrojové ose **Z** je vedlejší osou **Y**
- Poloměr kružnice do Q-parametru **Q22**

Softtlačítko	Funkce
D24 Kružnice ze 4 bodů	**D24**: Zjištění dat kruhu ze čtyř bodů na kruhu např. **D24 Q20 P01 Q30*** Řízení uloží zjištěné hodnoty do Q-parametrů **Q20** až **Q22**

Řídicí systém zkontroluje hodnoty Q-parametrů **Q30** až **Q37** a určí data kružnice.

Řídicí systém uloží výsledky do následujících Q-parametrů:

- Střed kružnice hlavní osy do Q-parametru **Q20**
  Při nástrojové ose **Z** je hlavní osou **X**
- Střed kružnice vedlejší osy do Q-parametru **Q21**
  Při nástrojové ose **Z** je vedlejší osou **Y**
- Poloměr kružnice do Q-parametru **Q22**

> **D23** a **D24** automaticky přiřadí hodnotu nejen výsledné proměnné nalevo od znaménka rovnosti, ale také následujícím proměnným.

9.6 Rozhodování když/pak s Q-parametry

Použití

Při rozhodování když/pak porovnává řídicí systém jednu proměnnou nebo danou hodnotu s jinou proměnnou nebo danou hodnotou. Pokud je podmínka splněna, pak skočí řídicí systém 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 zpracovává řídicí systém následující NC-blok.

Pokud chcete vyvolat externí NC-program, pak naprogramujte za Label (Návěští) vyvolání programu s **%**.

Podmínky skoku

Nepodmíněný skok

Nepodmíněné skoky jsou skoky, jejichž podmínka je splněna vždy (= nepodmíněně), například

D09 P01 +10 P02 +10 P03 1*

Takové skoky můžete použít např. ve vyvolaném NC-programu, ve kterém pracujete s podprogramy. Tak můžete v NC-programu bez **M30** nebo **M2** zabránit řídicímu systému ve zpracování podprogramů bez volání s **LBL CALL**. Návěští naprogramujte jako adresu skoku, který je naprogramován přímo před koncem programu.

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 L0. Na druhou stranu, skoky neberou tyto značky pro návrat do úvahy!

Příklad

%COUNTER G71 *	
;	
N20 Q1 = 0	Hodnota nahrání: inicializovat čítač
N30 Q2 = 3	Hodnota nahrání: počet skoků
;	
N50 G98 L99*	Značka skoku
N60 Q1 = Q1 + 1	Aktualizovat počítadlo: nová Q1-hodnota = stará Q1-hodnota + 1
N70 D12 P01 +Q1 P02 +Q2 P03 99*	Provést programovaný skok 1 a 2
N80 D09 P01 +Q1 P02 +Q2 P03 99*	Provést programovaný skok 3
;	
N99999999 %COUNTER G71 *	

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- JMÉNO**
- **LBL- ČÍSLO**
- **QS**

Rozhodování Když/pak se objeví po stisknutí softtlačítka **SKOKY**. Řídicí systém zobrazí následující softtlačítka:

Softtlačítko	Funkce
D9 IF X EQ Y GOTO	**D09**: Skok, pokud je rovno např. **D09 P01 +Q1 P02 +Q3 P03 “UPCAN25“ *** Pokud se tyto dvě hodnoty shodují, skočí řídicí systém na definované návěští.
D9 IF X EQ Y GOTO IS UNDEFINED	**D09**: Skok, pokud není definováno např. **D09 P01 +Q1 IS UNDEFINED P03 “UPCAN25“ *** Pokud není proměnná definována, skočí řídicí systém na definované návěští.
D9 IF X EQ Y GOTO IS DEFINED	**D09**: Skok, pokud je definováno např. **D09 P01 +Q1 IS DEFINED P03 “UPCAN25“ *** Pokud je proměnná definována, skočí řídicí systém na definované návěští.
D10 IF X NE Y GOTO	**D09**: Skok, pokud není rovno např. **D10 P01 +10 P02 -Q5 P03 10 *** Pokud se tyto hodnoty neshodují, skočí řídicí systém na definované návěští.
D11 IF X GT Y GOTO	**D09**: Skok, pokud je větší než např. **D11 P01 +Q1 P02 +10 P03 QS5 *** Pokud je první hodnota větší než druhá, skočí řídicí systém na definované návěští.
D12 IF X LT Y GOTO	**D09**: Skok, pokud je menší než např. **D12 P01 +Q5 P02 +0 P03 “ANYNAME“ *** Pokud je první hodnota menší než druhá, skočí řídicí systém na definované 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 různých operátorů

Pokud vzorec obsahuje výpočetní kroky s kombinacemi různých operátorů, vyhodnotí řídicí systém výpočetní kroky v definovaném pořadí. Známým příkladem je výpočet s tečkou (dělení a násobení) před výpočtem s čárkou (odčítání a přičítání).

Řízení vyhodnocuje výpočetní operace v následujícím pořadí:

Pořadí	Krok výpočtu	Operátor	Operand
1	Zrušení závorek	Závorka	**( )**
2	Respektování znaménka	Znaménko	**-**
3	Výpočet funkcí	Funkce	**SIN**, **COS**, **LN** atd.
4	Umocňování	Umocnění	**^**
5	Násobení a dělení	Tečka	*****, **/**
6	Přičíst a odečíst	Pomlčka	**+**, **-**

Pořadí při vyhodnocování stejných operátorů

Řídicí systém vyhodnocuje kroky výpočtu se stejnými operátory zleva doprava.

např. 2 + 3 - 2 = (2 + 3) - 2 = 3

Výjimka: V případě řetězených umocňování vyhodnocuje řídicí systém zprava doleva.

např. 2 ^ 3 ^ 2 = 2 ^ (3 ^ 2) = 2 ^ 9 = 512

Příklad: Výpočet tečkové operace (násobení a dělení) před výpočtem s čárkou

N120 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

N130 Q2 = SQ 10 - 3^3	= 73

- 1. Krok výpočtu: 10 na druhou = 100
- 2. Krok výpočtu: 3 na 3 = 27
- 3. Krok výpočtu: 100 – 27 = 73

Příklad: Funkce před umocněním

N140 Q4 = SIN 30 ^ 2	= 0,25

- 1. Krok výpočtu: Výpočet sinusu 30 = 0,5
- 2. Krok výpočtu: 0,5 na druhou = 0,25

Příklad: Závorky před funkcí

N150 Q5 = SIN (50 - 20)	= 0,5

- 1. Krok výpočtu: Zrušení závorek 50 - 20 = 30
- 2. Krok výpočtu: Výpočet sinusu 30 = 0,5

Přehled

Řídicí systém zobrazí následující softtlačítka:

Softtlačítko	Spojovací funkce	Operátor
+	**Součet** např. **Q10 = Q1 + Q5**	Pomlčka
-	**Odečítání** např. **Q25 = Q7 - Q108**	Pomlčka
*	**Násobení** např. **Q12 = 5 * Q5**	Tečka
/	**Dělení** např. **Q25 = Q1/Q2**	Tečka
(	**Úvodní závorka** např. **Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)**	Závorka
)	**Koncová závorka** např. **Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)**	Závorka
SQ	**Druhá mocnina** (square) např. **Q15 = SQ 5**	Funkce
SQRT	**Provést druhou odmocninu** (square root) např. **Q22 = SQRT 25**	Funkce
SIN	**Vypočítat sinus** např. **Q44 = SIN 45**	Funkce
COS	**Vypočítat kosinus** např. **Q45 = COS 45**	Funkce
TAN	**Vypočítat tangens** např. **Q46 = TAN 45**	Funkce

Softtlačítko	Spojovací funkce	Operátor
ASIN	**Vypočítat Arkus-sinus** Inverzní funkce sinusu Řídicí systém určí úhel z poměru protilehlá odvěsna/přepona. např. **Q10 = ASIN (Q40 / Q20)**	Funkce
ACOS	**Vypočítat Arkus-kosinus** Inverzní funkce kosinusu Řídicí systém určí úhel z poměru přilehlá odvěsna/přepona. např. **Q11 = ACOS Q40**	Funkce
ATAN	**Výpočet Arkus-tangens** Inverzní funkce tangens Řídicí systém určí úhel z poměru protilehlá odvěsna/přilehlá odvěsna. např. **Q12 = ATAN Q50**	Funkce
^	**Umocňování** např. **Q15 = 3 ^ 3**	Umocnění
PI	**Používat konstantu PI** π = 3,14159 např. **Q15 = PI**	
LN	**Vytvoření přirozeného logaritmu (LN)** Základ = e = 2,7183 např. **Q15 = LN Q11**	Funkce
LOG	**Vytvoření logaritmu** Základ = 10 např. **Q33 = LOG Q22**	Funkce
EXP	**Použití exponenciální funkce (e ^ n)** Základ = e = 2,7183 např. **Q1 = EXP Q12**	Funkce
NEG	**Negování** Násobení s -1 např. **Q2 = NEG Q1**	Funkce
INT	**Vytvoření celého čísla** Vypuštění desetinných míst např. **Q3 = INT Q42** Funkce **INT** nezaokrouhluje, ale odřezává desetinná místa. **Další informace:** "Příklad: Zaokrouhlení hodnoty", Stránka 333	Funkce
ABS	**Vytvořit absolutní hodnotu** např. **Q4 = ABS Q22**	Funkce
FRAC	**Vytvoření zlomku** Vypuštění míst před desetinnou čárkou např. **Q5 = FRAC Q23**	Funkce

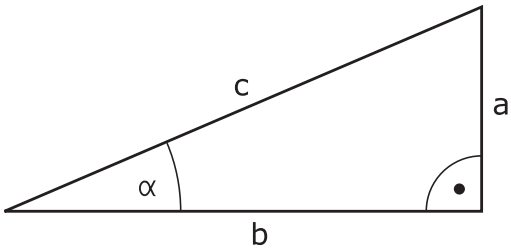
Softtlačítko	Spojovací funkce	Operátor
SGN	**Kontrola znaménka** např. **Q12 = SGN Q50** Pokud **Q50 = 0**, pak **SGN Q50 = 0** Pokud **Q50 < 0**, pak **SGN Q50 = -1** Pokud **Q50 > 0**, pak **SGN Q50 = 1**	Funkce
%	**Výpočet modulové hodnoty (zbytku dělení)** např. **Q12 = 400 % 360** Výsledek: **Q12 = 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

```
N10  Q25 = ATAN (Q12/Q13)
```

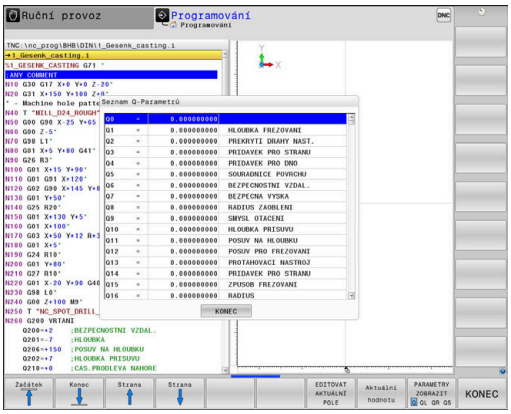
9.8 Kontrola a změna Q-parametrů

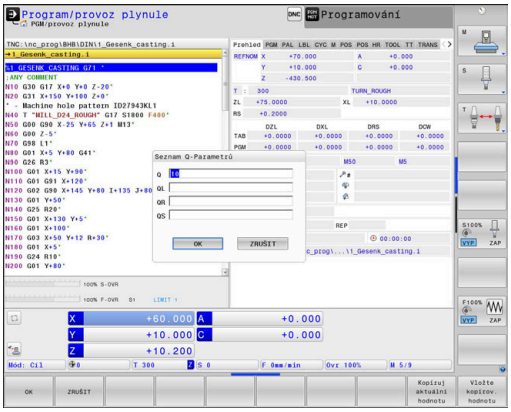
Postup

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:

- Rozsah proměnných mezi 100 a 199, protože existuje riziko překrývání se speciálními funkcemi řídicího systému
- Rozsah proměnných mezi 1200 a 1399, 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
D14 CHYBA =	**D14** Výpis chybových hlášení	291
D16 F-PRINT	**D16** Formátovaný výpis textů a hodnot Q-parametrů	298
D18 Čtení syst. dat	**D18** Čtení systémových dat	307
D19 PLC=	**D19** Předání hodnot do PLC	308
D20 Čekej na	**D20** Synchronizace NC a PLC	309
D26 OTEVRIT TABULKU	**D26** Otevření volně definovatelné tabulky	391
D27 ZAPIS DO TABULKY	**D27** Zapsat do volně definovatelné tabulky	392
D28 CTENI TABULKY	**D28** Číst z volně definovatelné tabulky	394
D29 PLC LIST=	**D29** Předání až osmi hodnot do PLC	310
D37 EXPORT	**D37** exportovat lokální Q-parametry nebo QS-parametry do volajícího NC-programu	310
D38 PRENASET	**D38** Poslat informace z NC-programu	311

D14 – Vydání chybových hlášení

S funkcí **D14** můžete nechat program vydávat chybová hlášení, která jsou předvolená výrobcem stroje nebo fou HEIDENHAIN.

Pokud řídicí systém během chodu programu nebo v simulaci zpracovává funkci **D14**, přeruší obrábění a vydá definované hlášení. Potom musíte NC-program znovu odstartovat.

Rozsah čísel chyb	Chybové hlášení
0 ... 999	Dialog specifický pro daný stroj
1000 ... 2999	Dialog závisející na řídicím systému
3000 ... 9999	Dialog specifický pro daný stroj
Od 10 000	Dialog závisející na řídicím systému

Informujte se ve vaší příručce ke stroji!
Čísla chyb do 999 a mezi 3000 a 9999 jsou obsazená a definována výrobcem stroje.

Příklad

Řídicí systém by měl vydat hlášení pokud není vřeteno zapnuto.

```
N180 D14  P01 1000*
```

Níže je uveden kompletní seznam chybových hlášení**D14**. 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

D16 – Formátovaný výpis textů a hodnot Q-parametrů

Základy

S funkcí **D16** můžete vydávat formátovaná konstantní a proměnná čísla a texty, například k ukládání protokolů měření.

Hodnoty můžete vydávat takto:

- Uložit jako soubor v řídicím systému
- Zobrazit na obrazovce jako okno
- Uložit jako soubor v externí jednotce nebo USB-zařízení
- Vytisknout na připojené tiskárně

Postup

Pro výstup konstantních a proměnných čísel a textů potřebujete následující kroky:

- Zdrojový soubor

  Zdrojový soubor určuje obsah a formátování.
- NC-funkce **D16**

  Řídicí systém používá NC-funkci **D16** pro vytvoření výstupního souboru.

  Výstupní soubor smí být velký max. 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:

> Respektujte psaní velkých a malých písmen.

Formátovací znaky	Význam
"..."	Označování formátování výstupního obsahu Znakovou sadu UTF-8 můžete použít pro výstupní texty.
%F, **%D** nebo **%I**	Zavedení formátovaného výstupu pro parametry Q, QL a QR ■ **F**: Float (32bitové číslo s plovoucí desetinnou čárkou) ■ **D**: Double (64bitové číslo s plovoucí desetinnou čárkou) ■ **I**: Integer (32bitové celé číslo)

Formátovací znaky	Význam
9.3	Definice počtu číslic pro výstup číselných hodnot ■ 9: celkový počet míst včetně desetinné čárky ■ 3: počet desetinných míst
%S nebo **%RS**	Zavedení formátovaného nebo neformátovaného výstupu QS-parametru ■ **S**: Řetězec (posloupnost znaků) ■ **RS**: Raw String Řídicí systém převezme následující text beze změny a bez formátování.
,	Zadání v rámci řádku formátovacího souboru od sebe oddělujte, například datový typ a proměnná
;	Uzavření řádku formátovacího souboru
*****	Zavedení řádku komentáře v rámci formátovacího souboru Komentáře se ve výstupním souboru nezobrazují
%"	Výstup uvozovek ve výstupním souboru
%%	Výstup znaku procent ve výstupním souboru
****	Výstup obráceného lomítka ve výstupním souboru
\n	Výstup zalamování řádků ve výstupním souboru
+	Výstup hodnot proměnných ve výstupním souboru, zarovnaných doprava
-	Výstup hodnot proměnných ve výstupním souboru, zarovnaných doleva

Příklad

Zadání	Význam
"X1 = %+9.3 F", Q31;	Formát pro Q-parametr: ■ **X1 =**: Vydání textu **X1 =** ■ **%**: Definice formátu ■ **+**: Zarovnat číslo doprava ■ **9.3**: 9 míst celkem, z toho 3 místa za desetinnou čárkou ■ **F**: Floating (desetinné číslo) ■ **Q31**: Vydání hodnoty z **Q31** ■ **;**: Konec bloku

Pro umožnění současného výpisu různých informací do souboru protokolu jsou k dispozici následující funkce:

Klíčové slovo (heslo)	Význam
CALL_PATH	Vydání názvů cest NC-programu, obsahujícího funkci **D16**, např. **"Touchprobe: %S",CALL_PATH;**
M_CLOSE	Uzavřít soubor, do kterého zapisujete pomocí **D16**.

Klíčové slovo (heslo)	Význam
M_APPEND	Připojit výstupní soubor při novém vydání ke stávajícímu výstupnímu souboru.
M_APPEND_MAX	Připojit výstupní soubor při novém vydání ke stávajícímu výstupnímu souboru, až se dosáhne maximální uvedená velikost souboru 20 kB, např. **M_APPEND_MAX20;**.
M_TRUNCATE	Přepisovat výstupní soubor při novém vydání
M_EMPTY_HIDE	Nevydávat prázdné řádky pro nedefinované nebo prázdné QS-parametry ve výstupním souboru
M_EMPTY_SHOW	Vydávat prázdné řádky pro nedefinované nebo prázdné QS-parametry a resetovat **M_EMPTY_HIDE**
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_RUSSIAN	Vydávat text jen při textu dialogu v ruštině
L_CHINESE	Vydávat text jen při textu dialogu v čínštině
L_CHINESE_TRAD	Vydávat text jen při textu dialogu v tradiční čínštině
L_SLOVENIAN	Text vypisovat jen u dialogu ve slovinštině
L_KOREAN	Vydávat text jen při textu dialogu v korejštině
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	Vydávat hodiny aktuálního času
MIN	Vydávat minuty aktuálního času

Klíčové slovo (heslo)	Význam
SEC	Vydávat sekundy aktuálního času
DAY	Vydávat den aktuálního data
MONTH	Vydávat měsíc aktuálního data
STR_MONTH	Vydávat zkratku měsíce aktuálního data
YEAR2	Vydávat dvojmístnou zkratku roku aktuálního data
YEAR4	Vydávat čtyřmístné číslo roku aktuálního data

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

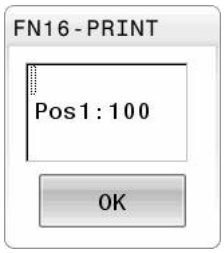
Příklad formátovacího souboru, který vytváří výstupní soubor s proměnným obsahem:

“TOUCHPROBE“;
“%S“,QS1;
M_EMPTY_HIDE;
“%S“,QS2;
“%S“,QS3;
M_EMPTY_SHOW;
“%S“,QS4;
M_CLOSE;

Příklad NC-programu, který definuje výhradně **QS3** :

N110 Q1 = 100	; Přiřazení do **Q1** hodnoty **100**
N120 QS3 = "Pos 1: " || TOCHAR(DAT+Q1)*	; Převedení číselné hodnoty **Q1** na alfanumerickou hodnotu a zřetězení s definovanou posloupností znaků
N130 D16 P01 TNC:\D16.a / SCREEN:	; Zobrazení výstupního souboru s **FN 16** na obrazovce řídicího systému

Příklad výstupu obrazovky se dvěma prázdnými řádky, vytvořenými kvůli **QS1** a **QS4**:



D16 - Aktivovat vydání v NC-programu

V rámci funkce **D16** definujete výstupní soubor.

Řídicí systém vytvoří výstupní soubor v následujících případech:

- Na konci programu **G71**
- Přerušení programu s tlačítkem **NC-STOPP**
- Klíčové číslo **M_CLOSE** ve zdrojovém souboru

Zadejte ve funkci D16 cestu vytvořeného textového souboru a cestu výstupního souboru.

Postupujte takto:

Q
- Stiskněte klávesu **Q**

Zvláštní funkce
- Stiskněte softklávesu **Zvláštní funkce**

D16 F-PRINT
- Stiskněte softklávesu **D16 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 **D16**
- 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 D16

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 **D16**.

Alternativně k úplné cestě programujte relativní cesty:

- vycházeje ze složky volajícího souboru o jednu úroveň složky dolů **D16 P01 MASKE\MASKE1.A/ PROT\PROT1.TXT**
- vycházeje ze složky volajícího souboru o jednu úroveň složky nahoru a do jiné složky **D16 P01 ..\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 109

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 **D16**, platí cesta z funkce **D16**.
- Pokud v NC-programu vydáte stejný soubor několikrát, řídicí systém připojí aktuální výstup za předchozí výstupní obsah ve výstupním souboru.
- V bloku **D16** 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 **D18**, jako například číslo naposledy použitého cyklu dotykové sondy. **Další informace:** "D18 – čtení systémových dat", Stránka 307

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

↓
- Vyberte parametr **fn16DefaultPathSim** (č. 102203)
- > Řízení ukáže pomocné okno.
- Zvolte výstupní cestu pro provozní režimy **Programování** a **Test programu**

Zadání zdroje nebo cíle s parametry

Cesty zdrojového a výstupního souboru můžete zadat jako proměnné hodnoty. K tomu definujte nejdříve v NC-programu požadované proměnné.

Další informace: "Přiřazení parametru s textovým řetězcem", Stránka 314

Pokud definujete proměnné cesty, zadejte QS-parametry s následující syntaxí:

Prvek syntaxe	Význam
:'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

```
N90 D16 P01 TNC:\MASKE\MASKE1.A/ TNC:\PROT1.TXT
```

Řídicí systém vytvoří soubor PROT1.TXT:

MĚŘICÍ PROTOKOL LOPATKOVÉ KOLO - TĚŽIŠTĚ
DATUM: 15.07.2015
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 **D16** můžete využít k vydávání hlášení v okně na obrazovce řízení. To vám umožní zobrazovat texty s pokyny tak, že na ně uživatel musí reagovat. Obsah vydávaného textu a místo v NC-programu si můžete sami zvolit. Můžete také vydávat hodnoty proměnných.

Aby řídicí systém zobrazil hlášení na svojí obrazovce, definujte jako výstupní cestu **SCREEN:**.

Příklad

N110 D16 P01 TNC:\MASKE-\MASKE1.A / SCREEN:	; Zobrazení výstupního souboru s **FN 16** na obrazovce řídicího systému

Pokud má hlášení více řádek, než lze zobrazit v pomocném okně, můžete v textu listovat směrovými tlačítky.

> Pokud programujete v NC-programu několikrát stejné vydání, 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

Okno můžete zavřít takto:

- Klávesa **CE**
- Definovat výstupní cestu **SCLR:** (Screen Clear)

Příklad

```
N90 D16 P01 TNC:\MASKE\MASKE1.A / SCLR:
```

Pomocné okno cyklu můžete také zavřít funkcí **D16**. K tomu nepotřebujete textový soubor.

Příklad

```
N90 D16 P01 / SCLR:
```

Externí vydávání hlášení

Pomocí funkce **D16** můžete výstupní soubory ukládat na diskovou jednotku nebo USB-zařízení.

Aby řídicí systém uložil výstupní soubor, definujte cestu včetně jednotky ve funkci **D16**.

Příklad

N110 D16 P01 TNC:\MSK-\MSK1.A / PC325:\LOG-\PRO1.TXT	; Uložení výstupního souboru s **FN 16**

> Pokud programujete v NC-programu několikrát stejné vydání, přidá řídicí systém do cílového souboru aktuální vydání za již dříve vydané obsahy.

Tisk hlášení

Funkci **D16** můžete také použít k tisku výstupních souborů na připojené tiskárně.

> Připojená tiskárna musí umět postscript.
>
> **Další informace:** Příručka pro uživatele **Seřizování, testování a zpracování NC-programů**

Aby řídicí systém tiskl výstupní soubor, musí zdrojový soubor končit klíčovým slovem **M_CLOSE**.

Pokud používáte 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. Řídicí systém netiskne současně název souboru.

Řídicí systém ukládá soubor pouze do doby, než bude vytištěn.

Příklad

N110 D16 P01 TNC:\MASKE-\MASKE1.A / PRINTER:-\PRINT1	; Tisk výstupního souboru s **FN 16**

D18 – čtení systémových dat

Pomocí funkce **D18** 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 **D18** 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 562

Příklad: Přiřazení hodnoty aktivního koeficientu změny měřítka osy Z parametru Q25

```
N55 D18 Q25 ID210 NR4 IDX3*
```

D19 – 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 jiným výrobcům 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 **D19** můžete do PLC předat až dvě konstantní nebo proměnné hodnoty.

D20 – Synchronizování 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 jiným výrobcům 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 **D20** můžete provést během chodu programu synchronizaci mezi NC a PLC. Řídicí systém zastaví zpracování, dokud není splněna podmínka, kterou jste naprogramovali ve **D20-**bloku.

Funkci **SYNC** můžete používat vždy tehdy, když např. čtete pomocí **D18** systémová data. Systémová data vyžadují synchronizaci s aktuálním datem a časem. Řídicí systém zastaví při funkci **D20** výpočet dopředu. Řízení vypočítává NC-blok za **D20** až když řídicí systém zpracuje NC-blok s **D20**.

Příklad: Zastavení interního předběžného výpočtu, čtení aktuální pozice v ose X

N11 D20 SYNC	; Zastavit interní výpočet dopředu s **FN 20**
N12 D18 Q1 ID270 NR1 IDX1*	; Zjistit polohu X-osy s **FN 18**

D29 – 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 jiným výrobcům 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 **D29** můžete do PLC předat až osm konstantních nebo proměnných hodnot.

D37 - 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 jiným výrobcům 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 **D37** potřebujete při psaní vlastních cyklů a když je chcete propojit s řídicím systémem.

D38 – Odeslat informace z NC-programu

S funkcí **D38** můžete z NC-programu zapisovat konstantní nebo proměnné hodnoty do protokolu (Logbuch) 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 konstantních nebo proměnných čísel či textů.

- **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.

```
D38* /"Q-Parameter Q1: %f Q23: %f" P02 +Q1 P02 +Q23*
```

Příklad

Definování výstupního formátu proměnných.

```
D38* /"Q-Parameter Q1: %05.1f" P02 +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.

```
D38* /"Q-Parameter Q1: % 7.3f" P02 +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

V tomto příkladu posíláte informace StateMonitoru.

Pomocí funkce **D38** můžete např. účtovat objednávky.

Aby bylo možno využít tuto funkci, tak musí být splněny tyto předpoklady:

- StateMonitor verze 1.2

  Správa zakázek s využitím tzv. JobTerminals (opce 4#) je možná od verze 1.2 StateMonitoru.
- Zakázka je vytvořena ve StateMonitoru
- Obráběcí stroj je přiřazen

Pro příklad platí následující předpoklady:

- Číslo zakázky 1234
- Pracovní operace 1

D38* /"JOB:1234_STEP:1_CREATE"*	Založení zakázky
D38* /"JOB:1234_STEP:1_CREATE_ITEMNAME: HOLDER_ITEMID:123_TARGETQ:20" *	Alternativně: Založení zakázky s názvem dílu, číslem dílu a požadovaným množstvím
D38* /"JOB:1234_STEP:1_START"*	Start zakázky
D38* /"JOB:1234_STEP:1_PREPARATION"*	Start přípravy
D38* /"JOB:1234_STEP:1_PRODUCTION"*	Výroba
D38* /"JOB:1234_STEP:1_STOP"*	Stop zakázky
D38* /"JOB:1234_STEP:1_ FINISH"*	Dokončit zakázku

Navíc můžete hlásit zpátky množství obrobků.

Se zástupnými symboly **OK**, **S** a **R** uvádíte, zda bylo množství zpětně hlášených obrobků správně vyrobeno nebo ne.

Zástupnými symboly **A** a **I** definujete, jak StateMonitor interpretuje zpětné hlášení. Když předáváte absolutní hodnoty, přepíše StateMonitor dříve platné hodnoty. Když předáváte přírůstkové hodnoty, přičítá StateMonitor počet kusů.

D38* /"JOB:1234_STEP:1_OK_A:23"*	Aktuální množství (OK) absolutně
D38* /"JOB:1234_STEP:1_OK_I:1"*	Aktuální množství (OK) přírůstkově
D38* /"JOB:1234_STEP:1_S_A:12"*	Zmetky (S) absolutně
D38* /"JOB:1234_STEP:1_S_I:1"*	Zmetky (S) přírůstkově
D38* /"JOB:1234_STEP:1_R_A:15"*	Přepracování (R) absolutně
D38* /"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 **D16** 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** (Vzorec) jsou obsažené různé funkce ke zpracování parametrů textových řetězců.

Softtlačítko	Funkce ZADAT ŘETĚZEC	Stránka
DECLARE STRING	Přiřazení řetězcového parametru	314
CFGREAD	Čtení strojních parametrů	323
ŘETĚZCOVÝ VÝRAZ	Řetězení parametrů řetězce	315
TOCHAR	Převod číselné hodnoty do řetězcového parametru	316
SUBSTR	Kopírovat část řetězcového parametru	317
SYSSTR	Čtení systémových dat	318

Softtlačítko	Funkce textových řetězců ve funkci POSTUP	Stránka
TONUMB	Převod řetězcového parametru na číselnou hodnotu	319
INSTR	Prověření řetězcového parametru	320
STRLEN	Zjištění délky řetězcového parametru	321
STRCOMP	Porovnání abecedního pořadí	322

Používáte-li funkci **ZADAT ŘETĚZEC**, tak je výsledkem vždy alfanumerická hodnota. Používáte-li funkci **Postup** (Vzorec), tak je výsledkem 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

N110 DECLARE STRING QS10 = "workpiece" *	; Přiřazení alfanumerické hodnoty **QS10**

Řetězení parametrů s textem

Pomocí sdružovacích operátorů (řetězcový parametr **II** 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 a QS13

N110 QS10 = QS12 || QS13 *	; Obsahy z **QS12** a **QS13** zřetězit a přiřadit QS-parametru **QS10**

Obsah parametru:

- **QS12**: **Status:**
- **QS13**: **Zmetek**
- **QS10**: **Status: 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

N110 QS11 = TOCHAR (DAT +Q50 DECIMALS3)*	; Převedení číselné hodnoty z **Q50** na alfanumerickou hodnotu a přiřazení QS-parametru **QS11**

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 zkopírování 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)

N110 QS13 = SUBSTR (SRC_QS10 BEG2 LEN4)*	; Přiřadit dílčí řetězec z **QS10** do QS-parametru **QS13**

Číst systémová data

Pomocí NC-funkce **SYSSTR** můžete číst systémová data a ukládat obsahy do QS-parametrů. Systémové datum zvolíte pomocí čísla skupiny **ID** a čísla **NR**.

Zadat můžete také **IDX** a **DAT**.

Název skupiny, ID-č.	Číslo	Význam
Informace o programu, 10010	1	Cesta aktivního hlavního programu nebo paletového programu
	2	Cesta aktuálně zpracovávaného NC-programu
	3	Cesta s cyklem **G39 PGM CALL** zvoleného NC-programu
	10	Cesta NC-programu, vybraného pomocí **%:PGM**
Údaje o kanálu, 10025	1	Název aktuálního kanálu, např. **CH_NC**
Hodnoty naprogramované ve vyvolání nástroje, 10060	1	Název aktuálního nástroje NC-funkce uloží název nástroje pouze v případě, že zavoláte nástroj s jeho názvem.
Kinematika, 10290	10	Kinematika, naprogramovaná v poslední NC-funkci **FUNCTION MODE** (Funkční režim)
Aktuální čas systému, 10321	1-16, 20	■ 1: D.MM.RRRR h:mm:ss ■ 2: D.MM.RRRR h:mm ■ 3: D.MM.RR hh:mm ■ 4: RRRR-MM-DD hh:mm:ss ■ 5: RRRR-MM-DD hh:mm ■ 6: RRRR-MM-DD h:mm ■ 7: RR-MM-DD h:mm ■ 8: DD.MM.RRRR ■ 9: D.MM.RRRR ■ 10: D.MM.RR ■ 11: RRRR-MM-DD ■ 12: RR-MM-DD ■ 13: hh:mm:ss ■ 14: h:mm:ss ■ 15: h:mm ■ 16: DD.MM.RRRR hh:mm ■ 20: XX 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 obrobkové dotykové sondy TS
	70	Typ aktivní nástrojové dotykové sondy TS

Název skupiny, ID-č.	Číslo	Význam
	73	Název aktivní nástrojové dotykové sondy TT ze strojního parametru **aktiveTT**
Údaje o obrábění palety, 10510	1	Název aktuálně obráběné palety
	2	Cesta aktuálně zvolené tabulky palet
Verze NC-softwaru, 10630	10	Číslo verze NC-softwaru
Informace o vyvažovacím cyklu, 10855	1	Cesta kalibrační tabulky vyvážení Kalibrační tabulka vyvážení patří k aktivní kinematice.
Data nástrojů, 10950	1	Název aktuálního nástroje
	2	Obsah sloupce **DOC** aktivního nástroje
	3	AFC-nastavení regulace aktuálního nástroje
	4	Kinematika nosiče aktuálního 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

N110 Q82 = TONUMB (SRC_QS11)*	; Převedení alfanumerické hodnoty z **QS11** na číselnou hodnotu a přiřazení do **Q82**

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

N370 Q50 = INSTR (SRC_QS10 SEA_QS13 BEG2)*	; Hledání dílčího řetězce z **QS13** v **QS10**

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 funkce 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

N110 Q52 = STRLEN (SRC_QS15)*	; Zjištění počtu znaků v **QS15** a přiřazení do **Q52**

Není-li zvolený QS-parametr definovaný, tak řízení dá výsledek **-1**.

Porovnání abecedního pořadí dvou alfanumerických posloupností znaků

Pomocí NC-funkce **STRCOMP** porovnáte lexikální pořadí obsahu dvou QS-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 výsledky:

- **0** : Obsah obou QS-parametrů je identický
- **-1** : Obsah prvního QS-parametru je v lexikálním pořadí **před** obsahem druhého QS-parametru
- **+1** : Obsah prvního QS-parametru je v lexikálním pořadí **za** obsahem druhého QS-parametru

Lexikální pořadí je toto:

1 Speciální znaky, např. ?_
2 Číslice, např. 123
3 Velká písmena, např. ABC
4 Malá písmena, např. abc

Počínaje prvním znakem řídicí systém provádí kontrolu obsahu QS-parametrů, až se liší. Pokud se obsah liší např. na čtvrté pozici, přeruší řídicí systém v tomto bodě kontrolu.

Kratší obsah se stejnou posloupností znaků se zobrazí jako první v pořadí, např. abc předabcd .

Příklad: Porovnání lexikálního pořadí QS12 a QS14

N110 Q52 = STRCOMP (SRC_QS12 SEA_QS14)*	; Porovnání lexikálního pořadí hodnot z **QS12** a **QS14**

Čtení strojních parametrů

S NC-funkcí **CFGREAD** můžete přečíst obsahy strojních parametrů řídicího systému jako číselné nebo alfanumerické hodnoty. Přečtené hodnoty se vydávají vždy v metrické soustavě.

K přečtení strojního parametru musíte zjistit následující obsahy v editoru konfigurace řídicího systému:

Symbol	Typ	Význam	Příklad
	Klávesa	Skupinový název strojního parametru Skupinový název může být opčně uveden	CH_NC
	Subjekt	Objekt parametru Název vždy začíná **Cfg**	**CfgGeoCycle**
	Atribut	Název strojního parametru	**displaySpindleErr**
	Rejstřík	Index seznamu strojního parametru Index seznamu může být opčně uveden	[0]

> V editoru konfigurace strojních parametrů můžete 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**

Když čtete strojní parametr s NC-funkcí **CFGREAD**, musíte předem vždy definovat QS-parametr s atributem, subjektem a klíčem.

Řídicí systém se dotazuje na následující parametry v dialogu NC-funkce **CFGREAD**:

- **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 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

ChannelSettings (Nastavení kanálu)

CH_NC

CfgGeoCycle

pocketOverlap

Příklad

N110 QS11 = "CH_NC"	; Přiřadit klíč QS-parametru **QA11**
N120 QS12 = "CfgGeoCycle"	; Přiřadit subjekt QS-parametru **QS12**
N130 QS13 = "pocketOverlap"	; Přiřadit atribut QS-parametru **QS13**
N140 Q50 = CFGREAD(KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13)	; Přečíst obsah strojního parametru

9.11 Předobsazené Q-parametry

Řídicí systém přiřazuje Q-parametrům **Q100** až **Q199** např. následující hodnoty:

- hodnoty z PLC
- údaje o nástroji a vřetenu
- údaje o provozním stavu
- výsledky měření z cyklů dotykové sondy

Řídicí systém ukládá hodnoty Q-parametrů **Q108** a **Q114** až **Q117** v 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

Předvolené proměnné nesmíte používat jako výpočetní parametry v NC-programech, např. parametry Q a QS v rozsahu 100 až 199.

Hodnoty z PLC Q100 až Q107

Řídicí systém přiřazuje Q-parametrům **Q100** až **Q107** hodnoty z PLC.

Aktivní rádius nástroje Q108

Řídicí systém přiřadí Q-parametru **Q108** hodnotu aktivního rádiusu nástroje.

Řídicí systém počítá aktivní rádius nástroje z následujících hodnot:

- Rádius nástroje **R** z tabulky nástrojů
- Delta-hodnoty **DR** z tabulky nástrojů
- Delta-hodnota **DR** z NC-programu s tabulkou korekcí nebo vyvoláním nástroje

Řídicí systém ukládá aktivní rádius nástroje tak, že platí i po restartu systému.

Osa nástroje Q109

Hodnota Q-parametru **Q109** závisí na aktuální ose nástroje:

Q-parametry	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 Q-parametru **Q110** závisí na naposledy aktivované přídavné funkci pro vřeteno:

Q-parametry	Přídavná funkce
Q110 = –1	Stav vřetena není definován
Q110 = 0	**M3** Zapnout vřeteno ve směru hodinových ručiček
Q110 = 1	**M4** Zapnout vřeteno proti směru hodinových ručiček
Q110 = 2	**M5** po **M3** Zastavení vřetena
Q110 = 3	**M5** po **M4** Zastavení vřetena

Přívod chladicí kapaliny Q111

Hodnota Q-parametru **Q111** závisí na naposledy aktivované přídavné funkci pro přívod chladicí kapaliny:

Q-parametry	Přídavná funkce
Q111 = 1	**M8** Zapnutí chladicí kapaliny
Q111 = 0	**M9** Vypnutí chladicí kapaliny

Koeficient překrytí Q112

Řídicí systém přiřadí Q-parametr **Q112** koeficientu překrytí při frézování kapsy.

Měrová jednotka v NC-programu Q113

Hodnota Q-parametru **Q113** závisí na měrové jednotce NC-programu. Při vnořování s např. **%** používá řídicí systém měrovou jednotku hlavního programu:

Q-parametry	Měrová jednotka hlavního programu
Q113 = 0	Metrický systém mm
Q113 = 1	Palcový systém inch

Délka nástroje: Q114

Řídicí systém přiřadí Q-parametru **Q114** hodnotu aktivní délky nástroje.

Řídicí systém počítá aktivní délku nástroje z následujících hodnot:

- Délka nástroje **L** z tabulky nástrojů
- Delta-hodnota **DL** z tabulky nástrojů
- Delta-hodnota **DL** z NC-programu s tabulkou korekcí nebo vyvoláním nástroje

> Řídicí systém ukládá aktivní délku nástroje tak, že platí i po restartu systému.

Výsledek měření programovatelných cyklů dotykové sondy Q115 až Q119

Řídicí systém přiřazuje Q-parametrům výsledek měření programovatelného cyklu dotykové sondy.

Řídicí systém nezohledňuje poloměr a délku dotykového hrotu pro tyto Q-parametry.

> Pomocné obrázky cyklů dotykové sondy ukazují, zda řízení uloží výsledek měření do proměnné.

Řídicí systém přiřazuje Q-parametrům **Q115** až **Q119** hodnoty souřadnicových os po snímání:

Q-parametry	Souřadnice os
Q115	**BOD TOTYKU V OSE X**
Q116	**BOD TOTYKU V OSE Y**
Q117	**BOD TOTYKU V OSE Z**
Q118	**BOD-DOTYKU V OSE 4.** , např. osa A Výrobce stroje definuje 4. osu.
Q119	**BOD-DOTYKU V OSE 5.** , např. osa B Výrobce stroje definuje 5. osu.

Q-parametry Q115 a Q116 při automatickém měření nástroje

Řídicí systém přiřadí Q-parametrům **Q115** a **Q116** odchylku mezi aktuální a cílovou hodnotou při automatickém měření nástroje, např. s TT 160:

Q-parametry	Odchylka AKT-CÍL
Q115	Délka nástroje
Q116	Rádius nástroje

> Po snímání mohou Q-parametry **Q115** a **Q116** obsahovat jiné hodnoty.

Vypočítané souřadnice rotačních os Q120 až Q122

Řídicí systém přiřazuje Q-parametrům **Q120** až **Q122** vypočítané souřadnice rotačních os:

Q-parametry	Souřadnice rotačních os
Q120	**UHEL OSY V OSE A**
Q121	**UHEL OSY V OSE B**
Q122	**UHEL OSY V OSE C**

Výsledky měření z cyklů dotykové sondy

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

Řídicí systém přiřazuje Q-parametrům **Q141** až **Q149** naměřené aktuální hodnoty:

Q-parametry	Naměřené aktuální hodnoty
Q141	MERENA CHYBA OSY A
Q142	MERENA CHYBA OSY B
Q143	MERENA CHYBA OSY C
Q144	CHYBA Z OPTIM. A OSY
Q145	CHYBA Z OPTIM. B OSY
Q146	CHYBA Z OPTIM. C OSY
Q147	OFSET V OSE A
Q148	OFSET V OSE B
Q149	OFSET V OSE C

Řídicí systém přiřazuje Q-parametrům **Q150** až **Q160** naměřené aktuální hodnoty:

Q-parametry	Naměřené aktuální hodnoty
Q150	MERENY UHEL
Q151	AKT. HODNOTA, REF OSA
Q152	AKT.HOD, VEDLEJ. OSA
Q153	AKTUAL.HODNOT, PRUMER
Q154	AKT.HOD. KAPSA REF OSA
Q155	AKT.HOD. KAPSA VED OSA
Q156	AKT.HODNOTA. DELKY
Q157	AKT.HODNOTA.,OSA
Q158	PROJEKTOV.UHEL OSY A
Q159	PROJEKTOV.UHEL OSY B
Q160	SOURAD:,MERENA OSA Souřadnice osy, zvolené v cyklu

Řídicí systém přiřazuje Q-parametrům **Q161** až **Q167** vypočítanou odchylku:

Q-parametry	Vypočítaná odchylka
Q161	CHYBA,STRED.,REF OSA Odchylka středu v hlavní ose
Q162	CHYBA,STRED.,VEDL OSA Odchylka středu ve vedlejší ose
Q163	CHYBA V PRUMERU
Q164	CHYBA,KAPSA.,REF OSA Odchylka délky kapsy v hlavní ose

Q-parametry	Vypočítaná odchylka
Q165	**CHYBA,STRED.,VEDL OSA** Odchylka šířky kapsy ve vedlejší ose
Q166	**CHYBA V DELCE** Odchylka naměřené délky
Q167	**CHYBA V OSE** Odchylka polohy ve střední ose

Řídicí systém přiřazuje Q-parametrům **Q170** až **Q172** naměřené prostorové úhly:

Q-parametry	Zjištěný prostorový úhel
Q170	**PROSTOROVY UHEL A**
Q171	**PROSTOROVY UHEL B**
Q172	**PROSTOROVY UHEL C**

Řídicí systém přiřazuje Q-parametrům **Q180** až **Q182** zjištěný status obrobku:

Q-parametry	Status obrobku
Q180	**POLOTOVAR JE PLATNY**
Q181	**POLOT..NUTNO DODELAT**
Q182	**POLOTOVAR JE ODPAD**

Řídicí systém si vyhrazuje Q-parametry **Q190** až **Q192** na výsledky měření nástroje s laserovým měřicím systémem.

Řídicí systém si vyhrazuje Q-parametry **Q195** až **Q198** pro interní použití:

Q-parametry	Rezervováno pro interní použití
Q195	**ZNACKA PRO CYKLY**
Q196	**ZNACKA PRO CYKLY**
Q197	**ZNACKA PRO CYKLY** Cykly s polohovacím vzorem
Q198	**NE,POSLED. CYKL SONDY** Číslo naposledy aktivního cyklu dotykové sondy

Hodnota Q-parametru **Q199** závisí na stavu měření nástroje s nástrojovou dotykovou sondou:

Q-parametry	Stav měření nástroje pomocí nástrojové dotykové sondy
Q199 = 0,0	Nástroj v toleranci
Q199 = 1,0	Nástroj je opotřebený (**LTOL**/**RTOL** překročeno)
Q199 = 2,0	Nástroj je zlomený (**LBREAK**/**RBREAK** překročeno)

Výsledky měření z cyklů dotykových sond 14xx

Řídicí systém přiřazuje Q-parametrům **Q950** až **Q967** naměřené aktuální hodnoty ve spojení s cykly dotykové sondy **14xx**:

Q-parametry	Naměřené aktuální hodnoty
Q950	**P1 měřená hlavní osa**
Q951	**P1 měřená vedlejší osa**
Q952	**P1 měřená osa nástroje**
Q953	**P2 měřená hlavní osa**
Q954	**P2 měřená vedlejší osa**
Q955	**P2 měřená osa nástroje**
Q956	**P3 měřená hlavní osa**
Q957	**P3 měřená vedlejší osa**
Q958	**P3 měřená osa nástroje**
Q961	**Měřené SPA** Prostorový úhel **SPA** v souřadném systému obráběcí roviny **WPL-CS**
Q962	**Měřené SPB** Prostorový úhel **SPB** ve **WPL-CS**
Q963	**Měřené SPC** Prostorový úhel **SPC** ve **WPL-CS**
Q964	**Měř. základní natočení** Úhel natočení v zadávaném souřadném systému **I-CS**
Q965	**Měř. natočení stolu**

Q-parametry	Naměřené aktuální hodnoty
Q966	**Měřený průměr 1**
Q967	**Měřený průměr 2**

Řídicí systém přiřazuje Q-parametrům **Q980** až **Q997** vypočítané odchylky ve spojení s cykly dotykové sondy **14xx**:

Q-parametry	Změřené odchylky
Q980	**P1 chyba hlavní osy**
Q981	**P1 chyba vedlejší osy**
Q982	**P1 chyba osy nástroje**
Q983	**P2 chyba hlavní osy**
Q984	**P2 chyba vedlejší osy**
Q985	**P2 chyba osy nástroje**
Q986	**P3 chyba hlavní osy**
Q987	**P3 chyba vedlejší osy**
Q988	**P3 chyba osy nástroje**
Q994	**Chyba: zákl. natočení** Úhel v zadávaném souřadném systému **I-CS**
Q995	**Měř. natočení stolu**
Q996	**Chyba: průměr 1**
Q997	**Chyba: průměr 2**

Hodnota Q-parametru **Q183** závisí na stavu obrobku ve spojení s cykly dotykové sondy 14xx:

Q-parametry	Status obrobku
Q183 = −1	Není definováno
Q183 = 0	Dobrý
Q183 = 1	Dodělání
Q183 = 2	Zmetek

Kontrola upnutí: Q601

Hodnota parametru **Q601** zobrazuje stav kontroly upínací situace VSC kamerou.

Hodnota parametru	Status
Q601 = 1	Bez chyby
Q601 = 2	Chyba
Q601 = 3	Není definována oblast monitorování nebo je příliš málo referenčních obrázků
Q601 = 10	Interní chyba (není signál, chyba kamery, atd.)

9.12 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.

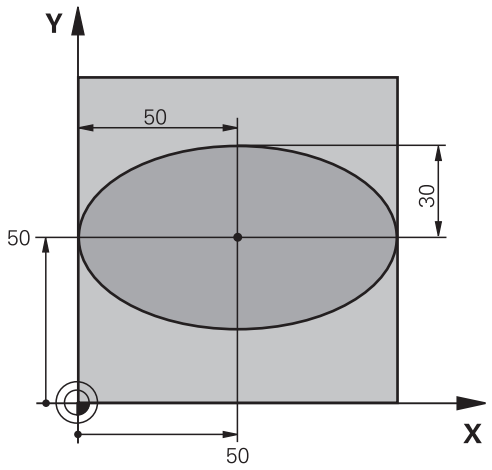
Funkcí **SGN** řídicí systém automaticky kontroluje, zda se jedná o kladné či záporné číslo.

%ROUND G71 *	
N10 D00 Q1 P01 +34.789*	První zaokrouhlované číslo
N20 D00 Q2 P01 +34.345*	Druhé zaokrouhlované číslo
N30 D00 Q3 P01 -34.345*	Třetí zaokrouhlované číslo
N40 ;	
N50 Q11 = INT (Q1 + 0.5 * SGN Q1)	Ke Q1 přičtěte 0,5, poté odříznout desetinná místa
N60 Q12 = INT (Q2 + 0.5 * SGN Q2)	Ke Q2 přičtěte 0,5, poté odříznout desetinná místa
N70 Q13 = INT (Q3 + 0.5 * SGN Q3)	Od Q3 odečtěte 0,5, poté odříznout desetinná místa
N99999999 %ROUND G71 *	

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



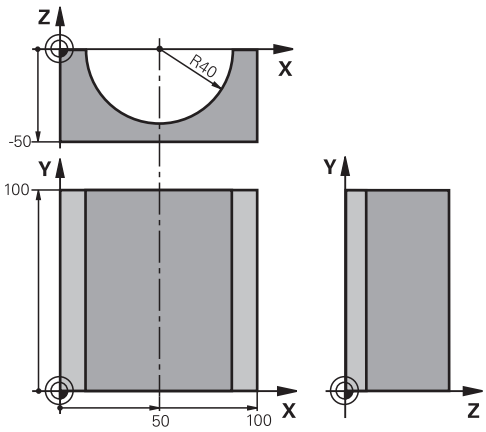
%ELLIPSE G71 *	
N10 D00 Q1 P01 +50*	Střed v ose X
N20 D00 Q2 P01 +50*	Střed v ose Y
N30 D00 Q3 P01 +50*	Poloosa X
N40 D00 Q4 P01 +30*	Poloosa Y
N50 D00 Q5 P01 +0*	Startovní úhel v rovině
N60 D00 Q6 P01 +360*	Koncový úhel v rovině
N70 D00 Q7 P01 +40*	Počet výpočetních kroků
N80 D00 Q8 P01 +30*	Natočení elipsy
N90 D00 Q9 P01 +5*	Hloubka frézování
N100 D00 Q10 P01 +100*	Posuv do hloubky
N110 D00 Q11 P01 +350*	Frézovací posuv
N120 D00 Q12 P01 +2*	Bezpečná vzdálenost pro předpolohování
N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20*	Definice polotovaru
N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*	
N150 T1 G17 S4000*	Vyvolání nástroje
N160 G00 G40 G90 Z+250*	Odjetí nástroje
N170 L10,0*	Vyvolání obrábění
N180 G00 Z+250 M2*	Odjetí nástroje, konec programu
N190 G98 L10*	Podprogram 10: Obrábění
N200 G54 X+Q1 Y+Q2*	Posunutí nulového bodu do středu elipsy
N210 G73 G90 H+Q8*	Započtení natočení v rovině
N220 Q35 = (Q6 - Q5) / Q7	Výpočet úhlového kroku
N230 D00 Q36 P01 +Q5*	Kopírování startovního úhlu
N240 D00 Q37 P01 +0*	Nastavení čítače řezů
N250 Q21 = Q3 * COS Q36	Výpočet souřadnice X startovního bodu
N260 Q22 = Q4 * SIN Q36	Výpočet souřadnice Y startovního bodu
N270 Q00 G40 X+Q21 Y+Q22 M3*	Najetí do startovního bodu v rovině

N280 Z+Q12*	Předpolohování na bezpečnou vzdálenost v ose vřetena
N290 G01 Z-Q9 FQ10*	Najetí na hloubku obrábění
N300 G98 L1*	
N310 Q36 = Q36 + Q35	Aktualizace úhlu
N320 Q37 = Q37 + 1	Aktualizace čítače řezů
N330 Q21 = Q3 * COS Q36	Výpočet aktuální souřadnice X
N340 Q22 = Q4 * SIN Q36	Výpočet aktuální souřadnice Y
N350 G01 X+Q21 Y+Q22 FQ11*	Najetí do dalšího bodu
N360 D12 P01 +Q37 P02 +Q7 P03 1*	Dotaz zda je hotovo – jestliže ne pak skok zpátky na návěští 1
N370 G73 G90 H+0*	Zrušení natočení
N380 G54 X+0 Y+0*	Zrušení posunutí nulového bodu
N390 G00 G40 Z+Q12*	Najetí na bezpečnou vzdálenost
N400 G98 L0*	Konec podprogramu
N99999999 %ELLIPSE G71 *	

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



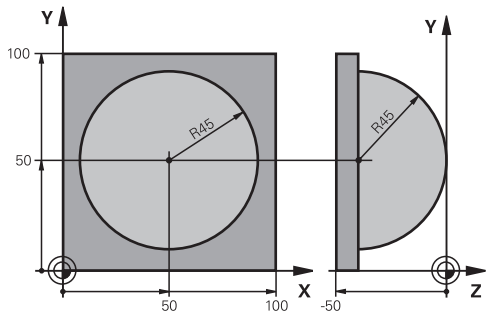
%ZYLIN G71 *	
N10 D00 Q1 P01 +50*	Střed v ose X
N20 D00 Q2 P01 +0*	Střed v ose Y
N30 D00 Q3 P01 +0*	Střed v ose Z
N40 D00 Q4 P01 +90*	Prostorový úhel startu (rovina Z/X)
N50 D00 Q5 P01 +270*	Prostorový koncový úhel (rovina Z/X)
N60 D00 Q6 P01 +40*	Rádius válce
N70 D00 Q7 P01 +100*	Délka válce
N80 D00 Q8 P01 +0*	Natočení v rovině X/Y
N90 D00 Q10 P01 +5*	Přídavek na rádius válce
N100 D00 Q11 P01 +250*	Posuv přísuvu do hloubky
N110 D00 Q12 P01 +400*	Posuv při frézování
N120 D00 Q13 P01 +90*	Počet řezů
N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-50*	Definice polotovaru
N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*	
N150 T1 G17 S4000*	Vyvolání nástroje
N160 G00 G40 G90 Z+250*	Odjetí nástroje
N170 L10,0*	Vyvolání obrábění
N180 D00 Q10 P01 +0*	Zrušení přídavku
N190 L10,0*	Vyvolání obrábění
N200 G00 G40 Z+250 M2*	Odjetí nástroje, konec programu
N210 G98 L10*	Podprogram 10: Obrábění
N220 Q16 = Q6 - Q10 - Q108	Započtení přídavku a nástroje vzhledem k rádiusu válce
N230 D00 Q20 P01 +1*	Nastavení čítače řezů
N240 D00 q24 p01 +Q4*	Kopírování prostorového úhlu startu (rovina Z/X)
N250 Q25 = (Q5 - Q4) / Q13	Výpočet úhlového kroku
N260 G54 X+Q1 Y+Q2 Z+Q3*	Posunutí nulového bodu do středu válce (osa X)
N270 G73 G90 H+Q8*	Započtení natočení v rovině

N280 G00 G40 X+0 Y+0*	Předpolohování v rovině do středu válce
N290 G01 Z+5 F1000 M3*	Předpolohování v ose vřetena
N300 G98 L1*	
N310 I+0 K+0*	Nastavení pólu v rovině Z/X
N320 G11 R+Q16 H+Q24 FQ11*	Najetí do polohy startu na válci se šikmým zapichováním do materiálu
N330 G01 G40 Y+Q7 FQ12*	Podélný řez ve směru Y+
N340 D01 Q20 P01 +Q20 P02 +1*	Aktualizace čítače řezů
N350 D01 Q24 P01 +Q24 P02 +Q25*	Aktualizace prostorového úhlu
N360 D11 P01 +Q20 P02 +Q13 P03 99*	Dotaz zda je již hotovo – pokud ano skok na konec
N370 G11 R+Q16 H+Q24 FQ11*	Přejet po aproximovaném oblouku pro další podélný řez
N380 G01 G40 Y+0 FQ12*	Podélný řez ve směru Y–
N390 D01 Q20 P01 +Q20 P02 +1*	Aktualizace čítače řezů
N400 D01 Q24 P01 +Q24 P02 +Q25*	Aktualizace prostorového úhlu
N410 D12 P01 +Q20 P02 +Q13 P03 1*	Dotaz zda je hotovo – pokud ne tak skok zpět na LBL 1
N420 G98 L99*	
N430 G73 G90 H+0*	Zrušení natočení
N440 G54 X+0 Y+0 Z+0*	Zrušení posunutí nulového bodu
N450 G98 L0*	Konec podprogramu
N99999999 %ZYLIN G71 *	

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



%KOULE G71 *	
N10 D00 Q1 P01 +50*	Střed v ose X
N20 D00 Q2 P01 +50*	Střed v ose Y
N30 D00 Q4 P01 +90*	Prostorový úhel startu (rovina Z/X)
N40 D00 Q5 P01 +0*	Prostorový koncový úhel (rovina Z/X)
N50 D00 Q14 P01 +5*	Úhlový krok v prostoru
N60 D00 Q6 P01 +45*	Rádius koule
N70 D00 Q8 P01 +0*	Úhel startu natočení v rovině X/Y
N80 D00 Q9 p01 +360*	Koncový úhel natočení v rovině X/Y
N90 D00 Q18 P01 +10*	Úhlový krok v rovině X/Y pro hrubování
N100 D00 Q10 P01 +5*	Přídavek na rádius koule pro hrubování
N110 D00 Q11 P01 +2*	Bezpečná vzdálenost pro předpolohování v ose vřetena
N120 D00 Q12 P01 +350*	Posuv při frézování
N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-50*	Definice polotovaru
N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*	
N150 T1 G17 S4000*	Vyvolání nástroje
N160 G00 G40 G90 Z+250*	Odjetí nástroje
N170 L10,0*	Vyvolání obrábění
N180 D00 Q10 P01 +0*	Zrušení přídavku
N190 D00 Q18 P01 +5*	Úhlový krok v rovině X/Y pro dokončování
N200 L10,0*	Vyvolání obrábění
N210 G00 G40 Z+250 M2*	Odjetí nástroje, konec programu
N220 G98 L10*	Podprogram 10: Obrábění
N230 D01 Q23 P01 +Q11 P02 +Q6*	Výpočet souřadnice Z pro předpolohování
N240 D00 Q24 P01 +Q4*	Kopírování prostorového úhlu startu (rovina Z/X)
N250 D01 Q26 P01 +Q6 P02 +Q108*	Korekce rádiusu koule pro předpolohování
N260 D00 Q28 P01 +Q8*	Kopírování natočení v rovině
N270 D01 Q16 P01 +Q6 P02 -Q10*	Zohlednění přídavku na rádius koule
N280 G54 X+Q1 Y+Q2 Z-Q16*	Posunutí nulového bodu do středu koule
N290 G73 G90 H+Q8*	Započtení natočení úhlu startu v rovině
N300 G98 L1*	Předpolohování v ose vřetena

N310 I+0 J+0*	Nastavení pólu v rovině X/Y pro předpolohování
N320 G11 G40 R+Q26 H+Q8 FQ12*	Předpolohování v rovině
N330 I+Q108 K+0*	Nastavení pólu v rovině Z/X, přesazeně o rádius nástroje
N340 G01 Y+0 Z+0 FQ12*	Najetí na hloubku
N350 G98 L2*	
N360 G11 G40 R+Q6 H+Q24 FQ12*	Projetí aproximovaného oblouku nahoru
N370 D02 Q24 P01 +Q24 P02 +Q14*	Aktualizace prostorového úhlu
N380 D11 P01 +Q24 P02 +Q5 P03 2*	Dotaz zda je oblouk hotov, pokud ne pak zpět na LBL 2
N390 G11 R+Q6 H+Q5 FQ12*	Najetí na koncový úhel v prostoru
N400 G01 G40 Z+Q23 F1000*	Vyjetí v ose vřetena
N410 G00 G40 X+Q26*	Předpolohování pro další oblouk
N420 D01 Q28 P01 +Q28 P02 +Q18*	Aktualizace natočení v rovině
N430 D00 Q24 P01 +Q4*	Zrušení prostorového úhlu
N440 G73 G90 H+Q28*	Aktivace nového natočení
N450 D12 P01 +Q28 P02 +Q9 P03 1*	Dotaz zda je hotovo, pokud ne pak návrat na LBL 1
N460 D09 P01 +Q28 P02 +Q9 P03 1*	
N470 G73 G90 H+0*	Zrušení natočení
N480 G54 X+0 Y+0 Z+0*	Zrušení posunutí nulového bodu
N490 G98 L0*	Konec podprogramu
N99999999 %KOULE G71 *	

10

Speciální funkce

10.1 Přehled speciálních funkcí

Řídicí systém nabízí pro nejrůznější aplikace následující výkonné speciální funkce:

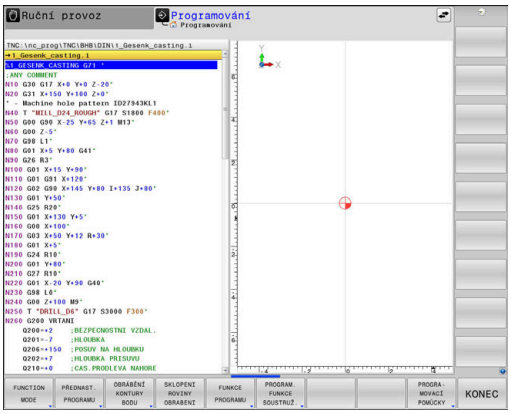
Funkce	Popis
Dynamické monitorování kolize DCM s integrovanou správou upínadel (opce #40)	Stránka 346
Adaptivní řízení posuvu AFC (opce #45)	Stránka 350
Potlačení drnčení ACC (opce #145)	Viz Příručka pro uživatele Seřizování, testování a zpracování NC-programů
Práce s textovými soubory	Stránka 384
Práce s volně definovatelnými tabulkami	Stránka 388

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)



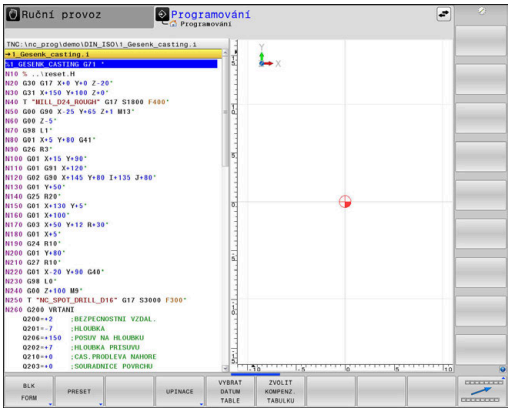
Softtlačítko	Funkce	Popis
FUNCTION MODE	Volba režimu obrábění nebo kinematiky	Stránka 345
PŘEDNAST. PROGRAMU	Definice programových předvoleb	Stránka 343
OBRÁBĚNÍ KONTURY BODU	Funkce pro obrábění obrysu a bodů	Stránka 343
SKLOPENI ROVINY OBRABENI	Definování funkce **PLANE**	Stránka 410
FUNKCE PROGRAMU	Definování různých funkcí DIN/ISO	Stránka 344
PROGRAM. FUNKCE SOUSTRUŽ.	Definování soustružnických funkcí	Stránka 515
PROGRA- MOVACÍ POMŮCKY	Programovací pomůcky	Stránka 191

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

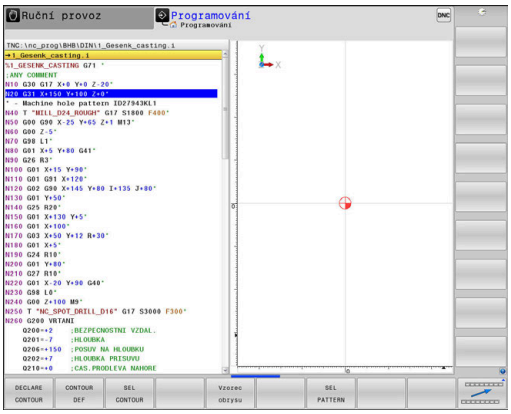


Softtlačítko	Funkce	Popis
BLK FORM	Definování neobrobeného polotovaru	Stránka 93
PRESET	Ovlivnění vztažného bodu	Stránka 363
VYBRAT DATUM TABLE	Zvolte tabulku nulových bodů	Stránka 370
ZVOLIT KOMPENZ. TABULKU	Volba tabulky korekcí	Stránka 375

Nabídka funkcí pro obrábění obrysu a bodů

OBRÁBĚNÍ KONTURY BODU

▶ Stiskněte softklávesu s funkcemi pro obrábění obrysu a bodů



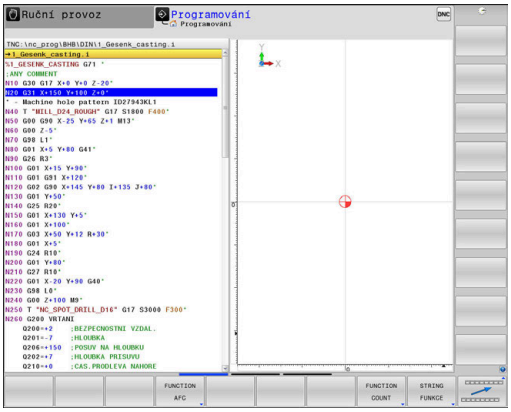
Softtlačítko	Funkce
DECLARE CONTOUR	Přiřazení popisu obrysu
CONTOUR DEF	Definování jednoduchého obrysového vzorce
SEL CONTOUR	Výběr definice obrysu
Vzorec obrysu	Definování složitého obrysového vzorce
SEL PATTERN	Výběr souboru bodů s obráběcími pozicemi

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

Definování menu různých funkcí DIN/ISO-funkcí

FUNKCE PROGRAMU

▶ Stiskněte softklávesu **FUNKCE PROGRAMU**



Softtlačítko	Funkce	Popis
FUNCTION TCPM	Definování polohování rotačních os	Stránka 446
FUNCTION AFC	Definování adaptivního řízení posuvu AFC	Stránka 350
TRANSFORM / CORRDATA	Aktivování korekčních hodnot	Stránka 375
FUNCTION COUNT	Definování čítačů	Stránka 382
STRING FUNKCE	Definování funkcí textových řetězců	Stránka 313
FUNCTION DRESS	Definování režimu orovnávání	Stránka 546
FUNCTION SPINDLE	Definování pulzujících otáček	Stránka 396
FUNCTION FEED	Definování opakující se doby prodlení	Stránka 399
FUNCTION DCM	Definování dynamického monitorování kolize DCM	Stránka 346
FUNCTION DWELL	Definování prodlevy v sekundách nebo v otáčkách	Stránka 401
FUNCTION LIFTOFF	Odjet nástrojem při NC-stop	Stránka 402
DIN/ISO	Definování funkcí DIN/ISO	Stránka 362
VLOŽIT KOMENTÁŘ	Vložit komentář	Stránka 194
TABDATA	Číst a zapisovat hodnoty tabulek	Stránka 377
POLARKIN	Definování polární kinematiky	Stránka 356
MONITORING	Aktivování monitorování komponent	Stránka 381
FUNCTION PROG PATH	Volba interpretace dráhy	Stránka 454

10.2 Function Mode

Programování Function Mode (Funkčního režimu)

> Informujte se ve vaší příručce ke stroji!
> Tuto funkci musí zapnout výrobce vašeho stroje.

Pro přepínání mezi frézováním a soustružením musíte vždy přepnout do příslušného režimu.

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)

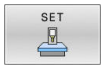
> Informujte se ve vaší příručce ke stroji!
> Funkci musí povolit a upravit výrobce vašeho stroje.
> Výrobce stroje definuje dostupné volby ve strojním parametru **CfgModeSelect** (č. 132200).

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**

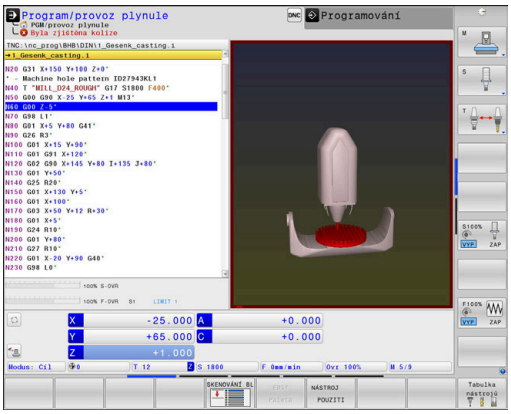
- Popř. stiskněte softklávesu **VYBER**
> Řídicí systém otevře okno pro výběr.
- Zvolte Nastavení

10.3 Dynamické monitorování kolizí (opce #40)

Funkce

Informujte se ve vaší příručce ke stroji!

Funkci **Dynamická kontrola kolize (DCM)** (Dynamic Collision Monitoring) přizpůsobuje výrobce vašeho stroje k vašemu řídicímu systému.



Výrobce stroje může popsat součásti stroje a minimální vzdálenosti, které jsou monitorovány řídicím systémem během všech pohybů stroje. Pokud se dva objekty, monitorované na kolizi, přiblíží pod stanovenou minimální vzdálenost, vydá řídicí systém chybové hlášení a zastaví pohyb.

Řídicí systém monitoruje rovněž kolizi aktivního nástroje a příslušně ji také graficky znázorňuje. Přitom řídicí systém zásadně vychází z válcových nástrojů. Řídicí systém také monitoruje odstupňované nástroje podle definic v tabulce nástrojů.

Řídicí systém zohledňuje následující definice z tabulky nástrojů:

- Délky nástrojů
- Rádiusy nástrojů
- Přídavky pro nástroje
- Kinematiky nástrojových nosičů

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Řídicí systém neprovádí ani při aktivní funkci **Dynamická kontrola kolize (DCM)** žádnou automatickou kontrolu kolize s obrobkem, ani pro nástroj ani pro jiné součásti stroje. Během zpracování vzniká riziko kolize!

- Kontrolujte průběh pomocí grafické simulace
- Provést test programu s rozšířenou kontrolou na kolize
- NC-program nebo část programu v režimu **Program/provoz po bloku** testujte pečlivě

Monitorování kolize aktivujete samostatně pro následující provozní režimy:

- **Běh programu**
- **Ruční provoz**
- **Test programu**

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Při vypnuté funkci **Dynamická kontrola kolize (DCM)** řídicí systém neprovádí žádné automatické monitorování kolize. Tak nemůže řídicí systém zabránit žádným pohybům, které způsobí kolizi. Během všech pohybů vzniká riziko kolize!

- Pokud je to možné vždy povolte monitorování kolize
- Okamžitě znovu povolte monitorování kolize po dočasném přerušení
- NC-program nebo část programu při vypnutém monitorování kolize v režimu **Program/provoz po bloku** testujte pečlivě

Obecně platná omezení:

- Funkce **Dynamická kontrola kolize (DCM)** pomáhá snížit riziko kolize. Nicméně, řídicí systém nemůže vzít ohled na všechny provozní konstelace.
- Řídicí systém může chránit před kolizí pouze ty strojní komponenty, pro které váš výrobce stroje správně definoval jejich rozměry, umístění a pozice.
- Řídicí systém může monitorovat pouze ty nástroje, u kterých jste definovali v tabulce nástrojů **kladný rádius nástroje** a **kladnou délku**.
- Řídicí systém zohlední přídavky pro nástroje **DL** a **DR** z tabulky nástrojů. Přídavky pro nástroje z **T**-bloku se neberou do úvahy.
- U některých nástrojů, např. u nožových hlav, může být kolizní průměr větší, než jsou rozměry definované v tabulce nástrojů.
- Po startu cyklu dotykové sondy řídicí systém již nemonitoruje délku dotykového hrotu a průměr snímací kuličky, abyste mohli snímat i kolizní tělesa.

Aktivujte, popř. deaktivujte monitorování kolize v NC-programu

Někdy je nutné dočasně vypnout monitorování kolizí:

- aby se vzdálenost mezi dvěma objekty, sledovanými na kolize, zmenšila
- aby se zabránilo zastavení za chodu programu

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Při vypnuté funkci **Dynamická kontrola kolize (DCM)** řídicí systém neprovádí žádné automatické monitorování kolize. Tak nemůže řídicí systém zabránit žádným pohybům, které způsobí kolizi. Během všech pohybů vzniká riziko kolize!

- Pokud je to možné vždy povolte monitorování kolize
- Okamžitě znovu povolte monitorování kolize po dočasném přerušení
- NC-program nebo část programu při vypnutém monitorování kolize v režimu **Program/provoz po bloku** testujte pečlivě

Aktivujte, popř. deaktivujte dočasně monitorování kolize v programu

- Otevřete NC-program v provozním režimu **Programování**
- Umístěte kurzor do požadované polohy, např. před cyklem **G800**, abyste umožnili výstředné soustružení

SPEC FCT

- Stiskněte klávesu **SPEC FCT** (Speciální funkce)

FUNKCE PROGRAMU

- Stiskněte softklávesu **FUNKCE PROGRAMU**

▷

- Přepínejte lištu softtlačítek

FUNCTION DCM

- Stiskněte softklávesu **FUNCTION DCM**

FUNCTION DCM OFF

FUNCTION DCM ON

- Zvolte stav příslušným softtlačítkem:
  - **FUNCTION DCM OFF**: Tento NC-příkaz dočasně vypne monitorování kolize. Vypnutí působí pouze do konce hlavního programu, nebo až do další **FUNCTION DCM ON**. Při vyvolání jiného NC-programu je DCM opět aktivní.
  - **FUNCTION DCM ON**: Tento NC-příkaz zruší existující **FUNCTION DCM OFF**.

Nastavení, která provedete pomocí funkce **FUNCTION DCM** platí výlučně v aktivním NC-programu.

Po ukončení programu nebo po výběru nového NC-programu opět platí nastavení, která jste vybrali pro **CHOD PROGRAMU** a **Ruční provoz** pomocí softtlačítka **KOLIZE**.

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

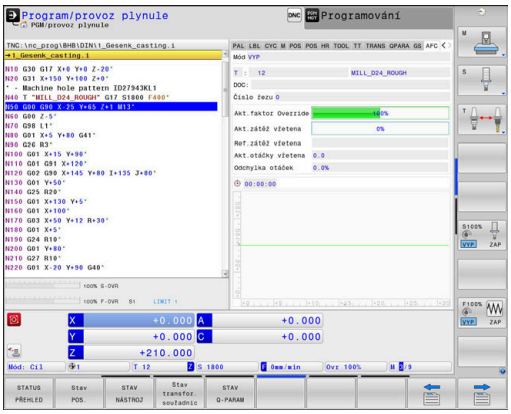
10.4 Adaptivní regulace posuvu AFC (opce #45)

Aplikace

Funkci musí povolit a upravit výrobce vašeho stroje.

Výrobce vašeho počítače mimo jiné určuje, zda řídicí systém používá výkon vřetena nebo jakoukoli jinou hodnotu jako vstupní proměnnou pro regulaci posuvu.

Pokud jste aktivovali volitelný software Soustružení (opce #50), můžete s AFC i při soustružení monitorovat opotřebení a zatížení nástroje.



Pro nástroje s průměrem do 5 mm nemá adaptivní řízení posuvu smysl. Je-li jmenovitý výkon vřetena velmi vysoký, může být mezní průměr nástroj ještě větší.

Obráběcí operace, u nichž musí být posuv a otáčky vřetena spolu sladěné (např. při řezání vnitřních závitů), nesmíte zpracovávat s adaptivním řízením posuvu.

Při adaptivním řízení posuvu reguluje řídicí systém během zpracování NC-programu dráhový posuv automaticky v závislosti na aktuálním výkonu vřetena. Výkon vřetena odpovídající každé části obrábění se určuje zkušebním řezem a řízení ho uloží v souboru, který patří k NC-programu. Při startu příslušného obráběcího úseku, který se provádí obvykle zapnutím vřetena, reguluje řídicí systém posuv tak, aby se tento nacházel v rámci vámi definovaných hranic.

Pokud se řezné podmínky nezmění, můžete definovat výkon vřetene zjištěný pomocí zkušebního řezu jako stálý, referenční výkon, závislý na nástroji. K tomu použijte sloupeček **AFC-LOAD** v tabulce nástrojů. Pokud do tohoto sloupečku zadáte hodnotu ručně, neprovede už řízení žádné další zkušební řezy.

Tímto způsobem se mohou odstranit případné negativní účinky způsobené změnou řezných podmínek na nástroj, obrobek a stroj. Řezné podmínky se mění hlavně kvůli:

- Opotřebení nástroje
- Kolísající hloubce řezu, která se vyskytuje zejména u dílců z litiny;
- Změnám v tvrdosti materiálu (vměstky)

Použití adaptivního řízení posuvu AFC nabízí následující výhody:

- Optimalizace doby obrábění

  Řízením posuvu se řídicí systém snaží dodržet během celého obrábění maximální výkon vřetena , který se předtím naučil, nebo referenční výkon předvolený v tabulce nástrojů (sloupeček **AFC-LOAD**). Celkový čas obrábění se zkracuje zvyšováním posuvu v úsecích obrábění s menším odběrem materiálu.
- Monitorování nástroje

  Když výkon vřetena překročí maximální naučenou nebo předvolenou hodnotu (sloupeček **AFC-LOAD** v tabulce nástrojů), tak řídicí systém snižuje posuv tak dlouho, až se zase dosáhne referenční výkon vřetena. Překročí-li se při obrábění maximální výkon vřetena a současně poklesne posuv pod minimální hodnotu, kterou jste definovali, tak řídicí systém provede odpojení. Tím se dá zabránit následným škodám např. po vylomení břitu nebo opotřebení frézy.
- Šetření mechaniky stroje

  Včasnou redukcí posuvu, nebo příslušným odpojením, lze zabránit škodám z přetížení stroje.

Definování základního nastavení AFC

V tabulce **AFC.tab** definujete nastavení regulace, pomocí které řídicí systém provádí řízení posuvu. Tabulka musí být uložena v adresáři **TNC:\table**.

Data v této tabulce představují výchozí hodnoty, které se zkopírují během zkušebního řezu do souboru, souvisejícího s příslušným NC-programem. Hodnoty slouží jako základ regulace.

> Použijete-li sloupec **AFC-LOAD** tabulky nástrojů k zadání referenčního výkonu regulace, závislého na nástroji, vytvoří řízení soubor přidružený k příslušnému NC-programu bez zkušebního řezu. Vytvoření souboru se koná krátce před regulováním.

Přehled

Zadejte do tabulky následující data :

Sloupec	Funkce
NR	Pořadové číslo řádku v tabulce (nemá jinak žádnou funkci)
AFC	Název nastavení regulace. Tento název musíte zadat do sloupce **AFC** v tabulce nástrojů. Definuje přiřazení regulačních parametrů k nástroji.
FMIN	Posuv, při kterém má řídicí systém provést reakci na přetížení. Zadejte procentuální hodnotu, vztaženou k naprogramovanému posuvu. Rozsah zadání: 50 až 100 %
FMAX	Maximální posuv do materiálu, do kterého může řídicí systém posuv zvyšovat automaticky. Zadejte procentuální hodnotu, vztaženou k naprogramovanému posuvu.
FIDL	Posuv, se kterým má řídicí systém pojíždět, pokud nástroj není v záběru (posuv naprázdno). Zadejte procentuální hodnotu, vztaženou k naprogramovanému posuvu.
FENT	Posuv, kterým má řídicí systém pojíždět, když nástroj zajíždí nebo vyjíždí do/z materiálu. Zadejte procentuální hodnotu, vztaženou k naprogramovanému posuvu. Maximální hodnota zadání: 100 %
OVLD	Reakce, kterou má řídicí systém provést při přetížení: ■ **M**: zpracování makra, definovaného výrobcem stroje. ■ **S**: provést okamžitý NC-stop. ■ **F**: provést NC-stop, když nástroj již není v materiálu ■ **E**: zobrazit na obrazovce pouze chybové hlášení. ■ **L** : Zablokovat aktuální nástroj ■ **-**: Neprovádět při přetížení žádnou reakci Pokud při aktivní regulaci dojde k překročení maximálního výkonu vřetena na více než 1 sekundu a zároveň není dosažen definovaný minimální posuv, provede řídicí systém reakci na přetížení. V souvislosti s monitorováním opotřebení nástroje v závislosti na řezání vyhodnocuje řízení pouze možnosti **M**, **E** a **L**! Při sledování zatížení nástroje sloupcem **AFC_OVLD2** nemá tento parametr žádný vliv. **Další informace:** Příručka pro uživatele **Seřizování, testování a zpracování NC-programů**
POUT	Výkon vřetene, při kterém má řídicí systém rozpoznat výstup obrobku. Zadejte procentuální hodnotu, vztaženou k naučené referenční zátěži. Doporučená hodnota: 8 %
SENS	Citlivost (agresivita) regulace. Může se zadat hodnota od 50 do 200. 50 odpovídá pomalé regulaci, 200 je velmi agresivní regulace. Agresivní regulace reaguje rychle a s velkými změnami hodnot, má ale sklon k překmitům. Doporučená hodnota: 100
PLC	Hodnota, kterou má řídicí systém přenést do PLC na začátku úseku obrábění. Funkci definuje výrobce stroje, dbejte pokynů v příručce ke stroji.

Vytvoření tabulky AFC.TAB

Pokud tabulka **AFC.TAB** ještě neexistuje, musíte soubor vytvořit znovu.

> V tabulce **AFC.TAB** můžete definovat libovolný počet regulačních nastavení (řádků).
>
> Pokud není v adresáři **TNC:\table** k dispozici žádná tabulka AFC.TAB, tak řídicí systém použije interní, napevno definované nastavení regulace pro zkušební řez. Případně při předvoleném regulačním referenčním výkonu, závislém na nástroji, řídicí systém reguluje referenční výkon okamžitě. HEIDENHAIN doporučuje pro bezpečný a definovaný proces používat tabulky AFC.TAB.

Vytvořte tabulku AFC.TAB následovně:

- Zvolte režim **Programování**
- Pomocí tlačítka **PGM MGT** vyberte správu souborů
- Zvolte jednotku **TNC:**
- Zvolte adresář **table**
- Otevřete nový soubor **AFC.TAB**
- Potvrďte klávesou **ENT**
- > Řídicí systém zobrazí seznam s formáty tabulek.
- Zvolte formát tabulky **AFC.TAB** a potvrďte ho klávesou **ENT**
- > Řídicí systém vytvoří tabulku s nastavením regulace.

Programování AFC

UPOZORNĚNÍ

Pozor riziko pro nástroj a obrobek!

Když aktivujete režim obrábění **FUNCTION MODE TURN**, smaže řídicí systém aktuální hodnoty **OVLD**. Proto musíte naprogramovat režim obrábění před vyvoláním nástroje! Při nesprávném pořadí programování se neprovádí monitorování nástroje, a to může vést k poškození nástroje i obrobku!

- Naprogramovat režim obrábění **FUNCTION MODE TURN** před vyvoláním nástroje!

Pro naprogramování funkcí AFC ke spuštění a ukončení zkušebního řezu postupujte takto:

- Stiskněte klávesu **SPEC FCT** (Speciální funkce)

- Stiskněte softklávesu **FUNKCE PROGRAMU**

- Stiskněte softklávesu **Function AFC**
- Volba funkce

Řídicí systém nabízí několik funkcí, kterými můžete spouštět a zastavovat AFC:

- **FUNCTION AFC CTRL**: Funkce **AFC CTRL** spouští regulovaný provoz od místa, kde se tento NC-blok zpracuje, i když zkušební fáze nebyla ještě ukončena.
- **FUNCTION AFC CUT BEGIN TIME1 DIST2 LOAD3**: Řídicí systém spustí řezání s aktivní **AFC**. Změna ze zkušebního řezu do regulovaného provozu se provede jakmile bylo možné zjistit během učení referenční výkon nebo když je splněný některý z předpokladů **TIME**, **DIST** nebo **LOAD**.
  - Pomocí **TIME** definujete maximální trvání učení v sekundách.
  - **DIST** definuje maximální dráhu zkušebního řezu.
  - Pomocí **LOAD** můžete přímo předvolit referenční zátěž. Zadané referenční zatížení > 100 % řídicí systém automaticky omezuje na 100 %.
- **FUNCTION AFC CUT END**: Funkce **AFC CUT END** ukončí regulaci AFC

Předvolby **TIME** (Čas), **DIST** (Vzdálenost) a **LOAD** (Zátěž) působí modálně. Můžete je vynulovat zadáním **0**.

Referenční výkon regulace můžete zadávat pomocí sloupce v tabulce nástroje **AFC LOAD** a pomocí zadání **LOAD** (Nahrát) v NC-programu! Hodnotu **AFC LOAD** přitom aktivujete vyvoláním nástroje, hodnotu **LOAD** pomocí funkce **FUNCTION AFC CUT BEGIN**.

Pokud naprogramujete obě možnosti, tak řídicí systém použije hodnotu naprogramovanou v NC-programu!

Otevřete AFC-tabulku

Při zkušebním řezu kopíruje řídicí systém nejdříve pro každý úsek obrábění základní nastavení, definovaná v tabulce AFC.TAB, do souboru **<název>.I.AFC.DEP**. **<název>** přitom odpovídá názvu NC-programu, pro který zkušební řez provádíte. Navíc řídicí systém zjistí během zkušebního řezu maximální výkon vřetena a tuto hodnotu také uloží do tabulky.

Soubor **<name>.I.AFC.DEP** můžete změnit v režimu **Programování**.

Pokud to je potřeba, můžete tam také smazat obráběcí krok (celou řádku).

Parametr stroje **dependentFiles** (č. 122101) musí být nastaven na **MANUAL** (Ručně), abyste mohli vidět závislé soubory ve správci souborů.

Abyste mohli soubor **<název>.I.AFC.DEP** editovat, musíte případně nastavit správu souborů tak, aby se zobrazovaly všechny druhy souborů (stiskněte softklávesu **Zvol typ**).

Další informace: "Soubory", Stránka 108

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

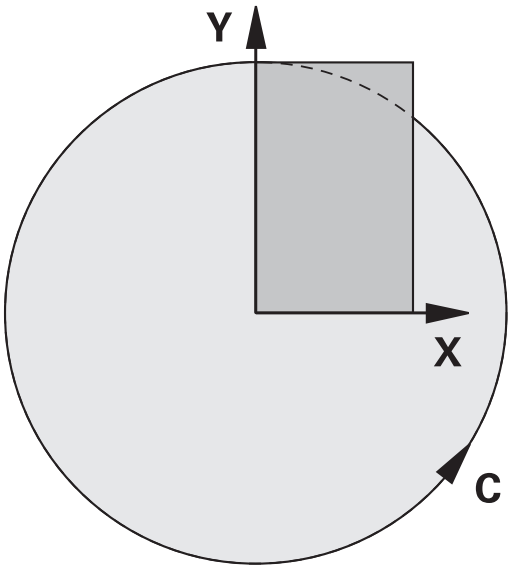
10.5 Obrábění s polární kinematikou

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.

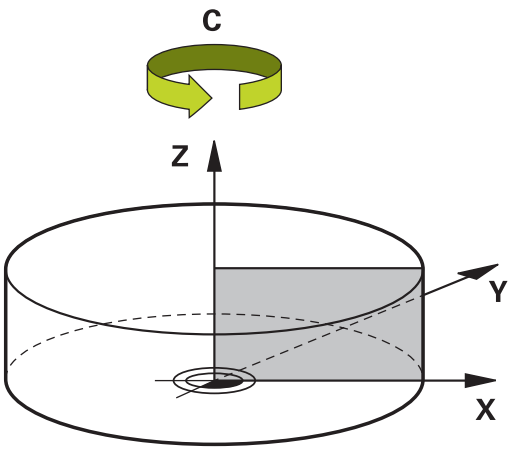
Hlavní osy X, Y a Z, jakož i možné paralelní osy U, V a W mohou sloužit jako radiální osy nebo osy přísuvu.

Ve spojení s polární kinematikou řídicí systém poskytuje následující funkce:

Softtlačítko	Funkce	Význam	Stránka
POLARKIN AXES	**POLARKIN AXES**	Definování a aktivace polární kinematiky	357
POLARKIN OFF	**POLARKIN OFF**	Deaktivovat polární kinematiku	360

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
POS	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 **POLE ALLOWED** (Povolen) je možné polohování přes pól. V důsledku toho dojde ke změně strany pólu a zabránění otočení osy otáčení o 180°.

Možnosti POLE:

Syntaxe	Funkce
ALLOWED	Řídicí systém umožňuje obrábění na pólu
SKIPPED	Řídicí systém zabrání obrábění na pólu

> Zablokovaná plocha odpovídá kruhové ploše o poloměru 0,001 mm (1 µm) kolem pólu.

Při programování postupujte následovně:

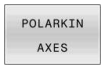
SPEC FCT

- Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi

FUNKCE PROGRAMU

- Stiskněte softklávesu **FUNKCE PROGRAMU**

- Stiskněte softklávesu **POLARKIN**



- Stiskněte softklávesu **POLARKIN AXES**
- Definování os polární kinematiky
- Volba opcí **MODE**
- Volba opcí **POLE**

Příklad

```
N60 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 **Hlavní osy**.
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.

  > Přímé zadání funkcí **PARAXCOMP** není v rámci programu DIN/ISO možné. Nezbytné funkce jsou programovány pomocí externího volání programu s popisným dialogem (Klartext).
  >
  > 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 **POLE SKIPPED**.
- Kombinace polární kinematiky s následujícími funkcemi je vyloučena:
  - Pojezdy s **M91**
  - Naklopení roviny obrábění
  - **FUNCTION TCPM** nebo **M128**
- Pomocí volitelného strojního parametru **presetToAlingAxis** (č. 300203) definuje výrobce stroje pro jednotlivé osy, jak řídicí systém interpretuje hodnoty Offsetu. Ve **FUNCTION POLARKIN** je parametr stroje relevantní pouze pro rotační osu, která se otáčí kolem osy nástroje (obvykle **C_OFFS**).

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

  - Pokud není parametr stroje definován nebo je definován s hodnotou **TRUE**, můžete vyrovnat šikmou polohu obrobku v rovině pomocí Offsetu. Offset ovlivňuje orientaci souřadného systému obrobku **W-CS**.

    Další informace: "Obrobkový souřadný systém W-CS", Stránka 82
  - Pokud je parametr stroje definován s hodnotou **FALSE**, nemůžete vyrovnat šikmou polohu obrobku v rovině pomocí Offsetu. Řídicí systém nezohledňuje Offset během zpracování.

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:

- Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi

- Stiskněte softklávesu **FUNKCE PROGRAMU**

- Stiskněte softklávesu **POLARKIN**

- Stiskněte softklávesu **POLARKIN OFF**

Příklad

```
N60 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

%POLARKIN_SL G71 *	
N10 G30 G17 X-100 Y-100 Z-30*	
N20 G31 X+100 Y+100 Z+0*	
N30 T2 G17 S2000 F750*	
N40 % PARAXCOMP-DISPLAY_X Y Z.H	; Aktivovat **PARAXCOMP DISPLAY**
N50 G00 G90 X+0 Y+0.0011 Z+10 A+0 C+0 G40 M3*	; Předpolohování mimo blokovanou oblast pólu
N60 POLARKIN AXES Y Z C MODE:KEEP POLE:SKIPPED*	; Aktivovat **POLARKIN**
N70 G54 X+50 Y+50 Z+0*	; Posun nulového bodu v polární kinematice
N80 G37 P01 2*	
N90 G120 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*	
N100 G122 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*	
N110 M99	
N120 G54 X+0 Y+0 Z+0*	
N130 POLARKIN OFF*	; Deaktivovat **POLARKIN**
N140 % PARAXCOMP-DISPLAY_OFF_XYZ.H	; Deaktivovat **PARAXCOMP DISPLAY**
N150 G00 G90 X+0 Y+0 Z+10 A+0 C+0 G40*	
N160 M30*	
N170 G98 L2*	
N180 G01 G90 X-20 Y-20 G42*	
N190 G01 X+0 Y+20*	
N200 G01 X+20 Y-20*	
N210 G01 X-20 Y-20*	
N220 G98 L0*	
N99999999 %POLARKIN_SL G71 *	

10.6 Definování funkcí DIN/ISO

Přehled

> Je-li připojená znaková klávesnice přes USB, tak můžete funkce DIN/ISO zadávat také přímo přes tuto klávesnici.

K přípravě programů DIN/ISO nabízí řídicí systém softtlačítka s následujícími funkcemi:

Softtlačítko	Funkce
DIN/ISO	Volba funkcí DIN/ISO
F	Posuv
G	Pohyby nástrojů, cykly a programovací funkce
I	Souřadnice X středu kružnice nebo pólu
J	Souřadnice Y středu kružnice nebo pólu
L	Vyvolání návěští podprogramu a opakování části programu
M	Přídavná funkce
N	Číslo bloku
T	Vyvolání nástroje
H	Úhel polárních souřadnic
K	Souřadnice Z středu kružnice nebo pólu
R	Rádius polárních souřadnic
S	Otáčky vřetena

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 **PRESET SELECT** (Preset select) umožňuje aktivovat vztažný bod, definovaný v tabulce vztažných bodů, jako nový vztažný bod.

Vztažný bod můžete aktivovat buď prostřednictvím čísla řádku nebo obsahem ve sloupci **DOC**.

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

V závislosti na parametru stroje **CfgColumnDescription** (č. 105607) můžete definovat ve sloupci **DOC** tabulky vztažných bodů stejný obsah několikrát. V tomto případě, pokud aktivujete referenční bod pomocí sloupce **DOC**, vybere řídicí systém referenční bod s nejnižším číslem řádku. Pokud řídicí systém nevybere požadovaný referenční bod, existuje riziko kolize.

- ▶ Obsah sloupce **DOC** definujte jednoznačně
- ▶ Aktivujte referenční bod pouze s číslem řádku

Pokud naprogramujete **PŘEDVOLBU** (Preset select) bez opčních parametrů, je chování totožné s cyklem **G247 NASTAVIT REF. BOD**.

Volitelnými parametry definujete následující:

- **KEEP TRANS**: Zachovat jednoduché transformace
  - Cyklus **G53/G54 NULOVY BOD**
  - Cyklus **G28 ZRCADLENI**
  - Cyklus **G73 OTACENI**
  - Cyklus **G72 ZMENA MERITKA**
- **WP**: Změny se týkají vztažného bodu obrobku
- **PAL**: Změny se týkají vztažného bodu palety

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

N30 PRESET SELECT #3 KEEP TRANS WP*	Zvolte vztažný bod 3 jako vztažný bod obrobku a zachovat transformace

UPOZORNĚNÍ

Pozor, nebezpečí značných věcných škod!

Políčka nedefinovaná v tabulce vztažných bodů se chovají jinak než políčka s hodnotou **0**: Políčka s **0** přepíšou při aktivaci předchozí hodnotu, v nedefinovaných políčkách zůstane předchozí hodnota zachována. Pokud je zachována předchozí hodnota, existuje riziko kolize!

- Před aktivací vztažného bodu zkontrolujte zda jsou ve všech sloupcích zapsané hodnoty
- Zadejte hodnoty do nedefinovaných sloupců, např. **0**
- Případně nechte výrobce definovat **0** jako výchozí hodnotu pro sloupce

Kopírovat vztažný bod

Funkce **PRESET COPY** umožňuje zkopírovat vztažný bod definovaný v tabulce vztažných bodů a aktivovat zkopírovaný vztažný bod.

Vztažný bod můžete zvolit ke kopírování buď prostřednictvím čísla řádku nebo přes položku ve sloupci **DOC**.

Opčními parametry můžete definovat následující:

- **SELECT TARGET** (Zvolit cíl): Aktivovat zkopírovaný vztažný bod
- **KEEP TRANS** (Zachovat Transformace): Zachovat jednoduché transformace

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

V závislosti na parametru stroje **CfgColumnDescription** (č. 105607) můžete definovat ve sloupci **DOC** tabulky vztažných bodů stejný obsah několikrát. V tomto případě, pokud aktivujete referenční bod pomocí sloupce **DOC**, vybere řídicí systém referenční bod s nejnižším číslem řádku. Pokud řídicí systém nevybere požadovaný referenční bod, existuje riziko kolize.

- Obsah sloupce **DOC** definujte jednoznačně
- Aktivujte referenční bod pouze s číslem řádku

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

N130 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

N30 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

Hodnoty sloupců **X**, **Y** a **Z** působí jako posun v souřadném systému obrobku **W-CS**. Hodnoty sloupců **A**, **B**, **C**, **U**, **V** a **W** působí jako offsety ve strojním souřadném systému **M-CS**.

Další informace: "Obrobkový souřadný systém W-CS", Stránka 82

Další informace: "Strojní souřadný systém M-CS", Stránka 79

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	Úhel osy A pro nulový bod	**-360,000 000 0 ... 360,000 000 0**
B	Úhel osy B pro nulový bod	**-360,000 000 0 ... 360,000 000 0**
C	Úhel osy C pro nulový bod	**-360,000 000 0 ... 360,000 000 0**
U	Poloha osy U pro nulový bod	**-99 999,999 99 ... 99 999,999 99**
V	Poloha osy V pro nulový bod	**-99 999,999 99 ... 99 999,999 99**
W	Poloha osy W pro nulový bod	**-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 softtlávesu **NOVÝ SOUBOR**
  - > Řídicí systém otevře okno **Nový soubor** k zadání názvu souboru.
- Zadejte název souboru s typem souboru ***.d**
- Potvrďte tlačítkem **ENT**
  - > Řídicí systém může otevřít okno **Vyberte formát tabulky**
- Příp. zvolte formát tabulky
- Popř. stiskněte softtlávesu **OK**
- V případě potřeby vyberte měrnou jednotku **MM** nebo **INCH**
  - > Řízení otevře tabulku nulových bodů.

> Pokud existuje alespoň jeden prototyp typu tabulky, můžete zvolit formát tabulky.
>
> Řídicí systém ukazuje, s jakou měrovou jednotkou mm nebo palce je prototyp definován. Pokud řídicí systém ukazuje obě, můžete měrovou jednotku zvolit.
>
> Výrobce stroje definuje prototypy.

> Názvy tabulek a sloupců musí začínat písmenem a nesmí obsahovat žádné výpočetní znaky, například **+**.

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:

PGM MGT
- ▶ Stiskněte tlačítko **PGM MGT**
- ▶ Vyberte požadovanou tabulku nulových bodů
- > Řízení otevře tabulku nulových bodů.
- ▶ Vyberte požadovaný řádek pro úpravu

ENT
- ▶ 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
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.

Softtlačítko	Funkce
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 softklávesu **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 **%:TAB:** před cyklem **G54**.

Ruční aktivace tabulky nulových bodů

> Pokud pracujete bez **%:TAB:**, musíte aktivovat požadovanou tabulku nulových bodů před testem programu.

Tabulku nulových bodů pro test programu aktivujete následovně:

- Přejděte do provozního režimu **Test programu**

- 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 T. Jakmile aktivujete tabulku korekcí, řídicí systém přepíše korekce z bloku T.

Při soustružení je tabulka korekcí ***.tco** alternativou k programování s **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS**, a tabulka korekcí ***.wco** je alternativou k **FUNCTION TURNDATA CORR-WPL**.

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 **T**. Korekce z tabulky přepíše již naprogramovanou korekci v bloku **T**.

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**
- U soustružnických nástrojů jako alternativa k **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS**
- U brusných nástrojů jako korekce **LO** a **R-OVR**

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**.

Korektury působí takto:

- U soustružení jako alternativa k **FUNCTION TURNDATA CORR-WPL** (opce #50)
- Posun X působí na rádius

Pokud chcete provést posunutí ve **WPL-CS**, máte následující možnosti:

- **FUNCTION TURNDATA CORR-WPL**
- **FUNCTION CORRDATA WPL**
- Posun pomocí tabulky nástrojů soustružnických nástrojů
  - Opční sloupec **WPL-DX-DIAM**
  - Opční sloupec **WPL-DZ**

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

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**

> Posuny **FUNCTION TURNDATA CORR-WPL** a **FUNCTION CORRDATA WPL** jsou alternativní způsoby programování stejného posunutí.
>
> Posun v souřadném systému roviny obrábění **WPL-CS** pomocí tabulky soustružnických nástrojů má aditivní účinek k funkcím **FUNCTION TURNDATA CORR-WPL** a **FUNCTION CORRDATA WPL**.

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**
- > Řídicí systém může otevřít okno **Vyberte formát tabulky**
- Příp. zvolte formát tabulky
- Popř. stiskněte softklávesu **OK**
- V případě potřeby vyberte měrnou jednotku **MM** nebo **INCH**
- > Řídicí systém otevře tabulku korekcí.
- Stiskněte softklávesu **PRIDAT N RADKU NA KONCI**
- Zadejte korekční hodnoty

> Pokud existuje alespoň jeden prototyp typu tabulky, můžete zvolit formát tabulky.
>
> Řídicí systém ukazuje, s jakou měrovou jednotkou mm nebo palce je prototyp definován. Pokud řídicí systém ukazuje obě, můžete měrovou jednotku zvolit.
>
> Výrobce stroje definuje prototypy.

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:

SPEC FCT
- Stiskněte tlačítko **SPEC FCT** (Speciální funkce)

PŘEDNAST. PROGRAMU
- Stiskněte softklávesu **PŘEDNAST. PROGRAMU**

ZVOLIT KOMPENZ. TABULKU
- Stiskněte softklávesu **ZVOLIT KOMPENZ. TABULKU**

TCS
- 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:

SPEC FCT
- Stiskněte klávesu **SPEC FCT** (Speciální funkce)

FUNKCE PROGRAMU
- Stiskněte softklávesu **FUNKCE PROGRAMU**

TRANSFORM / CORRDATA
- Stiskněte softtlačítko **TRANSFORM / CORRDATA**

FUNCTION CORRDATA
- Stiskněte softklávesu **FUNCTION CORRDATA**

TCS
- 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.

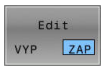
Editování tabulky korekcí za chodu programu

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 **OTEVRIT 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
- Tabulka vztažných bodů ***.pr**, 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 a vztažných bodů. 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 klávesou **ENT**
- Zadání čísla řádku tabulky

ENT
- Potvrďte klávesou **ENT**

Příklad

N120 SEL CORR-TABLE TCS "TNC:\table\corr.tco"*	Aktivování tabulky korekcí
N130 TABDATA READ Q1 = CORR-TCS COLUMN "DR" KEY "5"*	Uložit hodnotu řádku 5, sloupec DR z korekční tabulky do Q1

Zapsat hodnotu z tabulky

Pomocí funkce **TABDATA WRITE** zapíšete do tabulky hodnotu.

V závislosti na typu sloupce, kam zapisujete, můžete jako předávací parametry použít **Q**, **QL**, **QR** nebo **QS**. Alternativně můžete hodnotu definovat přímo v NC-funkci **TABDATA WRITE**.

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 softklávesu **FUNKCE PROGRAMU**

TABDATA
- Stiskněte softklávesu **TABDATA**

TABDATA WRITE
- Stiskněte softklávesu **TABDATA WRITE**

CORR-TCS
- Stiskněte softklávesu požadované tabulky, např. **CORR-TCS**
- Zadání názvu sloupce

ENT
- Potvrďte klávesou **ENT**
- Zadání čísla řádku tabulky

ENT
- Potvrďte klávesou **ENT**
- Zadání čísla, jména nebo proměnné

ENT
- Potvrďte klávesou **ENT**

Příklad

N120 SEL CORR-TABLE TCS "TNC:\table\corr.tco"*	Aktivování tabulky korekcí
N130 TABDATA WRITE CORR-TCS COLUMN "DR" KEY "3" = Q1*	Zapište hodnotu z Q1 do řádku 3, sloupce DR korekční tabulky

Přidat hodnotu z tabulky

S funkcí **TABDATA ADD** přičtete hodnotu k existující hodnotě v tabulce.

V závislosti na typu sloupce, kam zapisujete, můžete jako předávací parametry použít **Q**, **QL** nebo **QR** . Alternativně můžete hodnotu definovat přímo v NC-funkci **TABDATA ADD**.

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**
- Zadání čísla nebo proměnné

ENT
- Potvrďte klávesou **ENT**

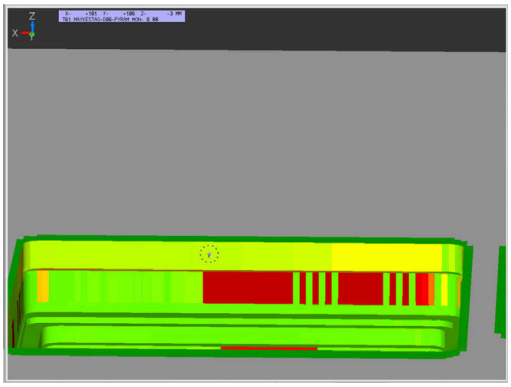
Příklad

N120 SEL CORR-TABLE TCS "TNC:\table\corr.tco"*	Aktivování tabulky korekcí
N130 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 **MONITORING HEATMAP** umožňuje spouštět a zastavovat znázorňování obrobku jako Heatmapy komponentu z NC-programu.

Řízení monitoruje vybrané součásti a reprodukuje výsledek barevně v tzv. Heatmap (tepelné mapě obrobku).

Tepelná mapa součástí funguje podobně jako obraz termovizní kamery.

Heatmap zobrazuje barevné měřítko, sestávající z následujících základních barev:

- Zelená: Komponenty v definované bezpečné oblasti
- Žlutá: Komponenty v zóně s výstrahou
- Červená: Komponenta je přetížená

Řídicí systém také zobrazuje následující barvy:

- Světle šedá: žádná nakonfigurovaná komponenta
- Tmavě šedá: Komponentu nelze sledovat, např. z důvodu nesprávných nebo chybějících informací v konfiguraci

> Informujte se ve vaší příručce ke stroji!
> Výrobce stroje konfiguruje komponenty.

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.

S NC-funkcí **FUNCTION COUNT** můžete z NC-programu ovládat čítač. S tímto čítačem můžete např. definovat cílový počet, do kterého má řídicí systém NC-program opakovat.

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 **G225 GRAVIROVANI**.

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.

Působení v provozních 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 zůstane zachován i po restartu řídicího systému.

Definování FUNCTION COUNT

NC-funkce **FUNCTION COUNT** nabízí následující funkce čítače:

Softtlačítko	Funkce
FUNCTION COUNT INC	Zvýšit čítač o hodnotu 1
FUNCTION COUNT RESET	Vynulovat čítač
FUNCTION COUNT TARGET	Definování cílového počtu Zadávání: 0 – 9 999
FUNCTION COUNT SET	Přiřazení definované hodnoty čítači Zadávání: 0 – 9 999
FUNCTION COUNT ADD	Zvýšení čítače o definovanou hodnotu Zadávání: 0 – 9 999
FUNCTION COUNT REPEAT	Opakovat NC-program od návěští, pokud ještě nebylo dosaženo cílové hodnoty.

Příklad

N50 FUNCTION COUNT RESET*	Reset čítače
N60 FUNCTION COUNT TARGET10*	Zadat požadovaný počet obrábění
N70 G98 L11*	Zadat značku skoku
N80 G ...	Obrábění
N510 FUNCTION COUNT INC*	Zvýšit stav čítače
N520 FUNCTION COUNT REPEAT LBL 11*	Opakujte obrábění, pokud ještě nejsou dokončeny všechny dílce
N530 M30*	
N540 %COUNT G71*	

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**

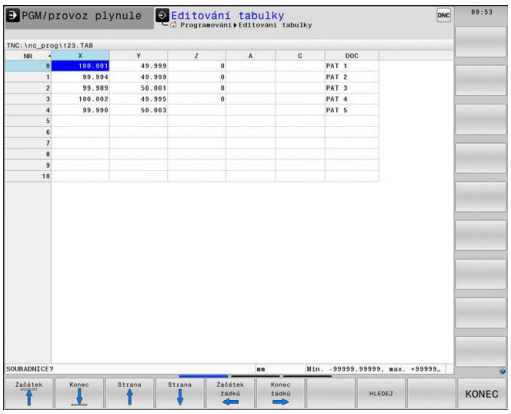
10.14 Volně definovatelné tabulky

Základy

Do volně definovatelných tabulek můžete ukládat libovolné informace z NC-programu a číst je. K tomuto účelu jsou k dispozici funkce Q-parametrů **D26** až **D28**.

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 **+**.

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 389

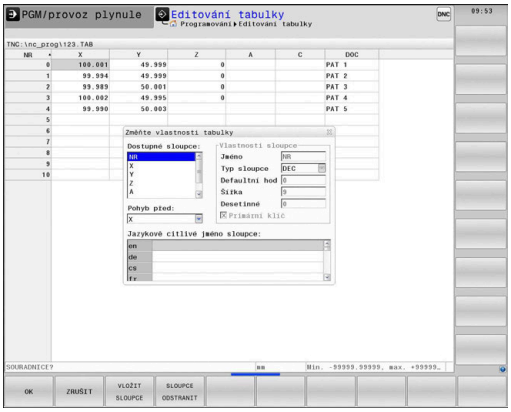
> Informujte se ve vaší příručce ke stroji!
> Výrobce vašeho stroje může připravit vlastní předlohy tabulek a uložit je do řídicího systému. Když připravujete novou tabulku, tak řídicí systém zobrazí okno ve kterém jsou všechny tabulkové předlohy.

> 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
Výchozí hodnota	Předvolená hodnota, uložená do políček v tomto sloupci
Šířka	Maximální počet znaků ve sloupci Šířka sloupce je omezena následovně: ■ Sloupce pro alfanumerická zadání dovolují max. 100 znaků ■ Sloupce pro číselná zadání dovolují max. 15 znaků Navíc k 15 znakům může řídicí systém zobrazit jedno znaménko a jeden znak pro oddělení desetinného místa
Primární klíč	První sloupec tabulky
Název sloupce je závislý na jazyku	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**.

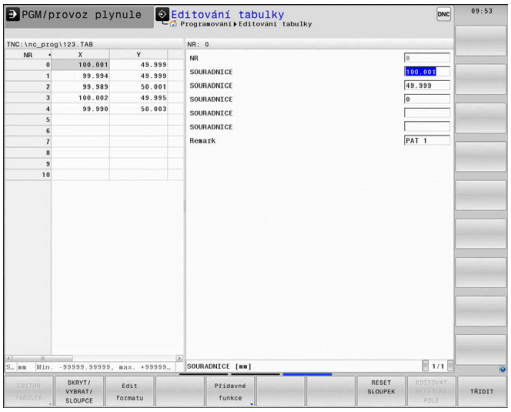
Ukončit Editor struktury

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.

D26 – Otevřít volně definovatelnou tabulku

S NC-funkcí **D26** otevřete libovolně definovanou tabulku, pro zápis s funkcí **D27** případně pro čtení z této tabulky pomocí **D28**.

> V jednom NC-programu může být vždy otevřena pouze jedna tabulka. Nový NC-blok s **D26** zavře poslední otevřenou tabulku automaticky.
>
> Otevíraná tabulka musí mít příponu **.TAB**.

11 FN 26: TABOPEN TNC:\table \TAB1.TAB	; Otevření tabulky s **FN 26**

NC-funkce obsahuje následující prvky syntaxe:

Prvek syntaxe	Význam
FN 26: TABOPEN	Otvírač syntaxe pro otevření tabulky
Soubor	Cesta k otevírané tabulce Pevný nebo variabilní název Je možná volba pomocí výběrového okna

Příklad: otevřít tabulku TAB1.TAB, která je uložena v adresáři TNC: \DIR1

```
N560 D26  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 109

Pokud je úplná cesta uzavřena ve dvojitých uvozovkách, můžete k oddělení složek a souborů použít jak ****, tak **/**.

D27 – Zapsat do volně definovatelné tabulky

S NC-funkcí **D27** zapisujete do tabulky, kterou jste předtím otevřeli funkcí **D26**.

S NC-funkcí **D27** definujete sloupce tabulky, do kterých má řídicí systém zapisovat. V jednom NC-bloku můžete definovat několik sloupců tabulky, ale pouze jeden řádek tabulky. Obsah, který má být zapsán do sloupců, definujte předem v proměnných nebo jej definujte přímo v NC-funkci **FN 27**.

Chcete-li v jednom NC-bloku zapisovat do několika sloupců, musíte zapisované hodnoty předem definovat v několika, po sobě následujících, proměnných.

Pokud se pokusíte zapisovat do zamčené nebo neexistující buňky tabulky, zobrazí řídicí systém chybovou zprávu.

Pokud píšete do více sloupců, může řídicí systém psát buďto pouze čísla nebo jména.

Pokud definujete v NC-funkci **FN 27** pevnou hodnotu, zapíše řídicí systém stejnou hodnotu do každého definovaného sloupce.

Zadání

```
11 FN 27: TABWRITE
   2/"Length,Radius" = Q2
```

; Zápis do tabulky s **FN 27**

NC-funkce obsahuje následující prvky syntaxe:

Prvek syntaxe	Význam
FN 27: TABWRITE	Otvírač syntaxe pro zápis do tabulky
Číslo	Číslo řádku v tabulce, do které se zapisuje Pevné nebo proměnlivé číslo
Název nebo **QS**	Názvy sloupců v tabulce, do které se zapisuje Pevný nebo variabilní název Několik názvů oddělujte čárkou.
Číslo, **Název** nebo **QS**	Hodnota tabulky Pevné nebo variabilní číslo nebo název

Příklad

Řízení zapisuje do sloupců **Radius**, **Depth** a **D** řádky **5** aktuálně otevřené tabulky. Řídicí systém zapisuje do tabulek hodnoty z Q-parametrů **Q5**, **Q6** a **Q7**.

```
N50 Q5 = 3,75
N60 Q6 = -5
N70 Q7 = 7,5
N80 D27  P01 5/“RADIUS,TIEFE,D“ = Q5
```

D28 – Čtení volně definovatelné tabulky

S NC-funkcí **D28** čtete z tabulky, kterou jste předtím otevřeli funkcí **D26**.

S NC-funkcí **D28** definujete sloupce tabulky, které má řídicí systém číst. V jednom NC-bloku můžete definovat několik sloupců tabulky, ale pouze jeden řádek tabulky.

> Čtete-li více sloupců v jednom NC-bloku, pak řídicí systém ukládá přečtené hodnoty do po sobě následujících proměnných stejného typu, např. **QL1**, **QL2** a **QL3**.

Zadání

11 FN 28: TABREAD Q1 = 2 / "Length"	; Čtení z tabulky s **FN 28**

NC-funkce obsahuje následující prvky syntaxe:

Prvek syntaxe	Význam
FN 28: TABREAD	Otvírač syntaxe pro čtení z tabulky
Q, **QL**, **QR** nebo **QS**	Proměnná pro zdrojový text Do této proměnné ukládá řídicí systém obsahy přečtených buněk tabulky.
Číslo	Číslo řádku v tabulce, ze které se čte Pevné nebo proměnlivé číslo
Název nebo **QS**	Název sloupce tabulky, ze které se čte Pevný nebo variabilní název Několik názvů oddělujte čárkou.

Příklad

Řízení čte hodnoty ve sloupcích **X**, **Y** a **D** z řádky **6** aktuálně otevřené tabulky. Řízení uloží hodnoty do Q-parametrů **Q10**, **Q11** a **Q12**.

Řídicí systém uloží obsah sloupce **DOC** ze stejného řádku do QS-parametru **QS1**.

```
N50 D28  Q10 = 6/“X,Y,D“*
N60 D28  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 **+**.

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 např. při soustružení s konstantními otáčkami 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 pomocí horního a dolního limitu otáček rozsah, ve kterém jsou pulsující otáčky účinné. Obě vstupní hodnoty jsou volitelné. Pokud nedefinujete žádný parametr, působí funkce v celém rozsahu otáček.

Zadání

N30 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
FUNCTION S-PULSE	Otvírač syntaxe pro pulzující otáčky
P-TIME 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**

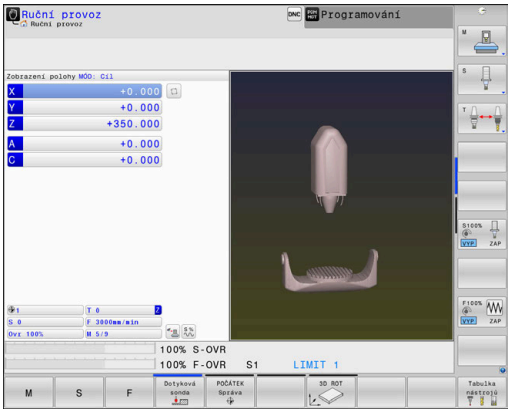
SPINDLE-PULSE
- Stiskněte softklávesu **SPINDLE-PULSE**
- Definujte délku periody **P-TIME**
- Definujte změnu otáček **SCALE**

> 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

```
N40 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 DWELL

Programování doby prodlevy

Aplikace

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 v soustružnickém cyklu (opce #50).

Programujte **FUNCTION FEED DWELL** bezprostředně před obráběním, které chcete provést s lomem třísky.

Definovaná doba prodlevy **FUNCTION FEED DWELL** platí jak v režimu frézování, tak při soustružení (opce #50).

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

```
N30 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 prodlevy

Dobu prodlevu vynulujte bezprostředně po obrábění s lomem třísky.

Příklad

```
N40 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.

Definovaná doba prodlevy **FUNCTION DWELL** platí jak v režimu frézování, tak při soustružení (opce #50).

Postup

Příklad

```
N30 FUNCTION DWELL TIME10*
```

Příklad

```
N40 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 odjezdu pomocí 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

Liftoff při soustružení

UPOZORNĚNÍ

Pozor riziko pro nástroj a obrobek!

Když používáte funkci **FUNCTION LIFTOFF ANGLE TCS** při soustružení, může dojít k nežádoucím pohybům os. Chování řídícího systému závisí na popisu kinematiky a na cyklu **G800** (**Q498=1**).

- Opatrně otestujte NC-program nebo úsek programu v provozním režimu **Program/provoz po bloku**
- Popř. změňte znaménko definovaného úhlu

Pokud je parametr **Q498** definován jako 1, řídicí systém otáčí nástrojem během obrábění.

Ve spojení s funkcí **LIFTOFF** reaguje řídicí systém následovně:

- Pokud je nástrojové vřeteno definováno jako osa, směr **LIFTOFF** se obrátí.
- Pokud je nástrojové vřeteno definováno jako kinematická transformace, směr **LIFTOFF** se neobrátí.

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

Programování odjezdu s definovaným vektorem

Příklad

```
N40 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

```
N40 FUNCTION LIFTOFF ANGLE TCS SPB+20*
```

S **LIFTOFF ANGLE TCS SPB** definujete směr odjezdu jako prostorový úhel v souřadném systému nástroje. Tato funkce je užitečná zejména při soustružení.

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

```
N40 FUNCTION LIFTOFF RESET*
```

Pomocí funkce **FUNCTION LIFTOFF 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	407
M116	Posuv os natočení	436
PLANE/M128	Frézování skloněnou frézou	435
FUNKCE TCPM	Určení chování řídicího systému při polohování os natočení (další vývoj M128)	446
M126	Pojíždění osami natočení nejkratší cestou	437
M94	Redukování indikované hodnoty os natočení	438
M128	Určení chování řídicího systému při polohování os natočení	439
M138	Výběr naklápěcích os	444
M144	Započtení kinematiky stroje	445

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 425

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 **28 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 **28 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 **G80**

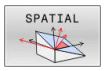
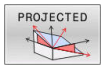
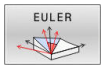
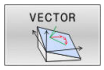
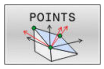
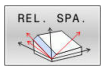
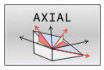
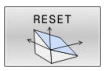
2 Cyklus **28 ZRCADLENI** programujte před naklopením s osou natočení:
   - Zrcadlená osa natočení nemá žádný vliv na natočení použité funkce **PLANE**, zrcadlí se jen pohyb osy otáčení

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**.
- Všechny funkce **PLANE**resetujte vždy s **PLANE RESET**. Pokud například definujete všechny prostorové úhly jako 0, resetuje řídicí systém pouze úhly, nikoli funkci naklopení.
- Omezíte-li funkcí **M138** počet os natočení, 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 funkce naklápění pouze tehdy, když je aktivní osa nástroje **Z**.

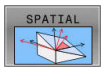
Přehled

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**	412
	**PROJECTED**	Dva průmětové úhly **PROPR** a **PROMIN** a jeden úhel rotace **ROT**	415
	**EULER**	Tři Eulerovy úhly precese (**EULPR**), nutace (**EULNU**) a rotace (**EULROT**)	416
	**VECTOR**	Vektor normály k definování roviny a vektor báze k definování směru naklopené osy X	418
	**POINTS**	Souřadnice tří libovolných bodů naklápěné roviny	420
	**RELATIV**	Jednotlivý, inkrementálně působící prostorový úhel	422
	**AXIAL**	Až tři absolutní nebo přírůstkové osové úhly **A**, **B**, **C**	423
	**RESET**	Reset funkce PLANE	411

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)

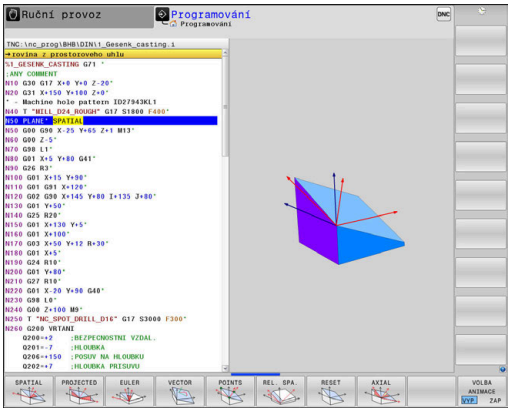
Definování funkce PLANE

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.

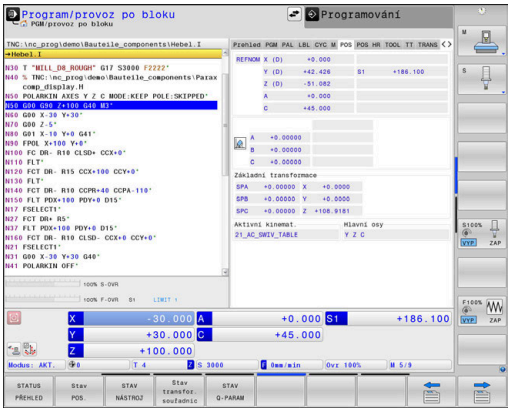
Zvolení funkce při aktivní animaci

- 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

```
N10 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 426

END

- Stiskněte klávesu **END** (KONEC)

Funkce **PLANE RESET** resetuje aktivní naklopení a úhel (funkce **PLANE** – nebo cyklus **G80**) (úhel = 0 a funkce není aktivní). Vícenásobná definice není nutná.

Funkce neresetuje žádné hodnoty offsetu!

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

- Naklopení v režimu **Ruční provoz** vypnete v menu 3D-ROT.
  Další informace: Příručka pro uživatele **Seřizování, testování a zpracování NC-programů**
- Pomocí funkcí dotykové sondy můžete uložit šikmou polohu obrobku jako základní 3D-natočení v tabulce referenčních bodů, např. **Rovina (PL)** V NC-programu pak musíte vyrovnat obrobek s funkcí naklopení, např. s **PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+0 SPC+0 TURN FMAX**. Nesmíte **PLANE RESET** používat pro obrábění, protože řídicí systém v této funkci nezohledňuje 3D-základní natočení.
  Další informace: "Definování roviny obrábění pomocí prostorového úhlu: PLANE SPATIAL", Stránka 412

Definování roviny obrábění pomocí prostorového úhlu: PLANE SPATIAL

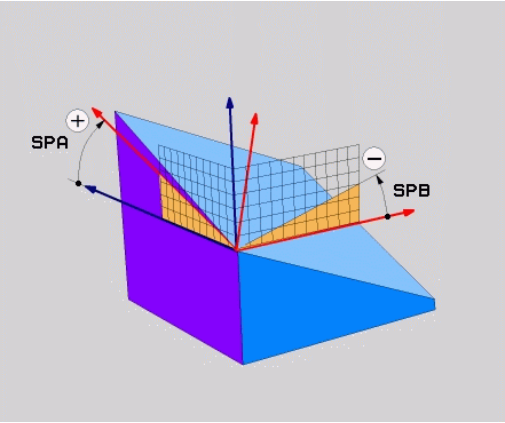
Použití

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.

Další informace: "Porovnání názorů na příkladu zkosení", Stránka 413



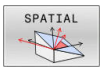
Připomínky pro programování:

- Musíte vždy definovat všechny tři prostorové úhly **SPA**, **SPB** a **SPC**, i když některý z nich či několik je 0.
- Cyklus **G80** 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 **G80** a funkce **PLANE SPATIAL** stejná.
- Polohovací chování lze zvolit. **Další informace:** "Definování postupu při polohování funkcí PLANE", Stránka 425

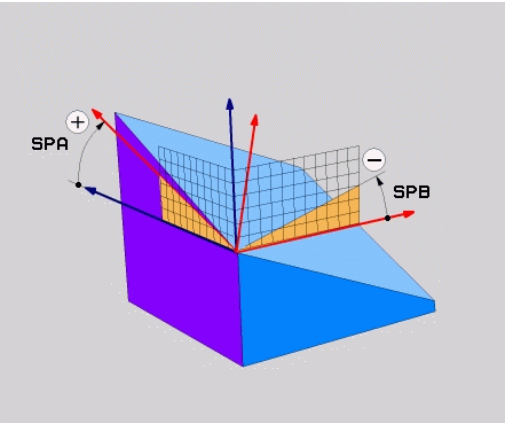
Zadávané parametry

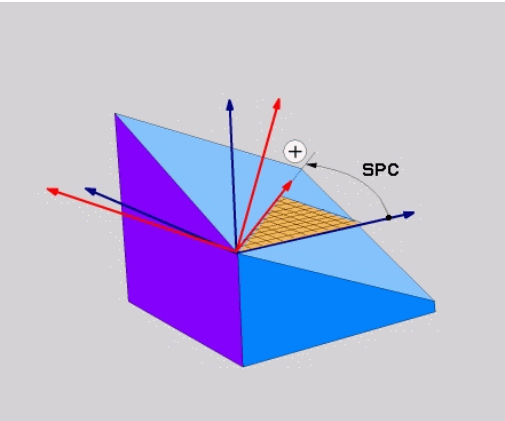
Příklad

```
N50 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 425



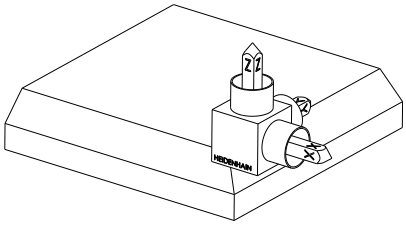


Porovnání názorů na příkladu zkosení

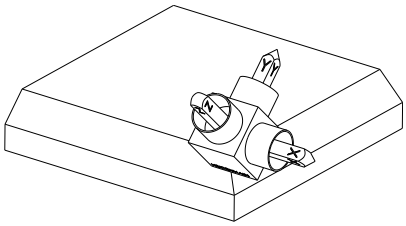
Příklad

```
N110 PLANE SPATIALSPA+45 SPB+0 SPC+90 TURN MB MAX FMAX
    SYM- TABLE ROT*
```

Varianta A-B-C



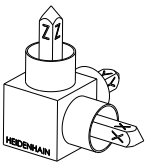
Výchozí stav



SPA+45

Orientování osy nástroje **Z**

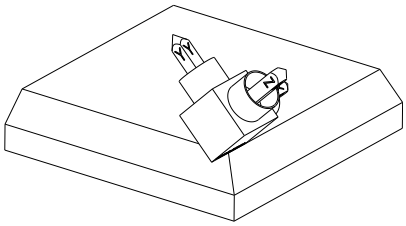
Natočení kolem osy X nenaklopeného souřadného systému obrobku **W-CS**



SPB+0

Natočení kolem osy Y **W-CS**

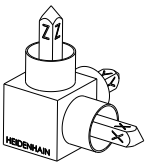
Žádné natočení při hodnotě 0



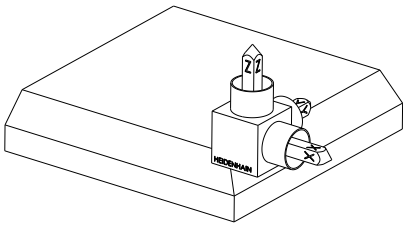
SPC+90

Orientování hlavní osy **X**

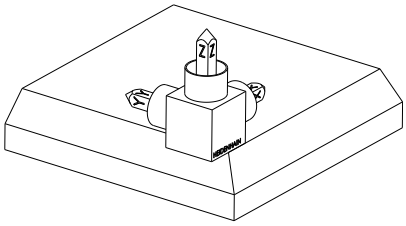
Natočení kolem osy Z nenaklopeného **W-CS**



Varianta C-B-A



Výchozí stav



SPC+90

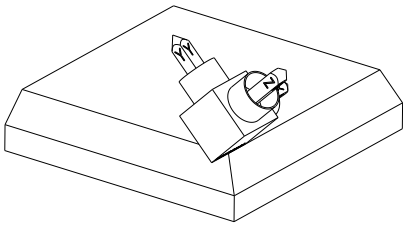
Orientování hlavní osy **X**

Natočení kolem osy Z souřadného systému obrobku **W-CS**, tedy v nenaklopené rovině obrábění

SPB+0

Natočení kolem osy Y souřadného systému roviny obrábění **WPL-CS**, tedy v naklopené rovině obrábění

Žádné natočení při hodnotě 0



SPA+45

Orientování osy nástroje **Z**

Natočení kolem osy X systému **WPL-CS**, tedy v naklopené rovině obrábění

Obě varianty vedou ke stejnému výsledku.

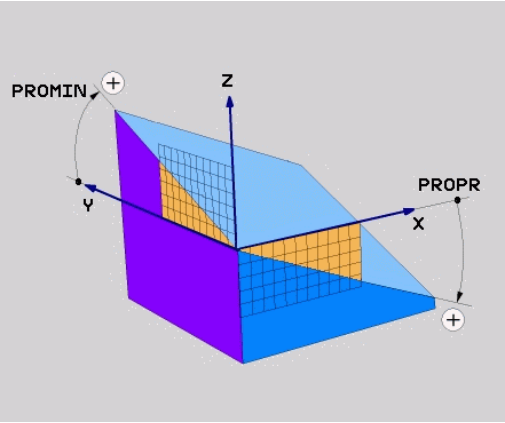
Použité zkratky

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

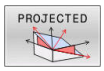
Projekční úhly definují pracovní rovinu zadáním dvou úhlů, které jste mohli zjistit přes projekci 1. roviny souřadnic (Z/X pro osu nástroje Z) a 2. roviny souřadnic (Y/Z při ose nástroje Z) v definované obráběcí rovině.

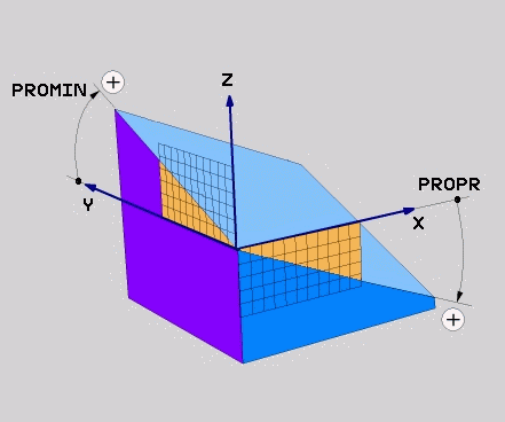


Připomínky pro programování:

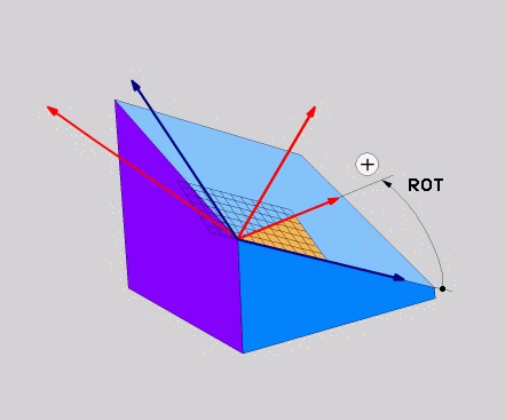
- Úhly průmětu odpovídají úhlové projekci na roviny pravoúhlé souřadné soustavy. Pouze u pravoúhlých obrobků jsou úhly na vnějším povrchu obrobku shodné s úhly průmětu. Proto se u obrobků bez pravých úhlů často liší úhlové hodnoty z technického výkresu od skutečných úhlů průmětu.
- Polohovací chování lze zvolit. **Další informace:** "Definování postupu při polohování funkcí PLANE", Stránka 425

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 **G73**).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 425



Příklad

```
N50 PLANE  PROJECTED PROPR+24  PROMIN+24 ROT+30  .....*
```

Použité zkratky:

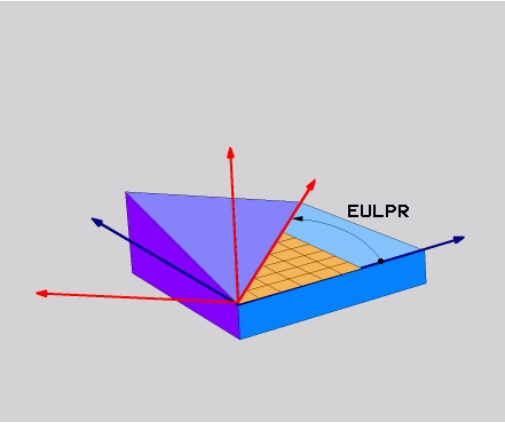
PROJECTED	Angl. projected = průmět
PROPR	principal plane: hlavní rovina
PROMIN	minor plane: vedlejší rovina
ROT	angl. rotation: rotace

Definování roviny obrábění pomocí Eulerova úhlu: PLANE EULER

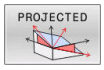
Použití

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 425

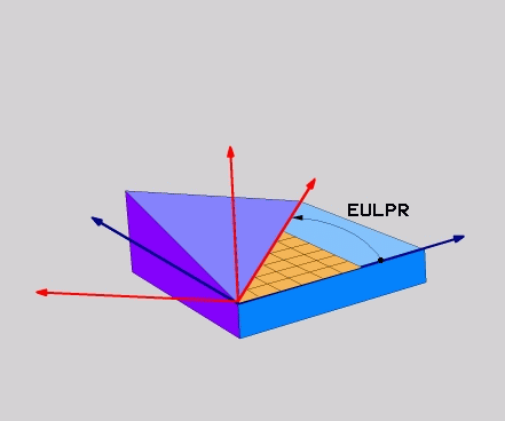


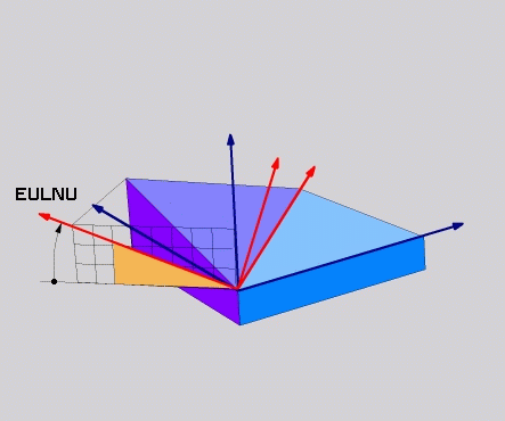
Vstupní parametry



- **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 **G73**).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 425



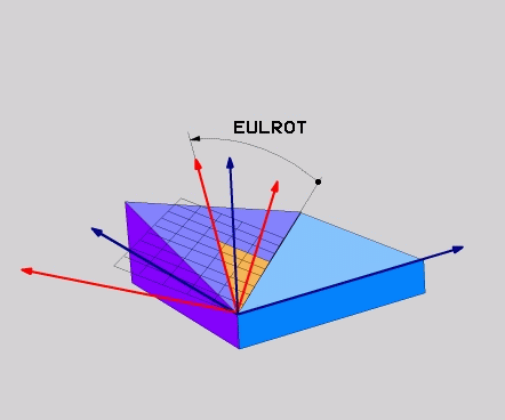


Příklad

```
N50 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

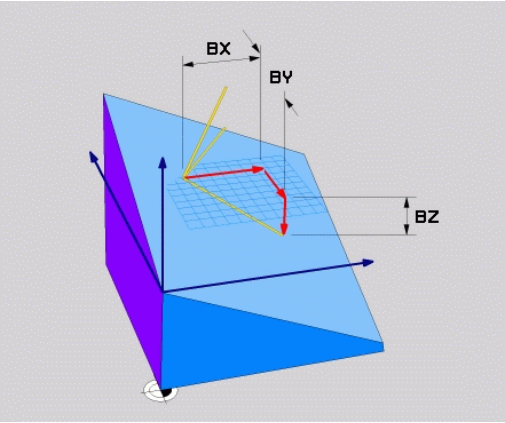


Definování obráběcí roviny pomocí dvou vektorů: PLANE VECTOR

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 425

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.

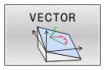
Výchozí korekční chování řídicího systému pro základní vektor, který není kolmý:

- Základní vektor se promítá podél vektoru normály na obráběcí rovinu (definovanou vektorem normály)

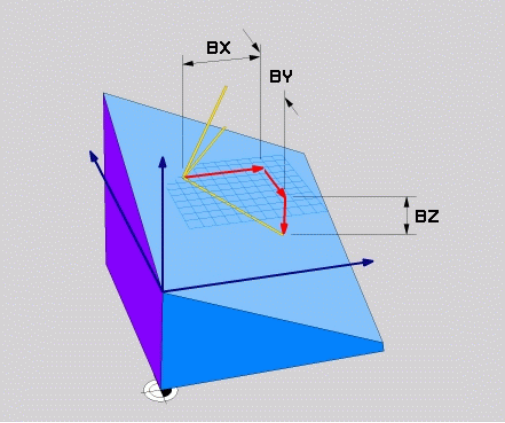
Korekční chování řídicího systému, když není základní vektor kolmý, který je kromě toho krátký, paralelní nebo antiparalelně vůči vektoru normály:

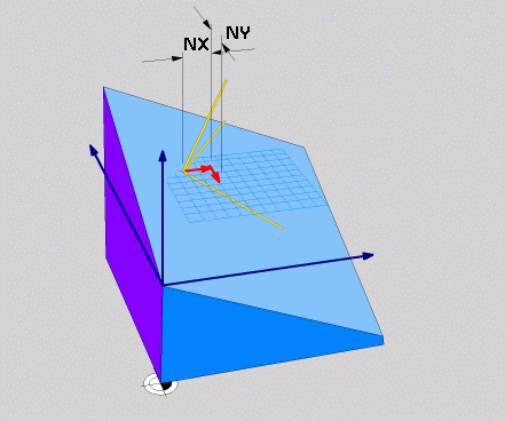
- Když vektor normály nemá žádnou část X, odpovídá základní vektor původní ose X
- Když vektor normály nemá žádnou část Y, odpovídá základní vektor původní ose Y

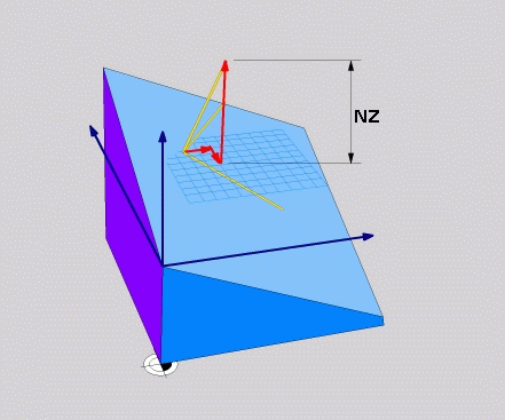
Vstupní parametry



- **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 425







Příklad

```
N50 PLANE  VECTOR BX0.8  BY-0.4 BZ-0.42  NX0.2 NY0.2
    NT0.92 ..*
```

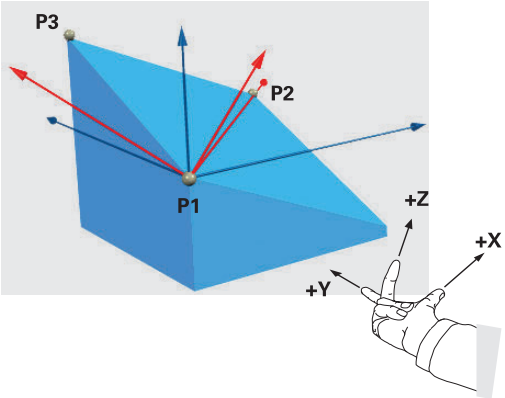
Použité zkratky

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

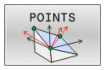
Rovinu obrábění lze jednoznačně definovat zadáním **tří libovolných bodů P1 až P3 této roviny**. Tato možnost je realizována ve funkci **PLANE POINTS**.



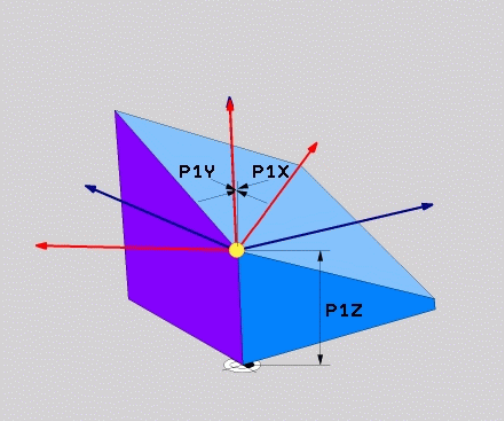
Připomínky pro programování:

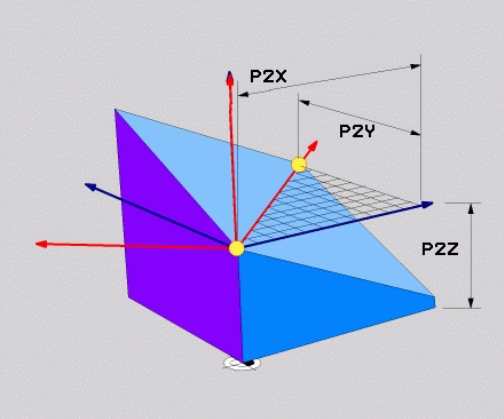
- Tyto tři body definují sklon a vyrovnání roviny. Polohu aktivního nulového bodu řídicí systém při **PLANE POINTS** nemění.
- Bod 1 a bod 2 určují orientaci naklopené hlavní osy X (při nástrojové ose Z).
- Bod 3 definuje sklon naklopené roviny obrábění. V definované rovině obrábění je dána orientace 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 425

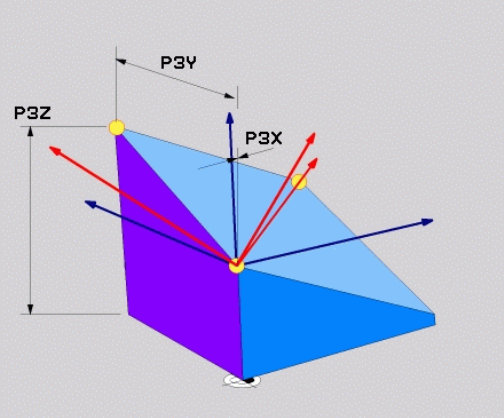
Vstupní parametry



- **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 425







Příklad

```
N50 PLANE  POINTS P1X+0  P1Y+0 P1Z+20  P2X+30 P2Y+31  P2Z
    +20 P3X+0 P3Y+41  P3Z+32.5 .....*
```

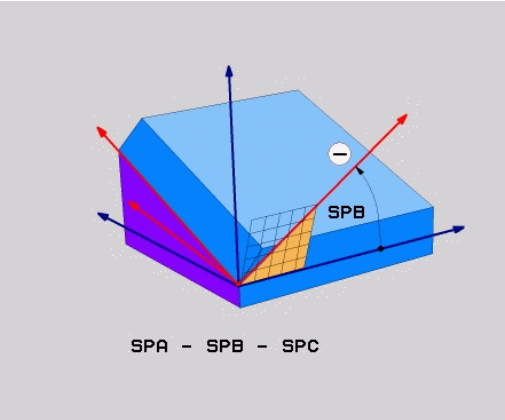
Použité zkratky

Zkratka	Význam
POINTS	anglicky **points** = body

Definování roviny obrábění jediným inkrementálním prostorovým úhlem: PLANE RELATIV

Použití

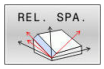
Relativní prostorový úhel použijete tehdy, má-li se již aktivní naklopená rovina obrábění naklopit **dalším natočením**. Příklad: provedení zkosení 45° na naklopené rovině.



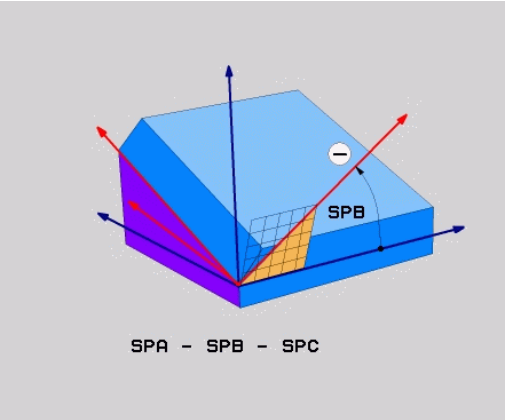
Připomínky pro programování:

- 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 425

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 425



Příklad

```
N50 PLANE RELATIV SPB-45 .....*
```

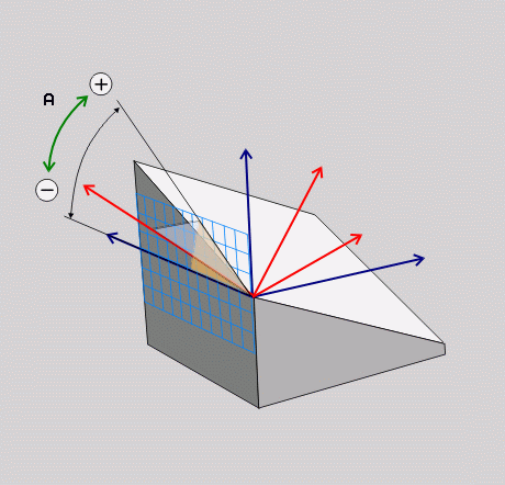
Použité zkratky

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.

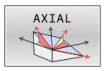
Připomínky pro programování:

- 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.

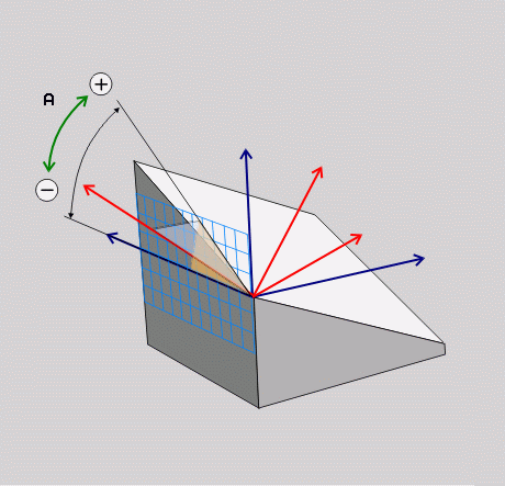
Vstupní parametry

Příklad

```
N50 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 425



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 **28 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!

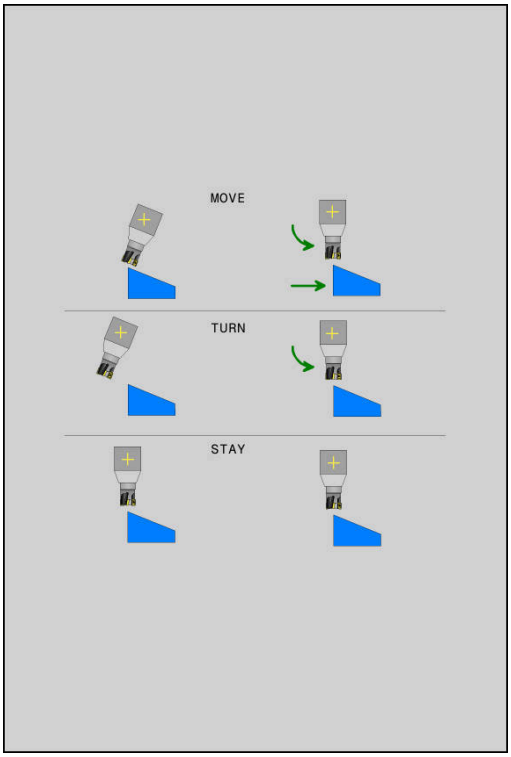
- ▶ Kontrola průběhu a poloh pomocí grafické simulace
- ▶ NC-program nebo část programu v režimu **Program/provoz po bloku** testujte pečlivě

Příklady

1. Cyklus **28 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 **G80**
2. Cyklus **28 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

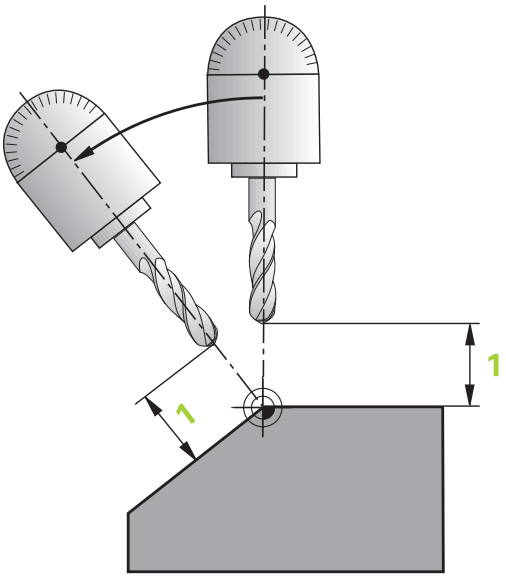
Pokud jste zvolili možnost **MOVE** (funkce **PLANE** má automaticky naklopit s vyrovnávajícím pohybem), musí se definovat ještě dva následně deklarované parametry **Vzdálenost středu otáčení od špičky nástroje** a **Posuv? F=**.

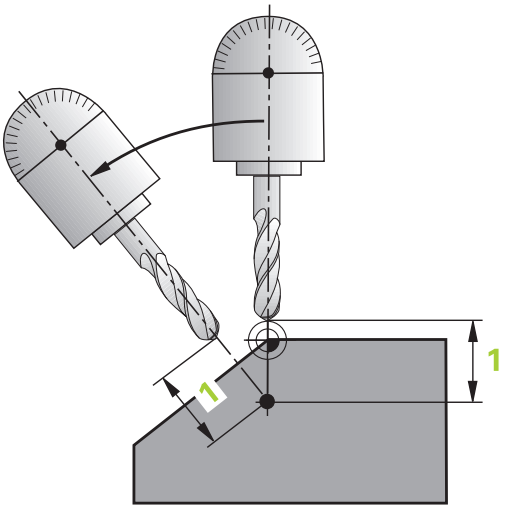
Jestliže jste zvolili možnost **TURN** (funkce **PLANE** má naklopit automaticky bez vyrovnávacího pohybu), je nutno definovat ještě následně deklarovaný parametr **Posuv ? F=**.

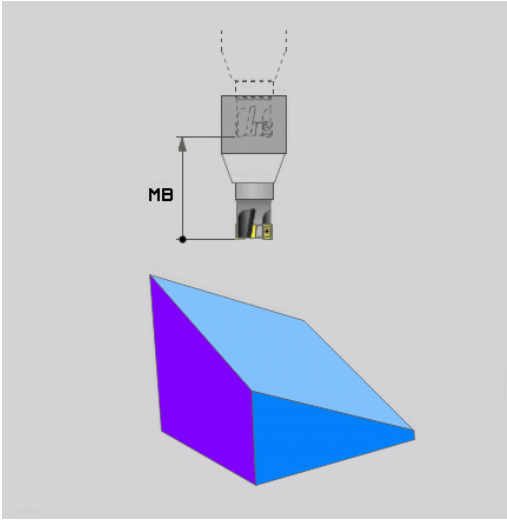
Alternativně k posuvu **F**, definovanému přímo zadáním číselné hodnoty, můžete naklápění nechat provést také s **FMAX** (rychloposuvem) nebo **FAUTO** (posuv z bloku **T**).

> 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!

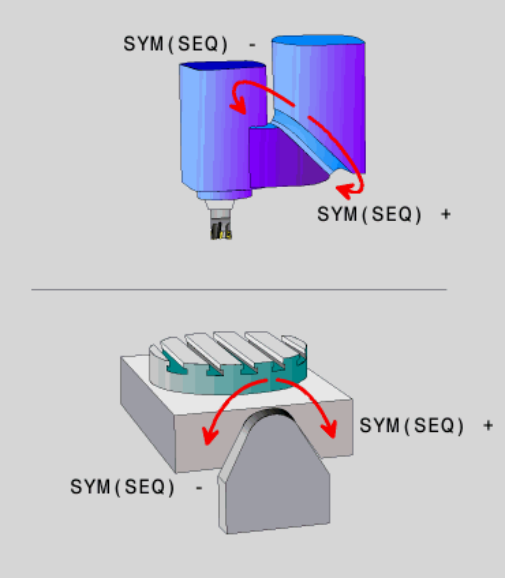
- Před naklopením programujte bezpečnou polohu
- NC-program nebo část programu v režimu **Program/provoz po bloku** testujte pečlivě

- 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°

...	
N10 G00 Z+250 G40*	Napolohování do bezpečné výšky
N20 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0 STAY*	Definice a aktivování funkce PLANE
N30 G01 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.

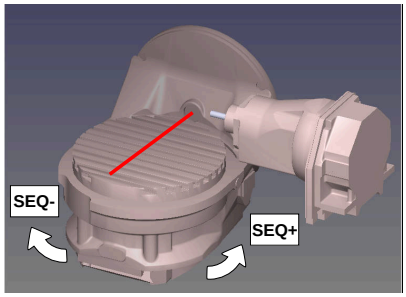
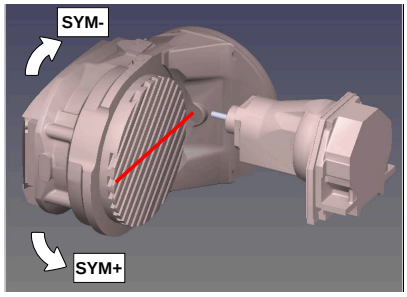
SEQ vychází ze základní polohy (0°) Master-osy. Master-osa je první rotační osa, vycházíme-li od nástroje, nebo poslední rotační osa, vycházíme-li od stolu (závisí na konfiguraci stroje). Pokud leží obě řešení v kladné nebo záporné oblasti, použije řídicí systém automaticky bližší řešení (kratší dráha). 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:

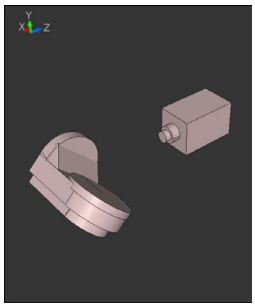
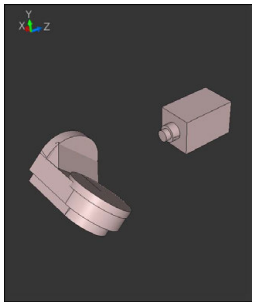
1. Zkontroluje, zda obě možná řešení leží v rozsahu pojezdu rotačních os
2. Dvě možná řešení: vycházeje z aktuální polohy os natočení zvolí řešení s nejkratší dráhou
3. Jedno možné řešení: zvolí toto jediné řešení
4. Žádné řešení: vydá chybové hlášení **Nedovolený úhel**

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 žádné řešení**
	+	Chybové hlášení	**Ve vymezeném rozsahu není žádné řešení**
	-	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

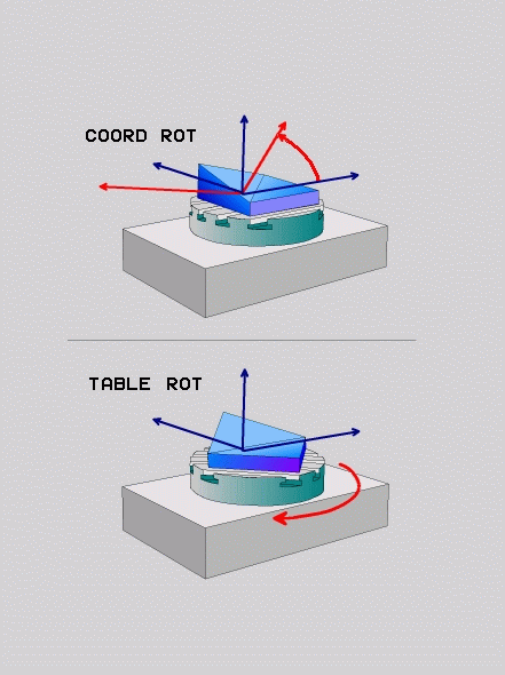
Způsoby transformace **COORD ROT** a **TABLE ROT** ovlivňují orientaci souřadného systému obráběcí roviny přes polohu osy – takzvané volné rotační osy.

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.



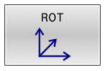
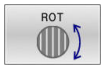
Připomínky pro programování:

- 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 **G73OTACENI**.

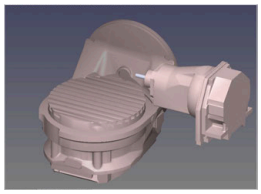
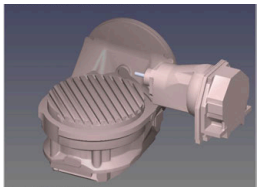
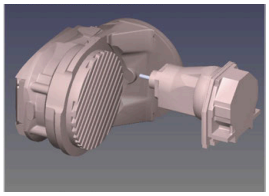
Softtlačítko	Funkce
	**COORD ROT**: > Řídicí systém polohuje volnou osu natáčení na 0 > Řízení orientuje souřadný systém obráběcí roviny podle naprogramovaného prostorového úhlu
	**TABLE ROT** s: ■ SPA **a** SPB **je rovno** 0 ■ SPC **je rovno nebo se nerovná** 0 > Řízení orientuje osu volnou osu natáčení 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.

...	
N60 G00 B+45 R0*	Předpolohování rotační osy
N70 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

Naklopení roviny 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

```
N110 T 5 G17 S4500*
N120 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)

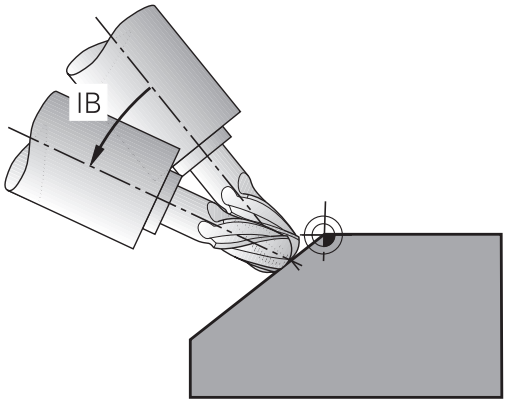
Funkce

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

> Obrábění s naklopenými souřadnicemi v naklopené rovině je možné pouze s rádiusovými frézami.
>
> **Další informace:** "Kompenzace postavení nástroje s FUNCTION TCPM (opce #9)", Stránka 446



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

*** - ...**	
N12 G00 G40 Z+50*	; Polohovat do bezpečné výšky
N13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-45 SPC+0 MOVE DIST50 F900*	; Definovat a aktivovat funkci PLANE
N14 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS	; Aktivovat TCPM
N15 G01 G91 F1000 B-17*	; Naklopit nástroj
*** - ...**	

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!

V souvislosti s úhlovými hlavami mějte na paměti, že geometrii stroje definuje výrobce stroje v popisu kinematiky. Pokud pro obrábění používáte úhlovou hlavu, je potřeba zvolit správnou kinematiku.

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 444
- 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

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°.

Informujte se ve vaší příručce ke stroji!

Chování os natočení při polohování je funkce závislá na provedení stroje.

Výrobce stroje používá strojní parametr **isModulo** (č. 300102) k definování, zda je rotační osa modulo-osou.

Pomocí volitelného strojního parametru **shortestDistance** (č. 300401) výrobce stroje definuje, zda řízení standardně polohuje rotační osu s nejkratší dráhou pojezdu. Pokud jsou dráhy pojezdu identické v obou směrech, můžete polohovat osu otáčení a ovlivnit tak směr otáčení. V rámci funkcí **PLANE** můžete také zvolit řešení s naklopením.

Další informace: "Výběr možností naklopení SYM (SEQ) +/–", Stránka 429

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

M94 je účinná pouze pro Rollover-osy, jejichž indikace skutečné polohy také umožňuje hodnoty nad 360°.

Řídicí systém přejíždí nástrojem z aktuální úhlové hodnoty na naprogramovanou úhlovou hodnotu.

Informujte se ve vaší příručce ke stroji!

Výrobce stroje používá strojní parametr **isModulo** (č. 300102) k definování, zda se pro Rollover-osu použije metoda modulo-počítání.

Pomocí volitelného strojního parametru **shortestDistance** (č. 300401) výrobce stroje definuje, zda řízení standardně polohuje rotační osu s nejkratší dráhou pojezdu. Pokud jsou dráhy pojezdu identické v obou směrech, můžete polohovat osu otáčení a ovlivnit tak směr otáčení. V rámci funkcí **PLANE** můžete také zvolit řešení s naklopením.

Další informace: "Výběr možností naklopení SYM (SEQ) +/–", Stránka 429

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.

N210 M94*	; Redukce zobrazených hodnot všech aktivních rotačních os
N210 M94 C*	; Redukce zobrazované hodnoty osy C
M110 G00 C+180 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.

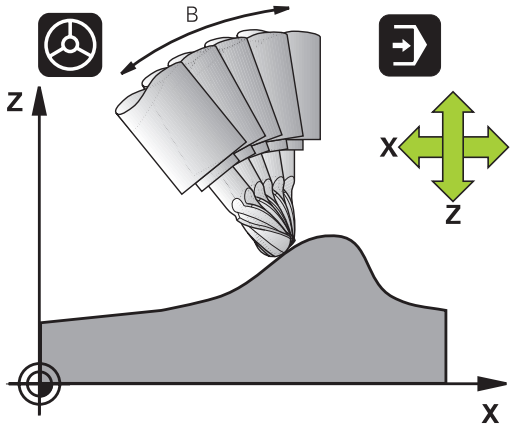
Zachování polohy hrotu nástroje při polohování os natočení (TCPM): M128 (opce #9)

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 rotační osy 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 **T** resetujte funkci **M128**
- Aby se zabránilo poškození obrysu, smíte s **M128** použít jen kulovou frézu.
- Délka nástroje se musí vztahovat ke středu koule Kulový nástroj.
- Je-li **M128** aktivní, zobrazí řídicí systém v indikaci stavu symbol **TCPM**.
- Funkce **TCPM** nebo **M128** nejsou ve spojení s funkcemi **Dynamická kontrola kolize (DCM)** a navíc **M118** možné
- Pomocí volitelného strojního parametru **presetToAlignAxis** (č. 300203) definuje výrobce stroje pro jednotlivé osy, jak řídicí systém interpretuje hodnoty Offsetu. Ve **FUNCTION TCPM** a **M128** je parametr stroje relevantní pouze pro rotační osu, která se otáčí kolem osy nástroje (obvykle **C_OFFS**).

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

  - Pokud není parametr stroje definován nebo je definován s hodnotou **TRUE**, můžete vyrovnat šikmou polohu obrobku v rovině pomocí Offsetu. Offset ovlivňuje orientaci souřadného systému obrobku **W-CS**.

    Další informace: "Obrobkový souřadný systém W-CS", Stránka 82
  - Pokud je parametr stroje definován s hodnotou **FALSE**, nemůžete vyrovnat šikmou polohu obrobku v rovině pomocí Offsetu. Řídicí systém nezohledňuje Offset během zpracování.

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 **G41G42** trojrozměrnou korekci nástroje, napolohuje řídicí systém při určitých geometriích stroje osy natočení automaticky (Peripheral-Milling).

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

```
N50 G01  G41 X+0  Y+38.5 IB-15 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** 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 os natočení, 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.

N110 G00 Z+100 G40 M138 C*	; Definování s ohledem na osu 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!

V souvislosti s úhlovými hlavami mějte na paměti, že geometrii stroje definuje výrobce stroje v popisu kinematiky. Pokud pro obrábění používáte úhlovou hlavu, je potřeba zvolit správnou kinematiku.

Funkcí **M144** řízení bere v úvahu změnu strojní kinematiky v indikaci polohy a vyrovnává přesazení špičky nástroje vůči obrobku.

Pokyny pro programování a obsluhu:

- I přes aktivní **M144** můžete polohovat pomocí **M91** nebo **M92**.
- 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

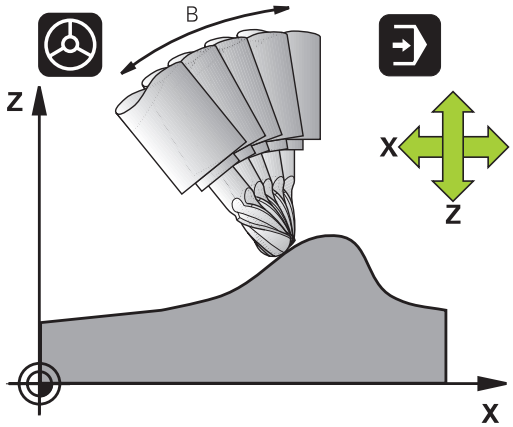
M144 je účinná na začátku bloku. **M144** nepůsobí ve spojitosti s **M128** nebo Naklopením roviny obrábění.

M144 zrušíte naprogramováním **M145**.

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

Funkce

Informujte se ve vaší příručce ke stroji!
V souvislosti s úhlovými hlavami mějte na paměti, že geometrii stroje definuje výrobce stroje v popisu kinematiky. Pokud pro obrábění používáte úhlovou hlavu, je potřeba zvolit správnou kinematiku.



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 funkce **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 rotační osy 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.
- Pomocí volitelného strojního parametru **presetToAlignAxis** (č. 300203) definuje výrobce stroje pro jednotlivé osy, jak řídicí systém interpretuje hodnoty Offsetu. Ve **FUNCTION TCPM** a **M128** je parametr stroje relevantní pouze pro rotační osu, která se otáčí kolem osy nástroje (obvykle **C_OFFS**).

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

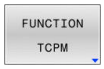
  - Pokud není parametr stroje definován nebo je definován s hodnotou **TRUE**, můžete vyrovnat šikmou polohu obrobku v rovině pomocí Offsetu. Offset ovlivňuje orientaci souřadného systému obrobku **W-CS**.

    Další informace: "Obrobkový souřadný systém W-CS", Stránka 82
  - Pokud je parametr stroje definován s hodnotou **FALSE**, nemůžete vyrovnat šikmou polohu obrobku v rovině pomocí Offsetu. Řídicí systém nezohledňuje Offset během zpracování.

Definice FUNKCE TCPM

- Zvolte Speciální funkce

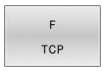
- Zvolte programovací pomůcky



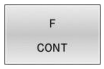
- Zvolte funkci **FUNCTION TCPM**

Působení programovaného posuvu

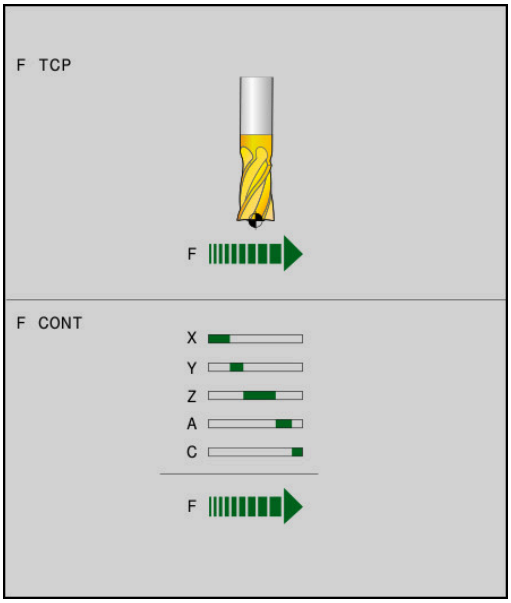
Pro definování účinku programovaného posuvu dává řídicí systém k dispozici dvě funkce:



- **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



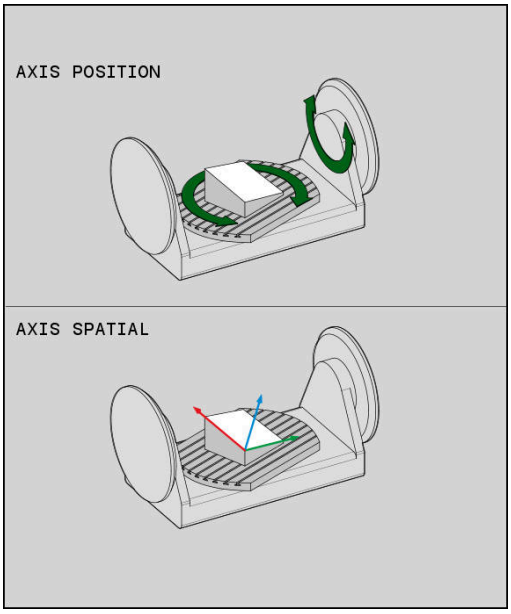
Příklad

...	
N130 FUNCTION TCPM F TCP ...	Posuv se vztahuje na špičku nástroje
N140 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 POS** stanovuje, že řídicí systém interpretuje programované souřadnice os natočení jako cílovou polohu příslušné osy

- **AXIS SPAT** stanovuje, že řídicí systém interpretuje programované souřadnice os natočení jako prostorový úhel

Připomínky pro programování:

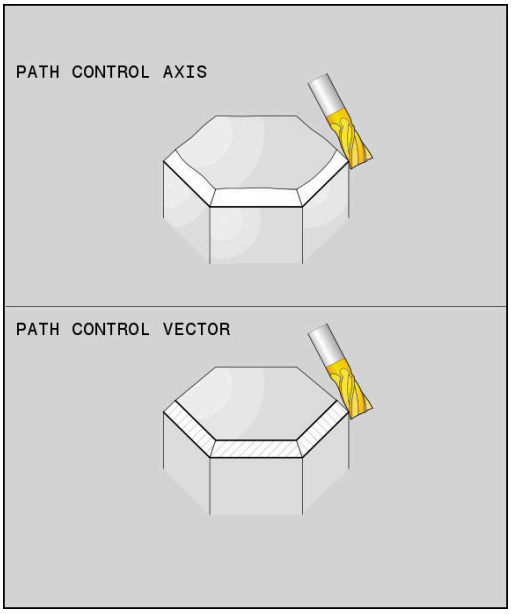
- Výběr **AXIS POS** je vhodný především ve spojení s rotačními osami v pravém úhlu. Pouze pokud naprogramované souřadnice rotační osy správně definují požadované vyrovnání roviny obrábění, např. pomocí CAM-systému, můžete také použít **AXIS POS** s jinou kinematikou stroje, např. použít 45° otočné hlavy.
- Výběrem **AXIS SPAT** definujete prostorové úhly, které se vztahují k zadávanému souřadnému systému **I-CS**. Definované úhly přitom působí jako inkrementální prostorové úhly. Programujte v prvním bloku pojezdu po funkci **FUNCTION TCPM** s **AXIS SPAT** vždy **SPA**, **SPB** a **SPC**, a to i při prostorových úhlech = 0°.

Příklad

...	
N130 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS ...	Souřadnice rotačních os jsou úhly os
...	
N180 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT ...	Souřadnice rotačních os jsou prostorové úhly
N200 G00 A+0 B+45 C+0	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 **G62** 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 **G62** 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 457

> HEIDENHAIN doporučuje variantu **PATHCTRL AXIS**.Ta umožňuje plynulejší pohyb, což je výhodné pro kvalitu povrchu.

PATHCTRL VECTOR

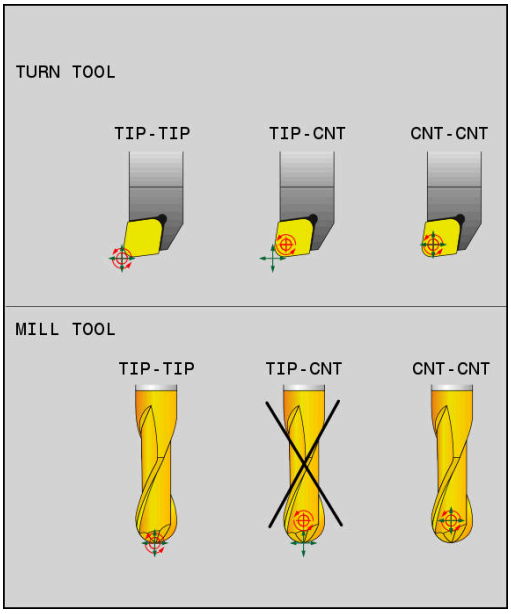
Variantu **PATHCTRL VECTOR** používejte u obvodového frézování s velkými změnami v orientaci jednotlivých NC-bloků.

Příklad

...	
N130 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL AXIS*	Rotační osy se mezi startovní polohou a koncovou polohou NC-bloku interpolují lineárně.
N140 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.
...	

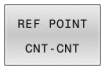
Výběr vztažného bodu nástroje a středu otáčení

Pro definovaní vztažného bodu nástroje a středu otáčení nabízí řídicí systém následující funkce:



- **REFPNT TIP-TIP** polohuje na (teoretickou) špičku nástroje. Střed otáčení leží také ve špičce nástroje

- **REFPNT TIP-CENTER** polohuje na špičku nástroje. U frézovacího nástroje řízení polohuje na teoretickou špičku, u soustružnického nástroje na virtuální špičku. Střed otáčení leží ve středu rádiusu břitu.



- **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).

Další informace: "Simultánní soustružení", Stránka 527

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 a pomocí **DCM** ho může chránit.

Pokud programujete cykly frézování kapes pomocí **REFPNT CENTER-CENTER**, vydá řídicí systém chybové hlášení.

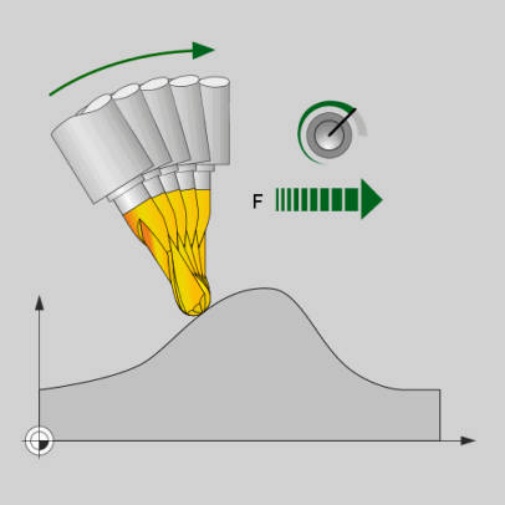
Příklad

...	
N130 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL AXIS REFPNT TIP-TIP*	Vztažný bod nástroje a střed otáčení leží na špičce nástroje
N140 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

...	
N250 FUNCTION RESET TCPM*	Resetovat FUNCTION TCPM
...	

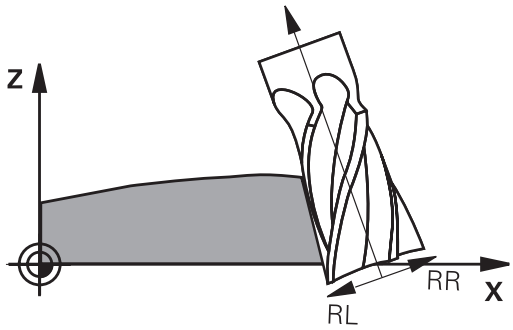
11.6 Peripheral Milling (Obvodové frézování): 3D-korekce rádiusu s M128 a korekcí rádiusu (G41/G42)

Použití

Při obvodovém frézování (Peripheral Milling) přesadí řídicí systém nástroj kolmo ke směru pohybu a kolmo ke směru nástroje o součet Delta-hodnot **DR** (tabulky nástrojů a NC-programu). Směr korekce definujete korekcí rádiusu **G41/G42** (směr pohybu Y+).

Aby řídicí systém mohl dosáhnout předvolenou orientaci nástroje, musíte aktivovat funkci **M128** a poté korekci rádiusu nástroje. Řídicí systém pak napolohuje osy natočení stroje automaticky tak, aby nástroj dosáhl se souřadnicemi os natočení předvolenou orientaci s aktivní korekcí.

Další informace: "Zachování polohy hrotu nástroje při polohování os natočení (TCPM): M128 (opce #9)", Stránka 439



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 454

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
- Opatrně otestujte NC-program nebo úsek programu v provozním režimu **Program/provoz po bloku**

Orientaci nástroje můžete stanovit pomocí bloku G01, jak je popsáno dále.

Příklad: Definování orientace nástroje funkcí M128 a souřadnicemi rotačních os

N10 G00 G90 X-20 Y+0 Z+0 B+0 C+0*	Předpolohování
N20 M128*	Aktivování M128
N30 G01 G42 X+0 Y+0 Z+0 B+0 C+0 F1000*	Aktivování korekce rádiusu
N40 X+50 Y+0 Z+0 B-30 C+0*	Nastavení osy natočení (orientace nástroje)

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.

Na úhlu záběru závislá 3D-korekce nástroje (opce #92)

Použití

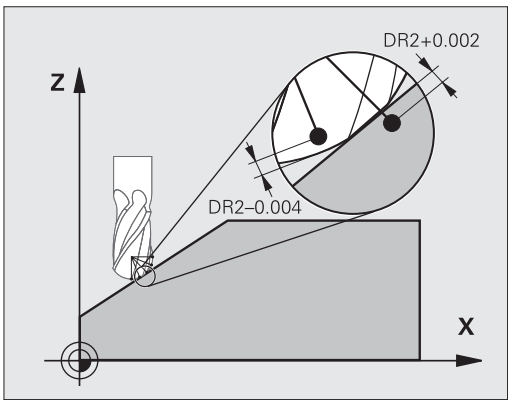
Účinný rádius kulové frézy se z výrobních důvodů odchyluje od ideální formy. Maximální nepřesnost tvaru definuje výrobce stroje. Běžné odchylky leží mezi 0,005 mm a 0,01 mm.

Nepřesnost tvaru lze uložit v podobě tabulky korekcí. Tabulka obsahuje úhly a v nich naměřené odchylky od požadovaného poloměru **R2**.

S volitelným softwarem **3D-ToolComp** (opce #92) je řízení schopno kompenzovat korekční hodnotu definovanou v tabulce korekcí v závislosti na bodu záběru nástroje.

Navíc lze volitelným softwarem **3D-ToolComp** provádět 3D-kalibrování. Přitom se odchylky zjištěné při kalibraci sondy uloží do tabulce korekcí.

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



Předpoklady

Aby bylo možné použít volitelný software **3D-ToolComp** (opce #92) vyžaduje řízení následující předpoklady:

- Opce #9 je zapnuta
- Opce #92 je zapnuta
- Sloupec **DR2TABLE** v tabulce nástrojů TOOL.T je povolený
- Do sloupce **DR2TABLE** se musí zapsat pro korigovaný nástroj název tabulky korekcí (bez přípony souboru)
- Do sloupce **DR2** se zapíše 0
- NC-program s vektory normál plochy (LN-bloky)

Tabulka korekcí

Pokud připravujete tabulku korekcí sami, tak postupujte takto:

PGM MGT

- ▶ Ve správě souborů otevřete cestu **TNC:\systém-\3D-ToolComp**

NOVÝ SOUBOR

- ▶ Stiskněte softklávesu **NOVÝ SOUBOR**
- ▶ Zadejte název souboru s koncovkou .3DTC
- > Řízení otevře tabulku, ve které jsou všechny potřebné sloupce pro tabulku korekcí.

Tabulka korekcí obsahuje tři sloupce:

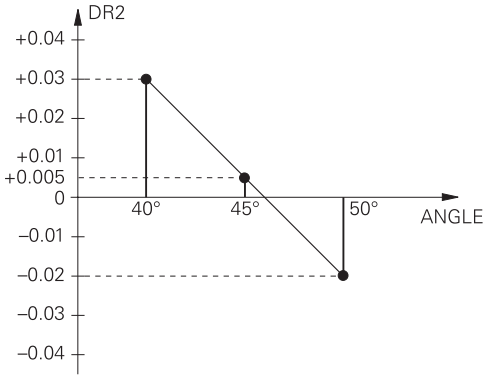
- **NR**: Aktuální číslo řádku
- **ANGLE**: úhel měřený ve stupních
- **DR2**: odchylka rádiusu od požadované hodnoty

Řízení vyhodnotí maximálně 100 řádků v jedné tabulce korekcí.

Funkce

Když zpracováváte NC-program s vektory normál ploch a přiřadili jste aktivnímu nástroji v tabulce nástrojů TOOL.T tabulku korekcí (sloupec DR2TABLE), tak řídicí systém započte namísto korekční hodnoty DR2 z TOOL.T hodnoty z tabulky korekcí.

Přitom řízení zohledňuje tu korekční hodnotu z tabulky korekcí, která je definovaná pro bod dotyku nástroje s obrobkem. Leží-li bod dotyku mezi dvěma korekčními body, tak řízení interpoluje korekční hodnotu lineárně mezi oběma nejbližšími úhly.



Hodnota úhlu	Korekční hodnota
40°	0,03 mm naměřeno
50°	-0,02 mm naměřeno
45° (bod dotyku)	+0.005 mm interpolováno

Provozní a programovací pokyny:
- V případě, že řídicí systém nemůže určit korekční hodnotu pomocí interpolace, následuje chybové hlášením.
- Přes zjištěné kladné hodnoty korekcí není **M107** potřeba (potlačení chybového hlášení u kladné hodnoty korekce).
- Řídicí systém započítá buď DR2 z TOOL.T nebo korekční hodnotu z tabulky korekcí. Přídavný offset jako přídavek na plochu můžete definovat pomocí DR2 v NC-programu (tabulka korekcí **.tco** nebo blok **TOOL CALL**).

NC-Program

Volitelný software **3D-ToolComp** (opce #92) funguje pouze u NC-programů, které obsahují vektory normál plochy.

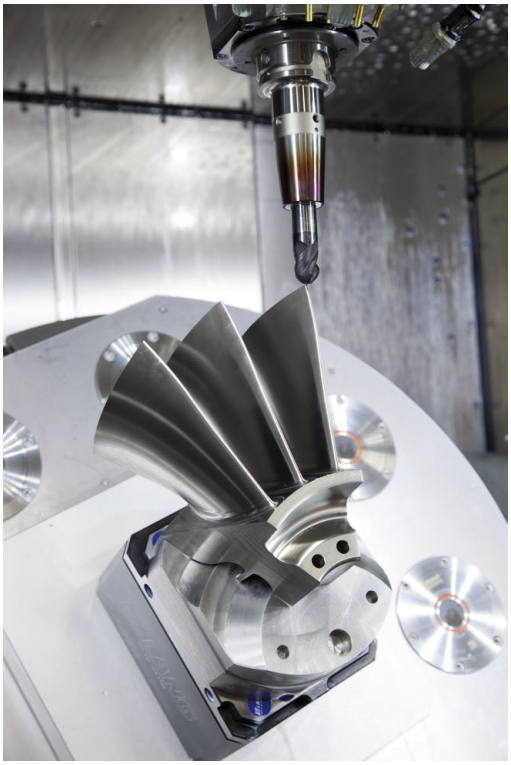
Při vytváření programu CAM dávejte pozor, jak proměřujete nástroje:
- Vydání NC-programu pro jižní pól koule vyžaduje nástroje, které jsou měřeny na hrotu
- Vydání NC-programu pro střed koule vyžaduje nástroje, které jsou měřeny na středu koule

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 640. 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: G30/G31", Stránka 93

- **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 **G62** na nejméně dvojnásobek definované chyby tečny v CAM-systému při standardním chování.Dodržujte také pokyny ve funkčním popisu cyklu **G62**
- 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
- Pokud jsou vyvolání podprogramu a definice podprogramu odděleny několika NC-bloky, může dojít k přerušení kvůli

výpočtům. Zabraňte vzniku např. řezných stop, způsobených přerušením, použitím následujících možností:

- Programujte podprogramy s pozicemi pro odjezd na začátku programu. Řídicí systém již při pozdějším vyvoláni ví, kde se podprogram nachází.
- Vyčleňte obráběcí pozice nebo transformace souřadnice do samostatného NC-programu. Řídicí systém pak musí pouze vyvolat například bezpečné polohy a transformace souřadnic v NC-programu.

Pro provozovatele užitečné konfigurace:

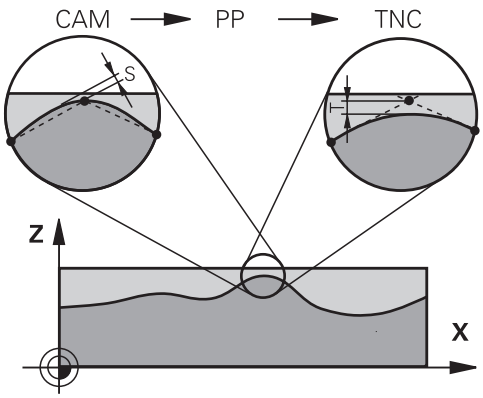
- Pro realistickou grafickou simulaci použijte 3D-modely ve formátu STL jako polotovar a hotový dílec
  Další informace: "Definice polotovaru: G30/G31", Stránka 93
- Pro lepší členění velkých NC-programů využívejte funkci členění řídicího systému.
  Další informace: "Členění NC-programů ", Stránka 198
- Pro dokumentaci NC-programu využívejte funkci komentářů řídicího systému.
  Další informace: "Vložení komentářů", Stránka 194
- 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 137
- Posuvy pro předpolohování obrábění a přísuv do hloubky rozdělte a definujte pomocí Q-parametrů na začátku programu

Při CAM programování respektujte

Upravení chyby tečny

Připomínky pro programování:

- Pro obrábění načisto nastavte chybu tečny v CAM-systému maximálně 5 µm.V cyklus **G62** 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 Cyklus **G62**.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 Cyklus **G62**: 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 Cyklus **G62**.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 Cyklus **G62**: 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 Cyklus **G62**.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 Cyklus **G62**: 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 Cyklus **G62**.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 **G62** 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 **G62 TOLERANCE** je k dispozici pro ovlivnění chování CAM-programů přímo v řídicím systému.Dodržujte pokyny v popisu funkce cyklus **G62**.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 **G332** Tuning.Cyklus **G332** umožňuje změnit nastavení filtru, nastavení zrychlení a nastavení cukání.

Příklad

```
N340 G62 T0.05 P01 1 P02 3*
```

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

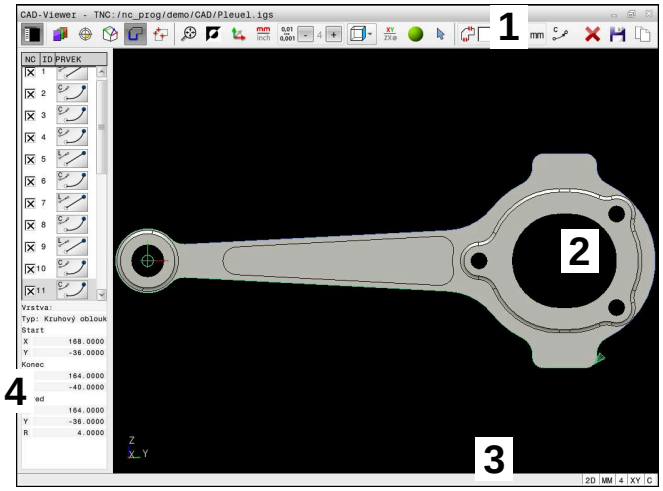
Převzít data z CAD-souboru

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 Panel menu
2 Grafická oblast
3 Stavový řádek
4 Oblast s informacemi o prvku
5 Oblast Zobrazení seznamu

Typy souborů

CAD Viewer podporuje následující standardizované typy souborů, které můžete otevřít přímo v řídicím systému:

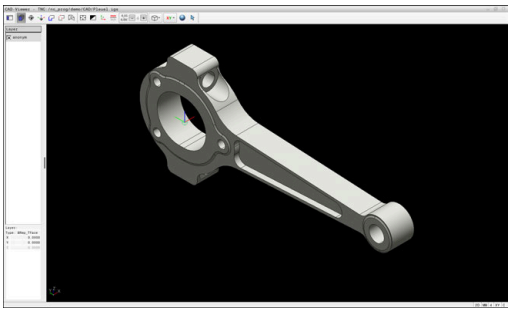
Typ souboru	Přípona	Formát
STEP (Řídicí systém MCS)	*.stp a *.step	■ AP 203 ■ AP 214
IGES	*.igs a *.iges	■ Verze 5.3
DXF	*.dxf	■ R10 až 2015 ■ ASCII
STL	*.stl	■ Binární ■ ASCII

Pomocí **CAD Viewer** můžete otevírat CAD-soubory, které se skládají z libovolného množství trojúhelníků.

12.2 CAD Import (opce #42)

Aplikace

> Je-li řídicí systém nastaven na DIN/ISO, pak se budou extrahované obrysy nebo obráběcí pozice i přesto vydávat jako program s popisným dialogem **.H**.



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 467

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:
> - Obsah schránky můžete vkládat do přídavných nástrojů pouze tak dlouho, dokud je otevřený **CAD Viewer**.
> - Před načtením do řídicího systému zajistěte, aby název souboru obsahoval pouze povolené znaky. **Další informace:** "Názvy souborů", Stránka 109

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, režimy programování a **CAD Viewer**. Pokud chcete vkládat obrysy nebo obráběcí pozice do programu s popisným dialogem (Klartext) pomocí schránky, je to obzvláště užitečné.

> Používáte-li TNC 640 s dotykovým ovládáním, tak můžete některá tlačítka nahradit gesty.
>
> **Další informace:** "Použití dotykové obrazovky", Stránka 549

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**

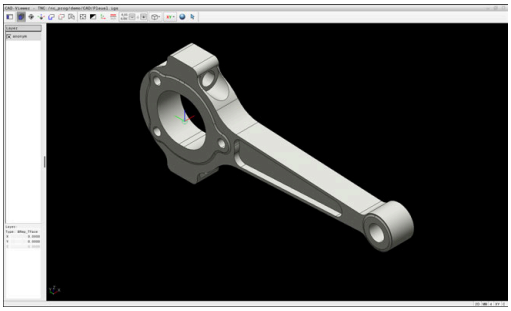
- Vyberte adresář, kde je uložen CAD-soubor

- Zvolte požadovaný CAD-soubor

- Potvrďte volbu stiskem klávesy **ENT**.
- > Řídicí systém spustí **CAD Viewer** a ukáže vám obsah souboru na obrazovce. V oblasti Zobrazení seznamu ukazuje řídicí systém vrstvy (Layers) a výkres v oblasti Grafiky.

Základní nastavení

Dále uvedená základní nastavení volte pomocí symbolů v panelu nabídek.



Symbol	Nastavení
	Ukázat okrajový pruh Zobrazit, zvětšit nebo skrýt oblasti Zobrazení seznamu a Informace o prvku
	Zobrazte hladinu Zobrazit vrstvy v oblasti Zobrazení seznamu **Další informace:** "Nastavení vrstev", Stránka 470
	Počátek Nastavit vztažný bod obrobku Vztažný bod obrobku je nastaven nastavený vztažný bod obrobku smazat **Další informace:** "Nastavit vztažný bod", Stránka 471
	Úroveň Nastavit nulový bod Nulový bod je nastaven **Další informace:** "Nastavit nulový bod", Stránka 473
	Kontura Vybrat obrys (opce #42) **Další informace:** "Volba a uložení obrysu", Stránka 477
	Polohy Vybrat pozice (opce #42) **Další informace:** "Volba a uložení pozice obrábění", Stránka 482
	3D síť Vytvořit povrchovou síť (opce #152) **Další informace:** "Generovat STL-soubory s 3D síť (opce #152)", Stránka 487
	Ukázat vše Nastavit zvětšení na maximální znázornění celé grafiky
	Převrátit barvy Přepnout barvu pozadí (černá nebo bílá)
	Přepínání mezi režimem 2D a 3D Aktivní režim je barevně zvýrazněn.

Symbol	Nastavení
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. **CAD Viewer** vždy počítá interně s mm. Pokud zvolíte měrové jednotky palce, přepočítává **CAD Viewer** všechny hodnoty na palce.
0,01 0,001	**Počet desetinných míst** 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** **Další informace:** "Volba a uložení obrysu", Stránka 477
	Nastavit pohled Přepínání mezi různými náhledy na model, např. **Shora**
XY	**Osy** Volba roviny obrábění: ■ **XY** ■ **YZ** ■ **ZX** ■ **ZXØ** V rovině obrábění **ZXØ** můžete zvolit rotační obrysy (opce #50).. Při přebírání obrysu nebo poloh vydává řídicí systém NC-program ve zvolené rovině obrábění. **Další informace:** "Volba a uložení obrysu", Stránka 477
	Přepínání mezi objemovým a drátěným 3D-modelem
	Zvolit, přidat nebo odstranit režim prvků obrysu Symbol ukazuje aktuální režim. Kliknutím na symbol aktivujete následující režim.

Následující symboly ukazuje řídicí systém pouze v určitém režimu.

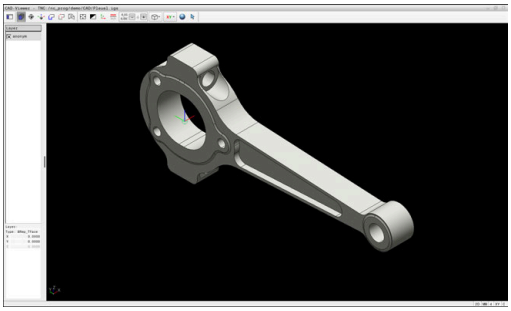
Symbol	Nastavení
	Poslední provedený krok se zruší.
	Režim převzetí obrysu: Tolerance definuje jak smí být sousední prvky obrysu od sebe vzdálené. Tolerancí můžete vyrovnat nepřesnosti, ke kterým došlo při zpracování výkresu. Základní nastavení je 0,001 mm.

Symbol	Nastavení
C CR	Režim oblouku: Můžete zvolit, zda řídicí systém v NC-programu vydá kružnice **C** nebo **CR**.
	Režim převzetí bodu: Řídicí systém zobrazuje nebo skrývá dráhy nástroje mezi polohami.
	Režim optimalizace dráhy: Řídicí systém optimalizuje dráhu pojezdu nástroje mezi polohami obrábění. Pokud symbol zvolíte znovu, řídicí systém optimalizaci zahodí.
	Režim poloh obrábění: Řízení otevře okno **Najít středy kružnice podle rozsahu průměrů**. Můžete filtrovat podle průměrů a hloubek.

Pokyny pro obsluhu:

- Nastavte správné měrové jednotky, aby **CAD Viewer** ukazoval správné hodnoty.
- 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.
- Pokud se název vrstvy v oblasti Zobrazení seznamu nezobrazuje celý, můžete tuto oblast zvětšit pomocí symbolu **Ukázat okrajový pruh** .
- 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** se zobrazí všechny existující vrstvy.

Skrýt vrstvu

Chcete-li vrstvu skryt, postupujte následovně:

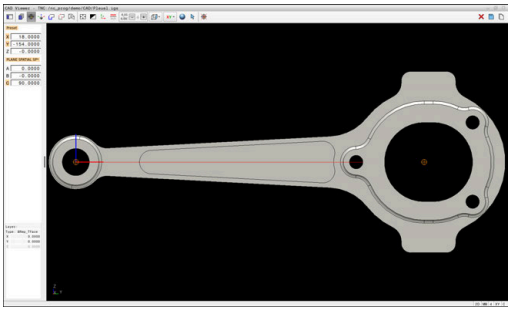
- ▶ Zvolte **VRSTVU NASTAVIT**
- > Řídicí systém ukazuje v oblasti Zobrazení seznamu všechny vrstvy, které jsou obsažené v aktivním CAD-souboru.
- ▶ Vyberte požadovanou vrstvu
- ▶ Vymažte kliknutím zaškrtávací políčko
- ▶ Alternativně použijte mezerník
- > Řídicí systém skryje vybranou vrstvu.

Zobrazit vrstvu

Chcete-li vrstvu zobrazit, postupujte následovně:

- ▶ Zvolte **VRSTVU NASTAVIT**
- > Řídicí systém ukazuje v oblasti Zobrazení seznamu všechny vrstvy, 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 zadáním čísel v oblasti Zobrazení seznamu
- Pro čáry:
  - Výchozí bod
  - Střed
  - Koncový bod
- Pro kruhové oblouky:
  - Výchozí bod
  - Střed
  - Koncový bod
- Pro celé kružnice:
  - Na přechodu kvadrantů
  - Ve středu
- V průsečíku:
  - Dvě čáry, i když průsečík leží v prodloužení příslušné čáry
  - Čára a oblouk
  - Čára a plný kruh
  - 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...
```

Informace o vztažném bodu obrobku a nulovém bodu obrobku můžete uložit do souboru nebo do schránky, a to i bez volitelného softwaru CAD-Import (opce #42).

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:** "Orientace roviny obrábění", Stránka 473

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 (čáru, kružnici nebo kruhový oblouk)
- > Řídicí systém zvýrazní prvek barevně.
- ▶ Levým tlačítkem myši vyberte druhý prvek (čáru, kružnici nebo kruhový oblouk)
- > Řídicí systém umístí symbol vztažného bodu do průsečíku.
- ▶ Popř. ještě souřadnicový systém vyrovnejte **Další informace:** "Orientace roviny obrábění", Stránka 473

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 .

Orientace roviny obrábění

Pro orientaci roviny obrábění musí být splněny následující předpoklady:

- Nastavený vztažný bod
- Prvky, sousedící se vztažným bodem, které lze použít pro požadované vyrovnání

Orientaci souřadného systému určujete vyrovnáním os.

Pro orientaci roviny obrábění postupujte takto:

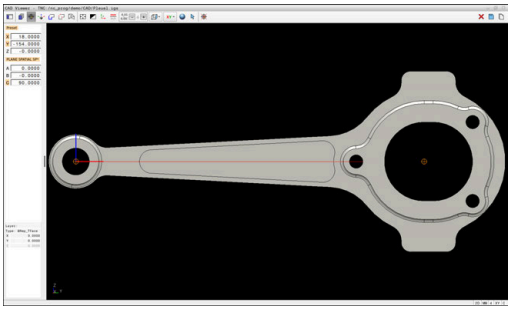
- ▶ Levým tlačítkem myši vyberte prvek, který je ve kladném směru X
- > Řídicí systém vyrovná osu X.
- > Řídicí systém změní úhel na C.
- ▶ Levým tlačítkem myši vyberte prvek, který je v kladném směru Y
- > Řídicí systém vyrovná osu Y a Z
- > Řídicí systém změní úhly v A a C.

> Úhly, které se nerovnají 0, zobrazí řídicí systém v seznamu oranžově.

Informace o prvcích

Řídicí systém zobrazí informace o prvku na levé straně oblasti:

- Vzdálenost mezi nastaveným vztažným bodem a nulovým bodem výkresu
- Orientace roviny obrábění

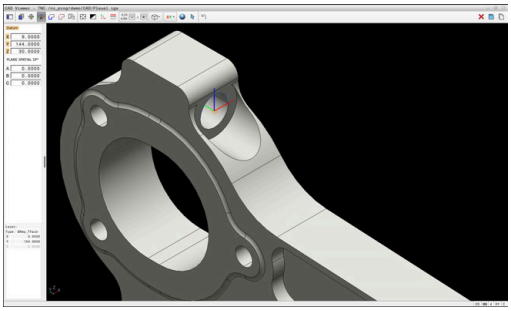


Nastavit nulový bod

Vztažný bod obrobku neleží vždy tak, abyste mohli obrábět celou součástku. Řídicí systém proto dává k dispozici funkci, s níž můžete definovat nový nulový bod a rovinu obrábění.

Nulový bod s vyrovnáním roviny obrábění můžete nastavit do stejných míst jako vztažný bod.

Další informace: "Nastavit vztažný bod", Stránka 471



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
```

Informace o vztažném bodu obrobku a nulovém bodu obrobku můžete uložit do souboru nebo do schránky, a to i bez volitelného softwaru CAD-Import (opce #42).

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 souřadnicového systému", Stránka 475

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 (čáru, kružnici nebo kruhový oblouk)
- > Řídicí systém zvýrazní prvek barevně.
- ▶ Levým tlačítkem myši vyberte druhý prvek (čáru, kružnici nebo kruhový oblouk)
- > Řídicí systém nastaví symbol nulového bodu do průsečíku.
- ▶ Popř. ještě souřadnicový systém vyrovnejte **Další informace:** "Vyrovnání souřadnicového systému", Stránka 475

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 souřadnicového 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 souřadnicového 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.

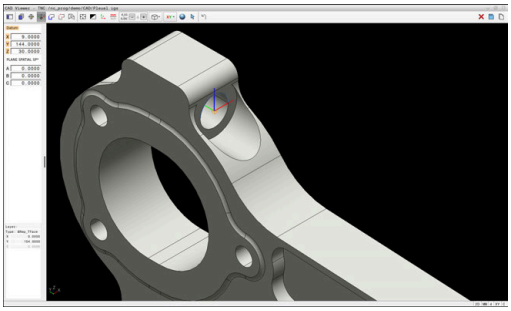
Úhly, které se nerovnají 0, zobrazí řídicí systém v seznamu oranžově.

Informace o prvcích

Řídicí systém ukáže v oblasti s informacemi o prvku, jak je váš zvolený nulový bod vzdálen od nulového bodu obrobku.

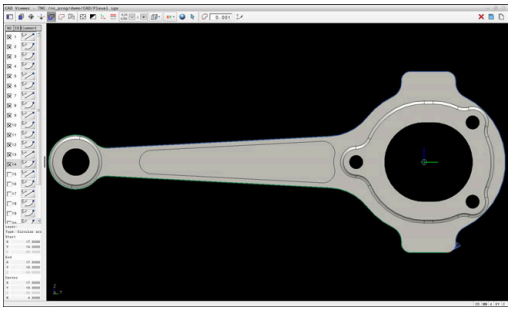
Řídicí systém zobrazí informace o prvku na levé straně oblasti:

- Vzdálenost mezi nastaveným nulovým bodem a vztažným bodem obrobku
- Orientace roviny obrábění



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:
- Čára
- Úplný kruh
- Roztečná kružnice
- Křivka
- Jakékoli křivky (např. splinové křivky, elipsy)

Linearizace

CAD Viewer linearizuje všechny obrysy, které nejsou v rovině obrábění.

Při linearizaci rozdělí **CAD Viewer** obrys na jednotlivé segmenty. CAD Import vytvoří ze segmentů co nejdelší přímky**L** a kruhové dráhy **C** nebo **CR**.

Pomocí linearizace můžete CAD Import také použít k převzetí obrysů, které nelze naprogramovat pomocí dráhových funkcí řídicího systému, např. splinové křivky.

Čím jemněji definujete rozlišení pomocí desetinných míst, tím menší je odchylka převzatého obrysu.

Další informace: "Základní nastavení", Stránka 467

Můžete zabránit linearizaci například kružnic, které nejsou v rovině obrábění. Zvolte rovinu obrábění, ve které je kružnice definována.

Informace o prvcích

Řídicí systém ukazuje v oblasti s informacemi o prvku různé informace o obrysovém prvku, který jste naposledy označili v oblasti Zobrazení seznamu nebo Grafiky.
- **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 do schránky z **CAD Viewer**, neobsahují žádné informace o měrové jednotce.

Výběr obrysu

> Poznámka k ovládání:
> Pokud v oblasti Zobrazení seznamu 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 480

- 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 oblasti Zobrazení seznamu 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 jednotky NC-programu a **CAD Viewer**. Prvky, uložené do schránky z **CAD Viewer**, neobsahují žádné informace o měrové jednotce.

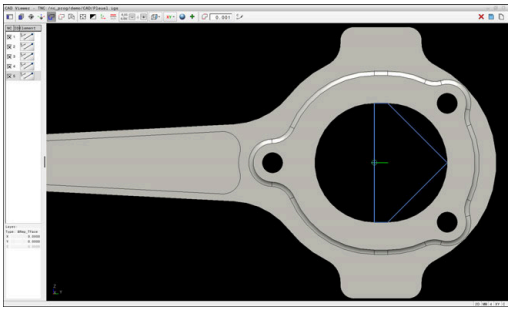
Zrušit výběr obrysu

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:

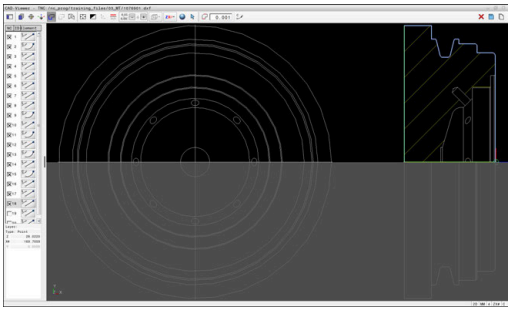
- Polohujte myš na prvek obrysu
- > Řídicí systém zobrazí volitelné body.

> 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, čárou tak řídicí systém prodlužuje nebo zkracuje prvek obrysu lineárně. Je-li obrysový prvek, který má být prodloužen nebo zkrácen, obloukem kruhu tak řídicí systém prodlužuje nebo zkracuje oblouk po kružnici.

Zvolte obrys pro soustružení



Pomocí CAD Import můžete také převzít obrysy pro soustružení (opce #50). Než zvolíte soustružený obrys, musíte nastavit vztažný bod do osy rotace. CAD Import ukládá rotační obrysy se souřadnicemi Z a X a vydává X-souřadnice jako hodnoty průměru. Všechny prvky obrysu pod osou rotace nejsou volitelné a mají šedivé pozadí.

Chcete-li vybrat rotační obrys pomocí existujících obrysových prvků, postupujte následovně:

- ▶ Zvolte rovinu obrábění **ZXØ** pro výběr soustruženého obrysu
- > Řízení ukazuje pouze volitelné prvky nad středem otáčení.
- ▶ Levým tlačítkem myši vyberte prvky obrysu
- > Řídicí systém zobrazí vybrané prvky obrysu modrou barvou.
- > Řídicí systém zobrazí vybrané prvky také v okně Seznam.

> Funkce nebo symboly, které nejsou k dispozici pro rotační obrysy, jsou šedivé.

Pomocí myši můžete také změnit vzhled naklápěcí grafiky.K dispozici jsou následující funkce:

- 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

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

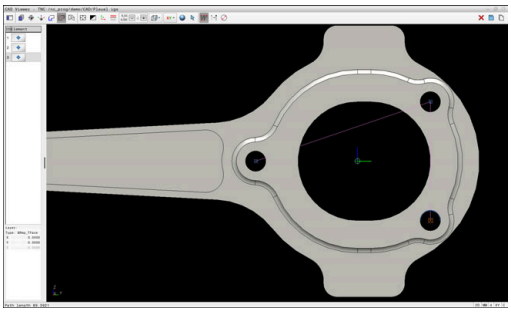
Používejte v definici polotovaru pouze uzavřené obrysy. Ve všech ostatních případech jsou uzavřené obrysy obráběny také podél osy otáčení, což vede ke kolizím.

- Vyberte nebo naprogramujte pouze potřebné obrysové prvky, např. v rámci definice hotového dílce

Volba a uložení pozice obrábění

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 467



Pro výběr obráběcích pozic máte tři možnosti:

- Jednotlivý výběr: Jednotlivým kliknutím myši vyberete požadované polohy obrábění
  Další informace: "Jednotlivá volba", Stránka 483
- Vícenásobný výběr označením: Můžete vybrat více obráběcích pozic přetažením oblasti myší
  Další informace: "Vyberte vícenásobný výběr označením", Stránka 483
- Vícenásobný výběr podle vyhledávacího filtru: Vyberete všechny polohy obrábění v definovatelném rozsahu průměrů
  Další informace: "Vícenásobný výběr pomocí filtru", Stránka 484

- Zrušení výběru, vymazání a uložení poloh obrábění funguje analogicky jako postup pro obrysové prvky.
- **CAD Viewer** rozpozná také kružnice jako obráběcí pozice, které se skládají ze dvou polovin kružnic.

Zvolte typ 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**).

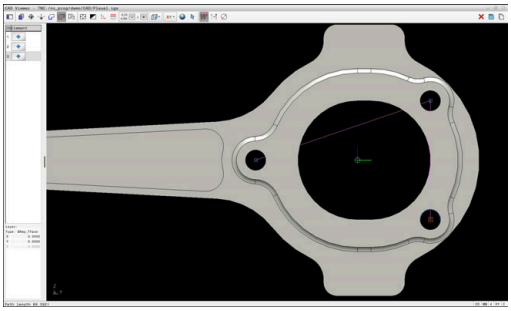
> Díky použité NC-syntaxi můžete také exportovat generované NC-programy, přes CAD-import, do starších řídicích systémů HEIDENHAIN a zpracovávat je tam.

> Tabulka bodů (**.PNT**) z TNC 640 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:

- ▶ Zvolte režim 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 oblasti Zobrazení seznamu.

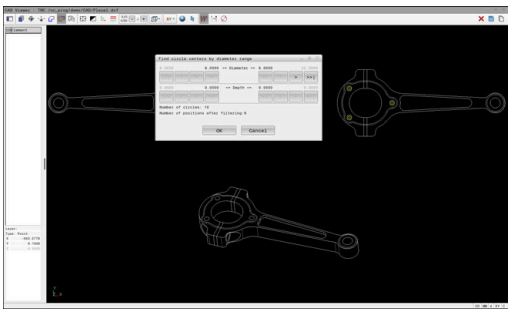


Vyberte vícenásobný výběr označením

Chcete-li vybrat více obráběcích poloh označováním, postupujte následovně:

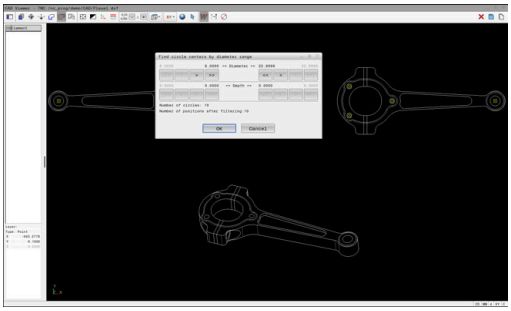
- ▶ Zvolte režim pro výběr obráběcí pozice

- ▶ Aktivujte Přidání
- > Řídicí systém zobrazí následující symbol:
  +
- ▶ Přetáhněte požadovanou oblast se stisknutým levým tlačítkem myši
- > Řízení otevře pomocné okno. Pomocné okno ukáže identifikované průměry a hloubky.
- ▶ V případě potřeby změňte nastavení filtru
  Další informace: "Nastavení filtru", Stránka 485
- ▶ Zadání potvrďte s **OK**.
- > Řídicí systém převezme všechny obráběcí polohy zvoleného rozsahu průměrů a hloubek do oblasti Zobrazení seznamu.



Vícenásobný výběr pomocí filtru

Chcete-li vybrat více obráběcích poloh s filtrem, postupujte následovně:



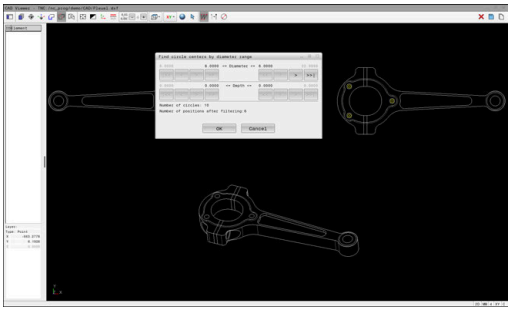
- Zvolte režim pro výběr obráběcí pozice

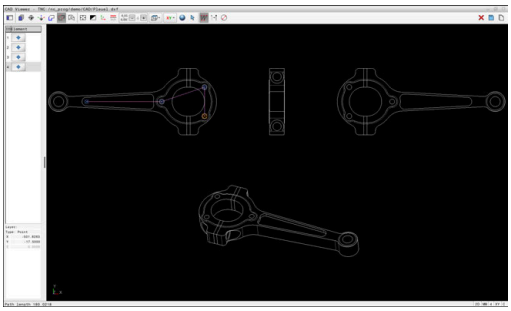
- Aktivujte filtr vyhledávání
- > Řízení otevře pomocné okno. Pomocné okno ukáže identifikované průměry a hloubky.
- V případě potřeby změňte nastavení filtru
  Další informace: "Nastavení filtru", Stránka 485
- Zadání potvrďte s **OK**.
- > Řídicí systém převezme všechny obráběcí polohy zvoleného rozsahu průměrů a hloubek do oblasti Zobrazení seznamu.

Nastavení filtru

Pokud jste vybrali polohy s rychlou volbou, zobrazí řídicí systém okno **Najít středy kružnice podle rozsahu průměrů**. Pomocí tlačítek pod zobrazenými hodnotami můžete filtrovat průměry nebo hloubky, vycházeje z nulového bodu obrobku. Řídicí systém převezme pouze vámi zvolené průměry nebo hloubky.

Okno **Najít středy kružnice podle rozsahu průměrů** nabízí následující tlačítka:





Tlačítko	Význam
| <<	■ Řídicí systém ukazuje nejmenší nalezený průměr. ■ Řídicí systém ukazuje nejnižší nalezenou hloubku. Tento filtr je ve výchozím nastavení aktivní.
<<	■ Řídicí systém nastaví filtr pro největší průměr na hodnotu, která je zvolená pro nejmenší průměr. ■ Řídicí systém nastaví filtr pro největší hloubku na hodnotu, která je zvolená pro nejmenší hloubku.
<	■ Řídicí systém ukazuje další nejmenší nalezený průměr. ■ Řídicí systém ukazuje další nejnižší nalezenou hloubku.
>	■ Řídicí systém ukazuje další větší nalezený průměr. ■ Řídicí systém ukazuje další vyšší nalezenou hloubku.
>>	■ Řídicí systém nastaví filtr pro nejmenší průměr na hodnotu, která je zvolená pro největší průměr. ■ Řídicí systém nastaví filtr pro nejnižší hloubku na hodnotu, která je zvolená pro nejvyšší hloubku.
>> |	■ Řídicí systém ukáže největší nalezený průměr. ■ Řídicí systém ukáže nejvyšší nalezenou hloubku. Tento filtr je ve výchozím nastavení aktivní.

Dráhu nástroje si můžete nechat zobrazit pomocí symbolu **ZOBRAZIT: DRÁHU NÁSTROJE**.

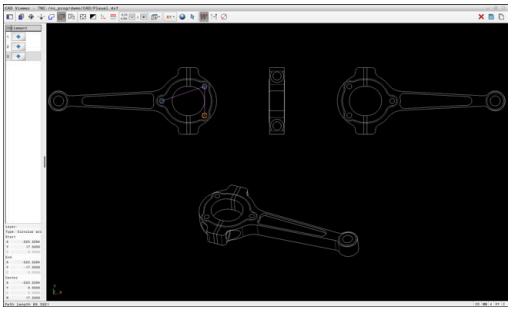
Další informace: "Základní nastavení", Stránka 467

Informace o prvcích

Řídicí systém zobrazí v oblasti 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



12.3 Generovat STL-soubory 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 Optimalizace CAD-modelu (opce #152)

Popis funkce

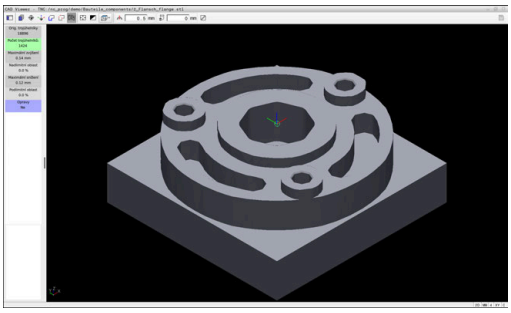
Když zvolíte symbol **3D síť**, přejde řídicí systém do režimu **3D síť**. Přitom řídicí systém umístí síť trojúhelníků přes 3D-model, otevřený v **CAD Viewer**.

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**.

Oblast Zobrazení seznamu 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 488
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. **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.

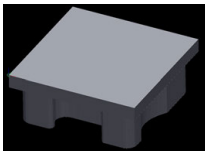
Funkce pro zjednodušený model

Chcete-li snížit počet trojúhelníků, můžete pro zjednodušený model definovat další nastavení.

CAD Viewer nabízí následující funkce:

Symbol	Význam
	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 Řídicí systém ukáže pouze zjednodušený model.
	Je zobrazen originál Řídicí systém ukáže zjednodušený model, překrytý s originální mřížkou výchozího souboru. S touto funkcí můžete posoudit odchylky.
	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 oblasti Zobrazení seznamu 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 488

- 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: G30/G31", Stránka 93

13

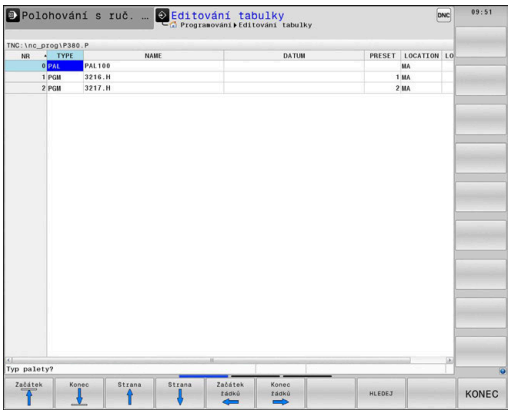
Palety

13.1 Správa palet

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 můžete zvolit při vytváření tabulky palet. Řídicí systém ukáže v okně **Vyberte formát tabulky** všechny existující prototypy.

Prototyp může obsahovat následující sloupce:

Sloupec	Význam	Typ pole
NR	Řídicí systém automaticky vytvoří zadání. Zadání je potřebné do zadávacího políčka **Číslo řádku** funkce **VÝPOČET BLOKU**.	Povinné políčko
TYPE	Řídicí systém rozlišuje mezi následujícími záznamy: ■ Paleta **PAL** ■ Upnutí **FIX** ■ NC-program **PGM** Záznamy zvolte klávesou **ENT** a směrovými tlačítky nebo softtlačítky.	Povinné políčko
NAME	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 políčko
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 **G53**.	Opční políčko Záznam je nutný jen při použití tabulky nulových bodů.
PRESET	Vztažný bod obrobku Bezpodmínečně zadejte číslo vztažného bodu obrobku.	Opční políčko

Sloupec	Význam	Typ pole
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.
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 497

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**
- > Řídicí systém otevře okno **Vyberte formát tabulky**.
- Zvolte formát tabulky
- Stiskněte softklávesu **OK**
- V případě potřeby vyberte měrnou jednotku **MM** nebo **INCH**
- > Řídicí systém otevře tabulku palet.

Řídicí systém ukazuje, s jakou měrovou jednotkou mm nebo palce je prototyp definován. Pokud řídicí systém ukazuje obě, můžete měrovou jednotku zvolit.

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 **G62**
- Cyklus **G800**
- 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:

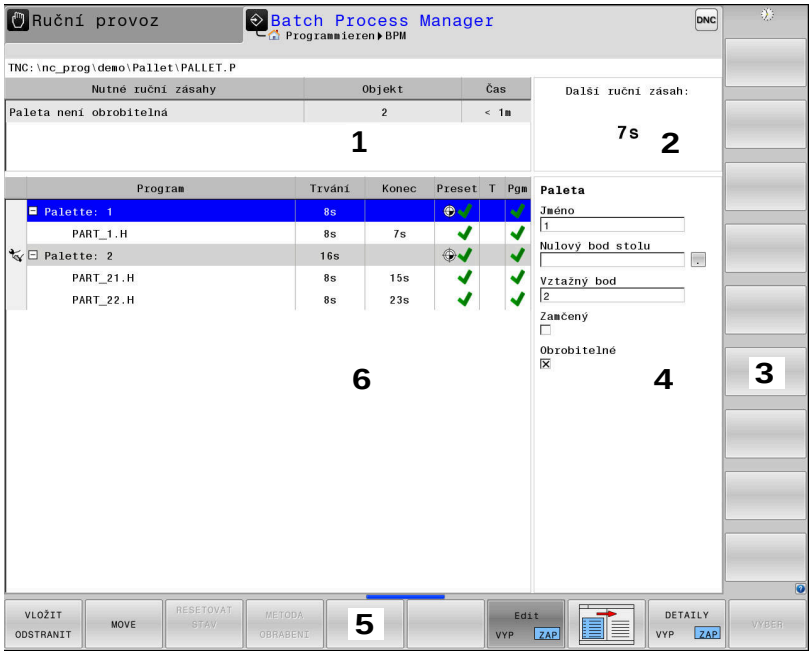
- **Programování**
- **Program/provoz po bloku**
- **Program/provoz plynule**

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	Stav **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.

Sloupec	Význam
Konec	Konec chodu ■ Čas v **Programování** ■ Skutečný čas v **Program/provoz po bloku** a **Program/provoz plynule**
Preset	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 symbolů.
Symboly mají následující význam:

Symbol	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 symbolů.
Symboly mají následující význam:

Symbol	Význam
Žádný symbol	Obrábění orientované podle obrobku
	Nástrojově orientované obrábění ■ Začátek ■ Konec

Ve sloupcích **Vztažný bod**, **T** a **Pgm** se znázorní status pomocí symbolů.
Symboly mají následující význam:

Symbol	Význam
	Kontrola je ukončena
	Kontrola kolize je dokončena Simulace programu s aktivním **Dynamická kontrola kolize (DCM)** (opce #40)
	Kontrola selhala, např. životnost nástroje uplynula, riziko kolize

Symbol	Význam
	Kontrola ještě není ukončena
	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 **Wkz** (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 symbolů.

Symboly mají následující význam:

Symbol	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

- Stiskněte softklávesu **Přídavné funkce**

- Stiskněte softklávesu **ZVOLIT EDITOR**
- > Řídicí systém otevře překryvné okno **Zvolte editor**

- Zvolte **BPM-EDITOR**

- Potvrďte klávesou **ENT**

- 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:

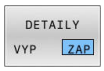
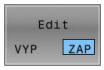
- Stiskněte tlačítko **Rozdělení obrazovky**

- 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
	Rozbalit nebo skrýt strukturu adresářového stromu
	Editování otevřeného seznamu prací

Softtlačítko	Funkce
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
KONTROLA KOLIZE	Provést kontrolu kolize (opce #40) **Další informace:** "Dynamické monitorování kolizí (opce #40)", Stránka 346
PRERUSIT MONITOR. KOLIZE	Přerušit kontrolu kolize (opce #40)
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**, **KONTROLA KOLIZE**, **PRERUSIT MONITOR. KOLIZE** a **Interní stop** jsou k dispozici 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**

PGM MGT

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

NOVÝ SOUBOR

- Stiskněte softklávesu **NOVÝ SOUBOR**

- Zadejte název souboru s příponou (.**p**)

ENT

- Potvrďte tlačítkem **ENT**
> Řídicí systém otevře okno **Vyberte formát tabulky**.
- Zvolte formát tabulky

OK

- Stiskněte softklávesu **OK**

- V případě potřeby vyberte měrnou jednotku **MM** nebo **INCH**
> Řízení otevře seznam zakázek v **Správce dávkových procesů**.

VLOŽIT ODSTRANIT

- Stiskněte softklávesu **VLOŽIT ODSTRANIT**

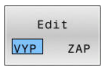
VLOŽIT ZA

- 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

ENT

- Zadání potvrďte klávesou **ENT**

- Případně kroky opakujte



- Stiskněte softklávesu **Edit**

Změna seznamu prací

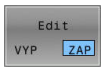
Seznam prací můžete měnit v režimech **Programování**, **Program/provoz po bloku** a **Program/provoz plynule**.

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.
- Změna seznamu prací resetuje stav Kontrola kolize je dokončena na stav Kontrola je dokončena.

V **Správce dávkových procesů** změníte řádek v seznamu prací takto:

- Otevřete požadovaný seznam prací

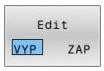


- Stiskněte softklávesu **Edit**

- Postavte kurzor na požadovanou řádku, 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**

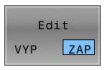
- Změněné zadání potvrďte klávesou **ENT**
  - > Řídicí systém převezme změny.



- Stiskněte softklávesu **Edit**

V **Správce dávkových procesů** posunete řádek v seznamu prací takto:

- Otevřete požadovaný seznam prací



- Stiskněte softklávesu **Edit**

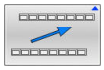
- Postavte kurzor na požadovanou řádku, např. **Program**
- > Řídicí systém ukáže zvolenou řádku modře.

- Stiskněte softklávesu **PRESUNOUT**

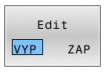
- Stiskněte softklávesu **Označit**.
- > Řídicí systém označí řádku, kde stojí kurzor.

- 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

Soustružení

14.1 Soustružení na frézkách (opce #50)

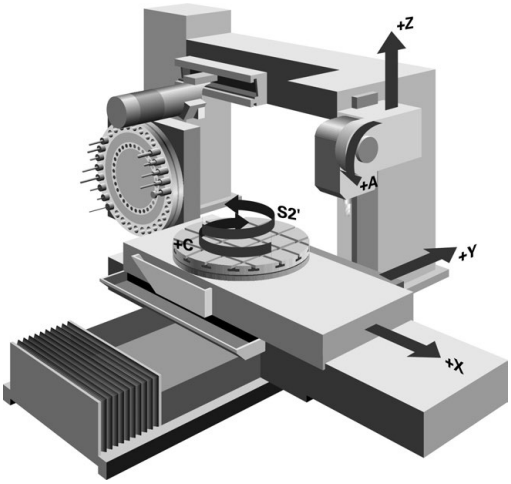
Úvod

V závislosti na stroji a kinematice můžete na frézkách provádět jak frézovací, tak soustružnické operace. Tak je možné kompletní obrábění obrobků během jednoho upnutí na jednom stroji, i když je k tomu potřeba složité frézování a soustružení.

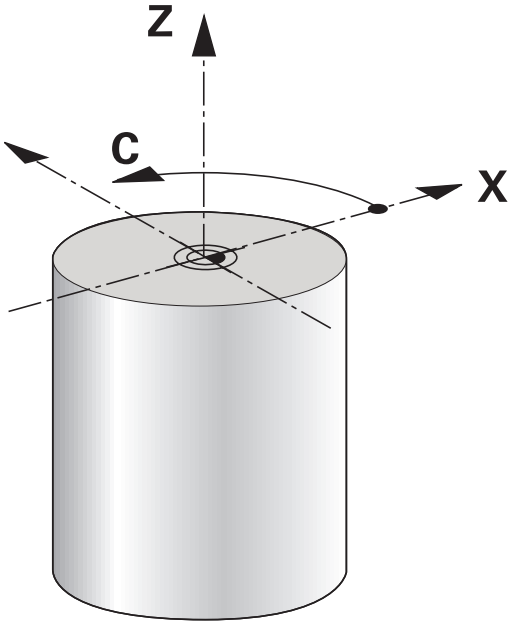
Při soustružení je nástroj v pevné poloze, zatímco otočný stůl a upnutý obrobek vykonávají rotační pohyb.

V závislosti na směru a úkolu obrábění se soustružnické operace dělí na různé výrobní postupy, např.:

- Podélné soustružení
- Radiální soustružení
- Zapichování a soustružení
- Soustružení závitů



> Řídicí systém nabízí pro různé výrobní postupy vždy několik cyklů.
>
> **Další informace:** Uživatelská příručka **Programování obráběcích cyklů**



V řídicím systému můžete jednoduše přecházet v jednom NC-programu mezi frézováním a soustružením. Během soustružení slouží otočný stůl jako rotační vřeteno a frézovací vřeteno s nástrojem stojí pevně. Vzniknou tak rotačně symetrické obrysy. Vztažný bod nástroje se přitom musí nacházet ve středu rotačního vřetena.

Při správě soustružnických nástrojů jsou potřeba jiné geometrické popisy, než u frézovacích nebo vrtacích nástrojů. Například řídicí systém potřebuje definici rádiusu břitu, aby se mohla provádět korekce rádiusu břitu. Řídicí systém nabízí speciální tabulku nástrojů pro soustružení. Ve správě nástrojů zobrazuje řídicí systém pouze potřebné údaje o nástroji pro aktuální typ nástroje.

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

Pro obrábění jsou k dispozici různé cykly. Cykly můžete používat také s dodatečně naklopenými rotačními osami.

Další informace: "Soustružení s naklopenými souřadnicemiSoustružení:Naklopené souřadnice", Stránka 525

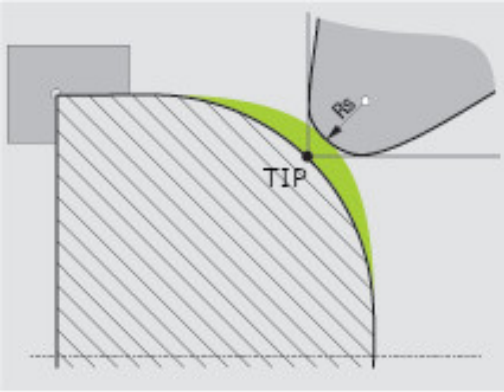
Souřadná rovina soustružení

Uspořádání os je při soustružení definováno tak, že souřadnice X popisuje průměr obrobku a souřadnice Z popisuje podélné pozice.

Programování se tedy provádí vždy v rovině obrábění **ZX**. Které strojní osy budou pro vlastní pohyby použité závisí na dané kinematice stroje a určí je výrobce stroje. Tak jsou NC-programy se soustružnickými funkcemi z velké části zaměnitelné a nezávislé na typu stroje.

Korekce rádiusu břitu SRK

Soustružnické nástroje mají na špičce břitu zaoblení **RS**. Ve výchozím nastavení se naprogramované dráhy posunu vztahují k teoretické špičce nástroje, tj. k nejdelším naměřeným hodnotám ZL, XL a YL. Při obrábění kuželů, úkosů a rádiusů způsobuje poloměr břitu **RS** odchylky od obrysu. Korekce poloměru břitu těmto odchylkám zabraňuje.

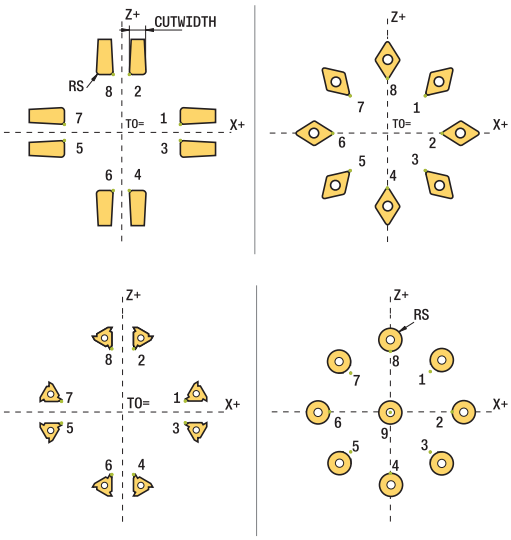


Řízení určuje teoretický hrot břitu z nejdelších naměřených hodnot **ZL**, **XL** a **YL**

V soustružnických cyklech řídicí systém automaticky provádí korekci rádiusu břitu. V jednotlivých pojezdových blocích a v rámci naprogramovaných obrysů aktivujte SRK pomocí **G41** nebo **G42**.

Řídicí systém kontroluje řeznou geometrii pomocí vrcholového úhlu **P-ANGLE** a úhlu nastavení **T-ANGLE**. Obrysové prvky v cyklu řídicí systém obrábí pouze tak daleko, jak je to možné s daným nástrojem.

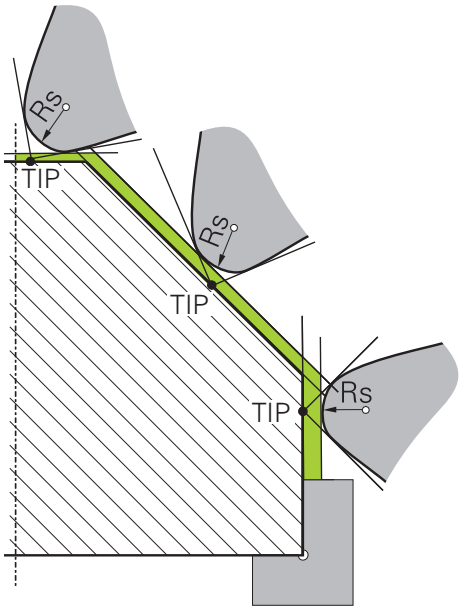
Pokud zůstane stát zbývající materiál kvůli úhlu vedlejšího břitu, tak řídicí systém vydá varování. Strojním parametrem **suppressResMatlWar** (č. 201010) můžete varování potlačit.



> Připomínky pro programování:
> - V neutrální poloze břitu (**TO = 2, 4, 6, 8**) není směr korekce rádiusu jednoznačný. V těchto případech je SRK možná pouze v rámci obráběcích cyklů.
> Korekce rádiusu břitu je možná i při obrábění s naklopenými souřadnicemi.
> Aktivní přídavné funkce přitom omezují možnosti:
> - Pomocí **M128** je korekce rádiusu břitu možná pouze ve spojení s obráběcími cykly
> - S **M144** nebo **FUNCTION TCPM** s **REFPNT TIP-CENTER** je korekce rádiusu břitu navíc možná se všemi pojezdovými bloky, například s **G41**/**G42**

Teoretická špička nástroje

Teoretická špička nástroje působí v nástrojovém souřadném systému. Když nástroj postavíte, otáčí se poloha špičky s nástrojem.



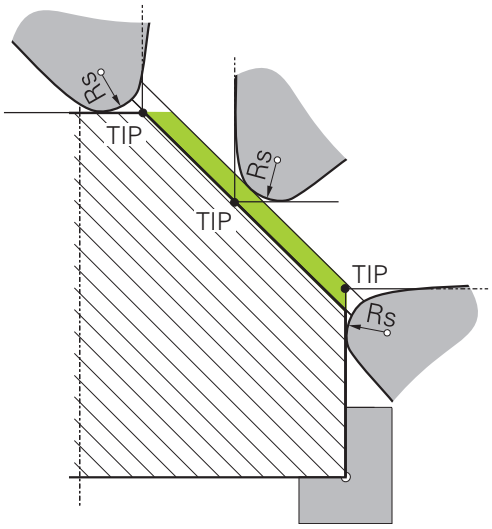
Virtuální špička nástroje

Aktivujte virtuální špičku nástroje pomocí **FUNCTION TCPM** a výběrem **REFPNT TIP-CENTER**. Předpokladem výpočtu virtuální špičky nástroje jsou správná nástrojová data.

Virtuální špička nástroje působí v obrobkovém souřadném systému. Pokud nástroj naklopíte, zůstane virtuální špička nástroje stejná, dokud má nástroj stejnou orientaci **TO**. Řídicí systém přepne indikaci stavu **TO** a tím i virtuální špičku nástroje automaticky, pokud nástroj např. opustí pro **TO 1** platný úhlový rozsah.

Virtuální špička nástroje umožňuje provádět přesně podle obrysu naklopené obrábění paralelně s osami podélně a čelně, i bez korekce rádiusu.

Další informace: "Simultánní soustružení", Stránka 527



14.2 Základní funkce (opce #50)

Přepnutí mezi frézováním a soustružením

Informujte se ve vaší příručce ke stroji!
Soustružení a přepínání obráběcího režimu konfiguruje a povoluje výrobce stroje.

Pro přepínání mezi frézováním a soustružením musíte vždy přepnout do příslušného režimu.

Pro přepínání režimu obrábění použijte NC-funkce **FUNCTION MODE TURN** a **FUNCTION MODE MILL**.

Je-li aktivní režim soustružení, zobrazí řídicí systém v indikaci stavu symbol.

Symbol	Režim obrábění
	Aktivní režim soustružení: **FUNCTION MODE-TURN**
Žádný symbol	Aktivní režim frézování: **FUNCTION MODE MILL**

Při přepnutí režimu obrábění zpracuje řídicí systém makro, které provede strojně specifická nastavení pro příslušný režim obrábění.

V NC-funkcích **FUNCTION MODE TURN** a **FUNCTION MODE MILL** můžete aktivovat strojní kinematiku, kterou výrobce stroje definuje v uloženém makru.

⚠ VAROVÁNÍ

Pozor riziko pro obsluhu a pro stroj!

Při soustružení vznikají např. díky vysokým otáčkám a těžkým a nevyváženým obrobkům značné fyzické síly. Při chybných obráběcích parametrech, nezohledněném vyvážení nebo chybném upnutí vzniká během obrábění zvýšené riziko nehody!

- Upínejte obrobek do středu vřetena
- Obrobek upínejte bezpečně
- Programujte nízké otáčky (zvyšovat podle potřeby)
- Omezte otáčky (zvyšovat podle potřeby)
- Odstraňte nevyváženost (kalibrovat)

Připomínky pro programování:

- Pokud jsou funkce **Naklápění roviny obrábění** (opce #8) nebo **TCPM** (opce #9) aktivní, nebudete moci přepínat režim obrábění.
- V režimu soustružení nejsou mimo posun nulového bodu povolené žádné cykly pro přepočty souřadnic.
- Orientace nástrojového vřetena (úhel vřetena) závisí na směru obrábění. Při vnějším obrábění ukazuje břit nástroje na střed soustružnického vřetena. Při vnitřním obrábění ukazuje nástroj směrem od středu soustružnického vřetena pryč.
- Změna směru obrábění (vnějšího a vnitřního obrábění) vyžaduje přizpůsobení směru otáčení vřetena.
- Při soustružení musí být břit nástroje a střed vřetena ve stejné výšce. Při soustružení se musí proto nástroj předpolohovat na Y-souřadnici středu vřetena.
- Pomocí M138 můžete zvolit účastnické soustružnické osy pro M128 a TCPM.

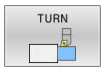
Pokyny pro obsluhu:

- V režimu soustružení musí být vztažný bod ve středu soustružnického vřetena.
- Při soustružení se v indikaci pozice osy X zobrazují hodnoty průměru. Řídicí systém pak ukazuje navíc symbol průměru.
- Při soustružení je účinný potenciometr vřetena pro rotační vřeteno (otočný stůl).
- V soustružnickém režimu můžete používat všechny ruční snímací cykly, mimo **Sejmutí roviny** a **Sejmutí průsečíku**. V soustružnickém režimu odpovídají naměřené hodnoty X-osy hodnotám průměru.
- Pro definici soustružnických funkcí můžete také použít funkci SmartSelect.
  Další informace: "Přehled speciálních funkcí", Stránka 342
- V režimu soustružení nejsou transformace **SPA**, **SPB** a **SPC** z tabulky vztažných bodů povoleny. Pokud aktivujete některou z uvedených transformací, zobrazí řídicí systém při zpracování NC-programu v soustružnickém režimu chybové hlášení **Transformace není možná**.

Zadání obráběcího režimu

- Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi

- Stiskněte softtlačítko **FUNCTION MODE**



- Funkce pro režim obrábění: stiskněte softklávesu **TURN** (Soustružení) nebo **MILL** (Frézování)

Pokud výrobce stroje povolil výběr kinematiky, tak postupujte takto:

- Stiskněte softklávesu **VOLBA KINEMATIKY**
- Zvolte kinematiku

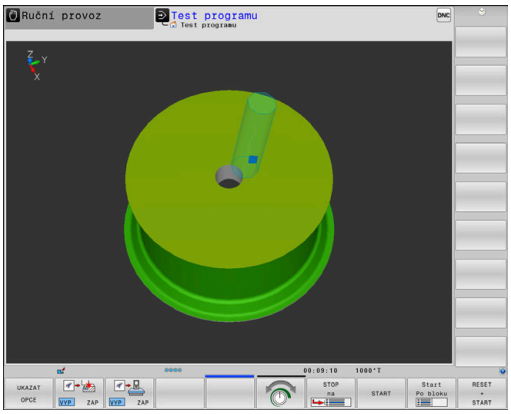
Příklad

N110 FUNCTION MODE TURN "AC_TABLE"*	Aktivovat soustružení
N120 FUNCTION MODE TURN*	Aktivovat soustružení
N130 FUNCTION MODE MILL "B_HEAD"*	Aktivovat frézování

Grafické znázornění soustružení

Soustružení můžete simulovat v provozním režimu **Testování programu**. Předpokladem je odpovídající definice neobrobeného polotovaru pro soustružení a opce #20.

> Obráběcí doby zjištěné pomocí grafické simulace nesouhlasí se skutečnými dobami obrábění. Důvodem je u kombinovaného frézování a soustružení mimo jiné přepínání obráběcího režimu.



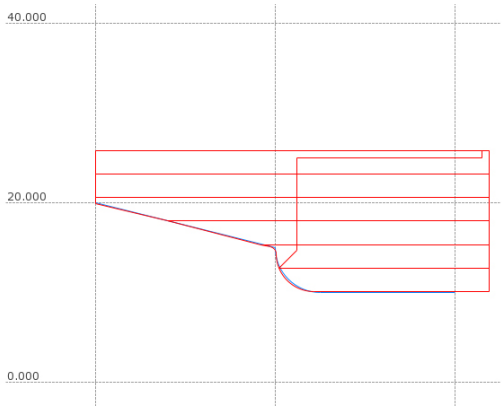
Grafické zobrazení v režimu Programování

Soustružení můžete také graficky simulovat pomocí čárové grafiky v režimu **Programování**. Ke znázornění pojezdů v soustružnickém režimu **Programování** změňte náhled pomocí softtlačítek.

Další informace: "Vytvoření programovací grafiky pro existující NC-program", Stránka 209

Standardní uspořádání os při soustružení je definováno tak, že souřadnice X popisuje průměr obrobku a souřadnice Z popisuje podélné pozice.

I když se soustružení provádí na dvourozměrné ploše (souřadnice Z a X), musíte naprogramovat hodnoty Y při definování hranatého polotovaru.



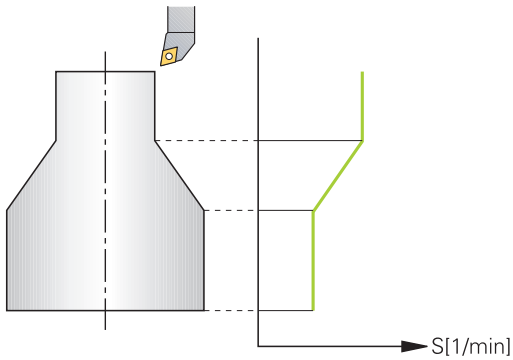
Příklad: pravoúhlý polotovar

%LT 200 G71 *	
N10 G30 G18 X+0 Y-1 Z-50*	Definice neobrobeného polotovaru pro grafickou simulaci obrábění
N20 G31 G90 X+87 Y+1 Z+2*	
N30 T301*	Vyvolání nástroje
N40 G00 G40 G90 Z+250*	Vyjetí nástroje v ose vřetena s rychloposuvem
N50 FUNCTION MODE TURN*	Aktivace režimu soustružení

Programování otáček

Informujte se ve vaší příručce ke stroji!

Pokud pracujete s konstantní řeznou rychlostí, omezuje vybraný převodový stupeň možný rozsah otáček. Zda a jaké převodové stupně jsou možné závisí na vašem stroji.



Při soustružení můžete pracovat jak s konstantními otáčkami, tak i s konstantní řeznou rychlostí.

Pokud pracujete s konstantní řeznou rychlostí **VCONST:ON** mění řídicí systém otáčky v závislosti na vzdálenosti ostří nástroje od středu vřetena. Při polohování ve směru ke středu otáčení řídicí systém zvyšuje otáčky stolu, při pohybu od středu rotace je snižuje.

Při obrábění s konstantními otáčkami **VCONST: Off** jsou otáčky nezávislé na poloze nástroje.

Pro definici otáček používejte funkci **FUNCTION TURNDATA SPIN**. Řídicí systém zde poskytuje následující zadávací parametry:

- VCONTS: Konstantní řezná rychlost VYP/ZAP (opce)
- VC: Řezná rychlost (volitelná)
- S: Jmenovité otáčky, když není aktivní konstantní řezná rychlosti (volitelné)
- S MAX: Maximální otáčky při konstantní řezné rychlosti (volitelné), vynulují se pomocí S MAX 0
- GEARRANGE: Převodový stupeň pro soustružnické vřeteno (volitelný)

Definování otáček

Cyklus **G800** omezuje maximální otáčky během výstředného soustružení.Naprogramované omezení otáček vřetena řídicí systém obnoví po výstředném soustružení.

Ke zrušení omezení otáček naprogramujte **FUNCTION TURN DATA SPIN SMAX0**.

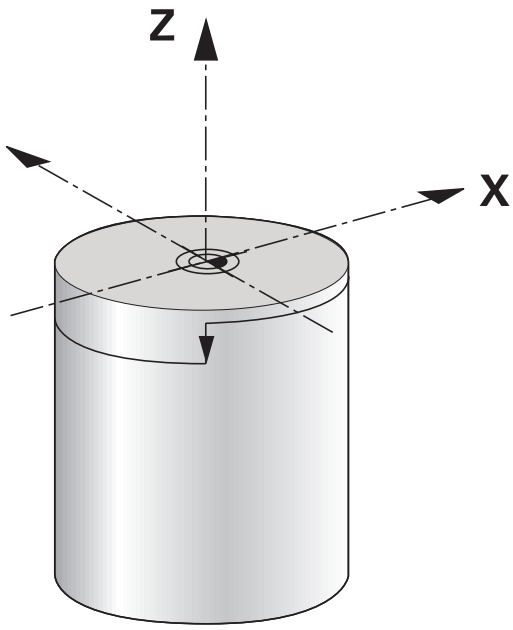
Když je dosaženo maximálních otáček, zobrazí řízení v indikaci stavu **SMAX** namísto **S**.

Příklad

N30 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:ON VC:100 GEARRANGE:2*	Definice konstantní řezné rychlosti v převodovém stupni 2
N30 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S550*	Definice konstantních otáček
...	

Posuv

Při soustružení jsou posuvy často vyjádřeny v mm na otáčku. Tak řídicí systém pohybuje nástrojem při každém otočení vřetena o definovanou hodnotu. Tím je výsledný dráhový posuv závislý na otáčkách vřetena. Při vysokých otáčkách zvyšuje řídicí systém posuv, při nízkých otáčkách ho snižuje. Tak můžete obrábět při konstantní hloubce řezu s konstantní obráběcí silou a dosáhnout konstantní tloušťku třísky.



> Konstantní řezné rychlosti (**VCONST: ON**) nelze u mnoha soustružnických operacích dodržet, protože se předtím dosáhnou maximální otáčky vřetena. Strojním parametrem **facMinFeedTurnSMAX** (č. 201009) definujete chování řídicího systému po dosažení maximálních otáček.

Standardně řídicí systém interpretuje naprogramovaný posuv v milimetrech za minutu (mm/min). Pokud chcete definovat posuv v milimetrech na otáčku (mm/ot), musíte programovat **M136**. Řídicí systém pak bude interpretovat všechna následující zadání posuvu v mm/ot, až bude **M136** zase zrušená.

M136 působí na začátku bloku modálně a může se zrušit s **M137**.

Příklad

%LT 200 G71 *	
N40 G00 G40 G90 X+102 Z+2*	Pohyb rychloposuvem
...	
N30 G01 X+87 F200*	Pohyb s posuvem 200 mm/min
N40 M136*	Posuv v milimetrech na otáčku
N50 G01 X+154 F0.2*	Pohyb s posuvem 0,2 mm/ot
...	

14.3 Programové funkce soustružení (opce #50)

Korekce nástrojů v NC-programu

Funkcí **FUNCTION TURNDATA CORR** definujete další korekční hodnoty pro aktivní nástroj. Ve **FUNCTION TURNDATA CORR** můžete zadávat delta-hodnoty pro délky nástrojů ve směru X **DXL** a ve směru Z **DZL**. Korekční hodnoty se přičítají ke korekčním hodnotám z tabulky soustružnických nástrojů.

Funkcí **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** můžete definovat pomocí **DRS** přídavek na rádius břitu. Tím můžete naprogramovat ekvidistantní přídavek na obrys. U zápichového nástroje můžete upravit šířku zápichu s **DCW**.

FUNCTION TURNDATA CORR působí vždy na aktivní nástroj. Novým vyvoláním nástroje **T** korekci znovu vypnete. Když NC-program opustíte, resetuje řízení korekce automaticky.

Když NC-program opustíte (např. PGM MGT), resetuje řízení korekce automaticky.

Při zadávání funkce **FUNCTION TURNDATA CORR** definujete softtlačítky působení korekce nástrojů:

- **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS**: Korekce nástroje působí v souřadném systému nástroje
- **FUNCTION TURNDATA CORR-WPL**: Korekce nástroje působí v souřadném systému obrobku

- Řídicí systém graficky zobrazuje hodnoty Delta ze Správy nástrojů v simulaci. V případě Delta hodnot z NC-programu nebo z korekčních tabulek řízení změní pouze polohu nástroje v simulaci.

  Hodnoty funkce **FUNCTION TURNDATA CORR** fungují jako Delta-hodnoty z NC-programu.
- Korekce nástroje **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** působí vždy v nástrojovém souřadném systému, i během obrábění s naklopenými souřadnicemi.

Při interpolačním soustružením nemají funkce **FUNCTION TURNDATA CORR** a **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** žádný účinek.

Chcete-li korigovat soustružnický nástroj v cyklu **G292 OBRYS.INTERP.SOUSTR.** musíte to provést v cyklu nebo v tabulce nástrojů.

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

Definování korekce nástrojů

Pro definování korekce nástroje v NC-programu postupujte takto:

SPEC FCT

- Stiskněte tlačítko **SPEC FCT** (Speciální funkce)

PROGRAM. FUNKCE SOUSTRUŽ.

- Stiskněte softklávesu **PROGRAM. FUNKCE SOUSTRUŽ.**

FUNCTION TURNDATA

- Stiskněte softklávesu **FUNCTION TURNDATA**

TURNDATA CORR

- Stiskněte softklávesu **TURNDATA CORR**

> Alternativně ke korekci nástroje pomocí **TURNDATA CORR** můžete pracovat s tabulkami korekcí.
> **Další informace:** "Tabulka korekcí", Stránka 372

Příklad

```
N210 FUNCTION TURNDATA CORR-TCS:Z/X DZL:0.1 DXL:0.05*
...
```

Sledování polotovaru TURNDATA BLANK

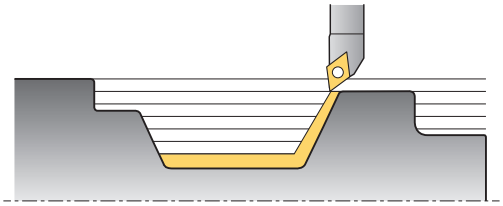
S funkcí **TURNDATA BLANK** máte možnost pracovat se sledováním polotovaru.

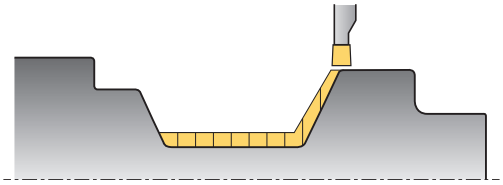
Pomocí sledování polotovaru rozpozná řídicí systém již obrobené oblasti a přizpůsobí všechny příjezdové a odjezdové dráhy aktuální situaci obrábění. Tím se zabrání řezům naprázdno a výrazně se zkrátí doba obrábění.

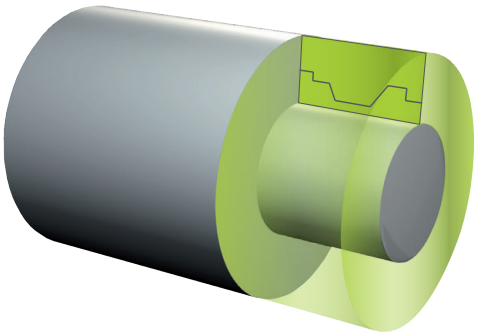
Pomocí **TURNDATA BLANK** vyvoláte popis obrysu, který řídicí systém používá jako sledovaný polotovar.

Sledování polotovaru působí výhradně ve spojení s hrubovacími cykly. U dokončovacích cyklů řídicí systém zpracovává vždy celý obrys, např. aby obrys neměl žádné přesazení.

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







Připomínky pro programování:

- Sledování polotovaru je možné pouze během zpracování cyklu v soustružnickém režimu (**FUNCTION MODE TURN**).
- Pro sledování polotovaru musíte definovat uzavřený obrys jako polotovar (výchozí poloha = koncová poloha). Polotovar odpovídá průřezu rotačně symetrického tělesa.

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Pomocí sledování polotovaru řízení optimalizuje oblasti obrábění a příjezdy. Řídicí systém zohledňuje pro příjezdy a odjezdy právě sledovaný polotovar. Pokud oblasti hotového dílce vyčnívají mimo polotovar, může to vést k poškození obrobku a nástroje.

- Definování polotovaru většího než hotový dílec

Funkci TURNDATA BLANK definujete následujícím způsobem:

SPEC FCT

- Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi

PROGRAM. FUNKCE SOUSTRUŽ.

- Stiskněte softklávesu **PROGRAM. FUNKCE SOUSTRUŽ.**

FUNCTION TURNDATA

- Stiskněte softklávesu **FUNCTION TURNDATA**

TURNDATA BLANK

- Stiskněte softklávesu **TURNDATA BLANK**
- Stiskněte softklávesu požadovaného vyvolání obrysu

Máte následující možnosti, jak vyvolat popis obrysu:

Softtlačítko	Funkce
BLANK <FILE>	Popis obrysu v externím NC-programu Vyvolání názvem souboru
BLANK <FILE>=QS	Popis obrysu v externím NC-programu Vyvolání řetězcovým parametrem
BLANK LBL NR	Popis obrysu v podprogramu Vyvolání číslem návěští
BLANK LBL NAME	Popis obrysu v podprogramu Vyvolání názvem návěští
BLANK LBL QS	Popis obrysu v podprogramu Vyvolání řetězcovým parametrem

Vypnutí sledování polotovaru

Sledování polotovaru vypnete následovně:

SPEC FCT
- Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi

PROGRAM. FUNKCE SOUSTRUŽ.
- Stiskněte softklávesu **PROGRAM. FUNKCE SOUSTRUŽ.**

FUNCTION TURNDATA
- Stiskněte softklávesu **FUNCTION TURNDATA**

TURNDATA BLANK
- Stiskněte softklávesu **TURNDATA BLANK**

BLANK OFF
- Stiskněte softklávesu **BLANK OFF**

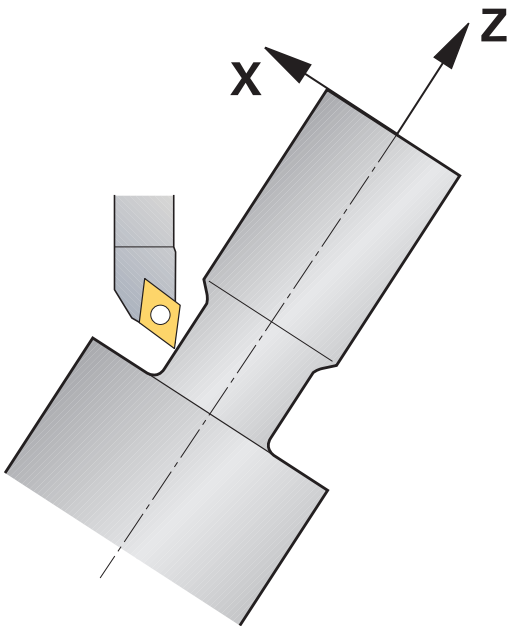
Soustružení s naklopenými souřadnicemi Soustružení:Naklopené souřadnice

V některých případech může být nutné, abyste nastavili rotační osy do určité pozice k umožnění provedení obrábění. To je nutné například v případě, že můžete obrábět prvky obrysu pouze v určité poloze kvůli geometrii nástroje.

Řídicí systém nabízí následující možnosti pro obrábění s naklopenými souřadnicemi:

- **M144**
- **M128**
- **FUNCTION TCPM** s **REFPNT TIP-CENTER**
- Cyklus **G800 NASTAVTE SYSTEM XZ**
  Další informace: Uživatelská příručka **Programování obráběcích cyklů**

Provádíte-li soustružnické cykly s **M144**, **FUNCTION TCPM** nebo **M128** tak se mění úhel nástroje vůči obrysu. Řídicí systém automaticky zohledňuje tyto změny a tak monitoruje obrábění i ve stavu s naklopenými souřadnicemi.



Připomínky pro programování:

- Cykly závitů jsou možné při obrábění s naklopenými souřadnicemi pouze při naklopení o pravý úhel (+90° a -90°).
- Korekce nástroje **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** působí vždy v nástrojovém souřadném systému, i během obrábění s naklopenými souřadnicemi.

M144

Nastavením osy natočení vznikne přesazení obrobku vůči nástroji. Funkce **M144** bere do úvahy polohu os při naklopení souřadnic a kompenzuje jejich přesazení. Kromě toho funkce **M144** vyrovnává směr Z souřadného systému obrobku ve směru osy středu obrobku. Pokud je naklopenou osou otočný stůl, tzn. obrobek je šikmo, provádí řídicí systém pojezdy v naklopeném souřadném systému obrobku. Pokud je při naklopených souřadnicích osou otočná hlava (nástroj stojí šikmo), tak se souřadný systém obrobku nebude natáčet.

Po naklopení osy budete možná muset nástroj znovu přesunout v souřadnici Y do předběžné polohy a orientovat břit s cyklem **G800**.

...	
N10 M144*	Aktivovat obrábění s naklopenými souřadnicemi
N20 G00 A-25 G40*	Polohovat osu natočení
N30 G800 NASTAVTE SYSTEM XZ	Vyrovnání souřadného systému obrobku a nástroje
Q497=+90 ;UHEL PRECESE	
Q498=+0 ;OBRACENY NASTROJ	
Q530=+2 ;NAKLONENE OBRABENI	
Q531=-25 ;UHEL NABEHU	
Q532=750 ;POSUV	
= Q533 + 1 ;PREFEROVANY SMER	
Q535 = 3 ;VYOSENE SOUSTRUZENI	
Q536 = 0 ;VYOSENE S/BEZ STOP*	
N40 G00 X+165 Y+0 G40*	Předpolohování nástroje
N50 G00 Z+2 G40*	Nástroj na startovní pozici
...	Obrábění s naklopenými souřadnicemi

M128

Alternativně můžete použít také funkci **M128**. Účinek je stejný, ale platí následující omezení: Pokud aktivujete obrábění s naklopenými souřadnicemi s M128, není možná korekce rádiusu břitu bez cyklu, tedy v pojezdových blocích s **G41**/**G42**. Pokud aktivujete obrábění s naklopenými souřadnicemi s **M144** , tak toto omezení neplatí.

FUNCTION TCPM s REFPNT TIP-CENTER

Pomocí **FUNCTION TCPM** a výběrem **REFPNT TIP-CENTER** aktivujete virtuální špičku nástroje. Pokud aktivujete obrábění s naklopenými souřadnicemi pomocí **FUNCTION TCPM** a **REFPNT TIP-CENTER**, tak je korekce rádiusu břitu bez cyklu, tedy v pojezdových blocích s **G41**/**G42**, také možná.

I v režimu **Ruční provoz** můžete soustružit s naklopenými souřadnicemi, pokud jste aktivovali **FUNCTION TCPM** s volbou **REFPNT TIP-CENTER** například v režimu **Polohování s ručním zadáním**.

Obrábění se zahnutými zapichovacími nástroji

Pokud pracujete se zahnutým zapichovacím nástrojem, musíte naklopit osy. Dbejte přitom na kinematiku vašeho stroje.

Příklad stroje s AC-kinematikou

...	
N80 T "RECESS_25" *	Zahnutý zapichovací nástroj 25°
...	
N110 M144*	Aktivovat obrábění s naklopenými souřadnicemi
N120 G00 A+25 G40*	Polohovat osu natočení
N130 G800 NASTAVTE SYSTEM XZ	
Q497=+90 ;UHEL PRECESE	Vyrovnání souřadného systému obrobku a nástroje
Q498=+0 ;OBRACENY NASTROJ	
Q530=+0 ;NAKLONENE OBRABENI	
Q531=+0 ;UHEL NABEHU	
Q532=750 ;POSUV	
Q533=+1 ;PREFEROVANY SMER	
Q535=3 ;VYOSENE SOUSTRUZENI	
Q536=0 ;VYOSENE S/BEZ STOP*	
N140 G00 X+165 Y+0 Z+2 G40*	Nástroj dle potřeby předběžně napolohujte
N150 G...	Definujte cyklus zapichování nebo cyklus zapichování a soustružení
...	Obrábění

Simultánní soustružení

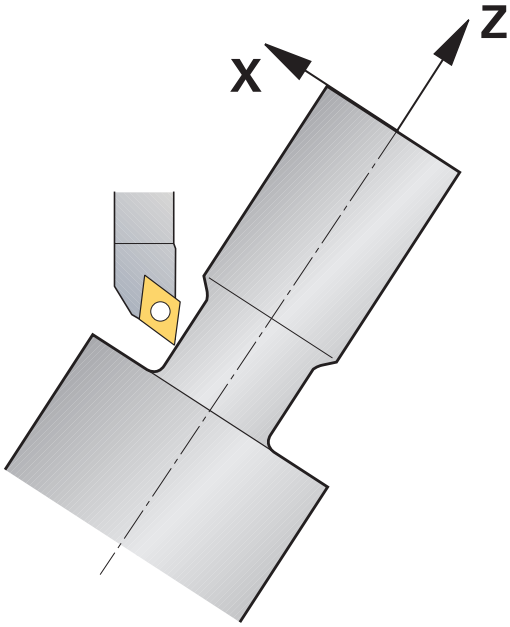
Soustružení můžete spojit s funkcí **M128** nebo **FUNCTION TCPM** a **REFPNT TIP-CENTER**. To vám umožní vyrobit v jednom kroku obrysy, u kterých musíte změnit úhel naklopení (simultánní obrábění).

Simultánní soustružený obrys je soustružený obrys, u kterého lze naprogramovat na polární kružnici a lineární blok (s pohybem po přímce) osu natočení, jejíž naklopení obrys nenaruší. Kolizím s bočními břity nebo držáky se nezabrání. To umožňuje obrysy dokončit jedním nástrojem v jedné operaci, i když jsou různé části obrysu dosažitelné pouze s různým naklopením.

Jak se musí osa natočení naklopit, k dosažení různých části obrysu bez kolize, zapíšete do NC-programu.

Pomocí přídavku rádiusu břitu **DRS** můžete nechat na obrysu ekvidistantní přídavek.

Pomocí **FUNCTION TCPM** a **REFPNT TIP-CENTER** můžete k tomu měřit soustružnické nástroje také na teoretické špičce nástroje.



Postup

Pro vytvoření simultánního programu postupujte takto:

- Aktivovat soustružení
- Vyměnit soustružnický nástroj
- Přizpůsobení souřadného systému s cyklem **G800**
- Aktivovat **FUNCTION TCPM** s **REFPNT TIP-CENTER**
- Aktivovat korekci rádiusu G41/G42
- Naprogramovat simultánní soustružený obrys
- Korekci rádiusu ukončit blokem Odjezdu (Departure) nebo G40
- Resetovat **FUNCTION TCPM**

Příklad

%TURNSIMULTAN G71*	
...	
N120 FUNCTION MODE TURN*	Aktivovat soustružení
N130 TOOL CALL "TURN_FINISH"*	Vyměnit soustružnický nástroj
N140 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S500*	
N150 M140 MB MAX*	
N160 G800 NASTAVTE SYSTEM XZ	Přizpůsobení souřadného systému
Q497=+90 ;UHEL PRECESE	
Q498=+0 ;OBRACENY NASTROJ	
Q530=+0 ;NAKLONENE OBRABENI	
Q531=+0 ;UHEL NABEHU	
Q532= MAX ;POSUV	
Q533=+0 ;PREFEROVANY SMER	
Q535=+3 ;VYOSENE SOUSTRUZENI	
Q536=+0 ;VYOSENE S/BEZ STOP	
N170 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS REFPNT TIP-CENTER*	Aktivovat FUNCTION TCPM
N180 FUNCTION TURNDATA CORR-TCS:Z/X DRS:-0.1*	
N190 G00 G90 X+100 Y+0 Z+10 G40 M304	
N200 G00 X+45 G42	Aktivovat korekci rádiusu s G42
...	
N260 G01 Z-12.5 A-75	Naprogramovat simultánní soustružený obrys
N270 G01 Z-15	
N280 I+69 K-20	
N290 G11 H-90 A-45	
N300 G11 H-90 A-45	
...	
N470 G00 G90 X+100 Z-45 G40	Ukončit korekci rádiusu s G40
N480 FUNCTION RESET TCPM	Resetovat FUNCTION TCPM
N490 FUNCTION MODE MILL	
...	
N99999999 %TURNSIMULTAN G71*	

M128

Alternativně můžete použít k simultánnímu soustružení také funkci **M128**.

S M128 platí následující omezení:

- Pouze pro NC-programy, které jsou vytvořeny na dráze středu nástroje
- Pouze pro soustružnické nástroje s kruhovým břitem s TO 9
- Nástroj musí být měřen ve středu rádiusu břitu

Soustružení s nástroji FreeTurn

Použití

Řídicí systém Vám umožňuje definovat nástroje FreeTurn a používat je např. pro naklápěcí nebo simultánní soustružení.

Nástroje FreeTurn jsou soustružnické nástroje s několika břity. V závislosti na variantě může jeden nástroj FreeTurn provádět hrubování a dokončování rovnoběžně s osou a obrysem.

Použití nástrojů FreeTurn zkracuje dobu obrábění díky menšímu počtu výměn nástrojů. Nezbytné vyrovnání nástroje vůči obrobku umožňuje pouze vnější obrábění.

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

Předpoklady

- Stroj, jehož nástrojové vřeteno je kolmé k vřetenu obrobku nebo může být proti němu naklopené.

  V závislosti na kinematice stroje je pro vzájemné vyrovnání vřeten nezbytná rotační osa.
- Stroj s regulovaným nástrojovým vřetenem

  Řízení nastavuje břit nástroje pomocí vřetena nástroje.
- Volitelný software Frézování a soustružení (opce #50)
- Popis kinematiky

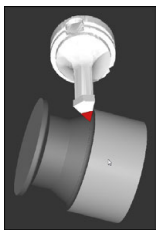
  Popis kinematiky připravuje výrobce stroje. Pomocí popisu kinematiky může řídicí systém zohlednit např. geometrii nástroje.
- Makra výrobce stroje pro simultánní soustružení s nástroji FreeTurn
- Nástroje FreeTurn s vhodným nosičem nástroje
- Definice nástroje

  Nástroj FreeTurn se vždy skládá ze tří břitů indexovaného nástroje.

Popis funkce

Chcete-li použít nástroje FreeTurn, vyvolejte v NC-programu pouze požadovaný břit správně definovaného indexovaného nástroje.

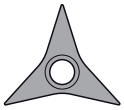
Další informace: Uživatelská příručka **Programování obráběcích cyklů**



Nástroj FreeTurn v simulaci

FreeTurn-nástroje

FreeTurn-
řezná destička pro
hrubování



FreeTurn-
řezná destička pro
dokončení

FreeTurn-
řezná destička pro
hrubování a dokončení

Řízení podporuje všechny varianty nástrojů FreeTurn:

- Nástroj s břity pro dokončování
- Nástroj s břity pro hrubování
- Nástroj s břity pro dokončování a hrubování

Ve sloupci **TYP** ve správě nástrojů vyberte jako typ nástroje soustružnický nástroj (**TURN**). Jednotlivé břity přiřadíte jako technologicky specifické typy hrubovacích (**ROUGH**) nebo dokončovací (**FINISH**) nástrojů ve sloupci **TYPE**.

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

Nástroj FreeTurn definujete jako indexovaný nástroj se třemi břity, které jsou vzájemně přesazené pomocí orientačního úhlu **ORI**. Každý břit vykazuje orientaci nástroje **TO 18**.

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

Držák nástrojů FreeTurn
Pro každou variantu nástroje FreeTurn existuje vhodný držák nástroje. HEIDENHAIN nabízí hotové šablony nástrojů v softwaru programovacího pracoviště ke stažení. Každému indexovanému břitu přiřadíte kinematiku držáku nástroje, vygenerovanou ze šablon.

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

Šablona nástroje pro FreeTurn-nástroj

Upozornění

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Délka stopky soustružnického nástroje omezuje průměr, který lze obrobit. Během zpracování vzniká riziko kolize!

▶ Kontrolujte průběh pomocí simulace

- Nezbytné vyrovnání nástroje vůči obrobku umožňuje pouze vnější obrábění.
- Všimněte si, že některé nástroje FreeTurn jsou kombinovatelné s různými strategiemi obrábění Zohledněte proto konkrétní poznámky, např. v souvislosti se zvolenými obráběcími cykly.

Použít čelní saně

Použití

Informujte se ve vaší příručce ke stroji!
Funkci musí povolit a upravit výrobce vašeho stroje.

Pomocí čelně posuvné hlavy, nazývané také Vyvrtávací hlava, můžete provádět s několika nástroji téměř všechny soustružnické operace. Poloha čelní hlavy v X-směru je programovatelná. Na čelní hlavu namontujete například nástroj pro podélné soustružení, který vyvoláte s blokem TOOL CALL.

Obrábění funguje i při naklopené rovině obrábění a na rotačně nesymetrických obrobcích.

Při programování dbejte na tyto body

Při práci s čelní hlavou platí následující omezení:

- Nejsou možné přídavné funkce **M91** a **M92**
- Není možný odjezd s **M140**
- Není možná **TCPM** nebo **M128**
- Není možné monitorování kolize **DCM**
- Cykly **G800**, **G801** a **G880** nejsou možné
- Nejsou možné cykly **G286** a **G287** (opce #157)

Používáte-li čelní hlavu v naklopené rovině obrábění, dbejte na následující body:

- Řídicí systém počítá naklopenou rovinu jako při frézování. Funkce **COORD ROT** a **TABLE ROT** jakož i **SYM (SEQ)** se vztahují k rovině XY.
- HEIDENHAIN doporučuje používat způsob polohování **TURN**. Způsob polohování **MOVE** je pouze omezeně vhodný v kombinaci s čelní hlavou.

UPOZORNĚNÍ

Pozor riziko pro nástroj a obrobek!

Pomocí funkce **FUNCTION MODE TURN** se musí pro nasazení čelní hlavy zvolit kinematika, připravená výrobcem stroje. V této kinematice řídicí systém nastaví programovatelné pohyby v X-ose čelní hlavy při aktivní funkci **FACING HEAD** jako pohyby v U-ose. Pokud není funkce **FACING HEAD** (Čelní hlava) aktivní a v režimu **Ruční provoz**, tak chybí tato automatizace. Proto se **X**-pohyby (naprogramované nebo s osovým tlačítkem) provádějí v ose X. Čelní hlava se musí v tomto případě pohybovat v U-ose. Během odjíždění nebo ručních pohybů vzniká riziko kolize!

- Čelní hlavu polohujte s aktivní funkcí **FACING HEAD POS** do základní polohy
- Čelní hlavou odjíždějte při aktivní funkci **FACING HEAD POS**
- V režimu **Ruční provoz** pohybujte čelní hlavou osovým tlačítkem **U**
- Protože je možná funkce **Naklápění roviny obrábění**, tak stále sledujte stav 3D-ROT

Zadání dat nástroje

Data nástroje odpovídají údajům z tabulky soustružnických nástrojů.

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

Při vyvolání nástroje dbejte na tyto body:

- Blok **TOOL CALL** bez osy nástroje
- Řezná rychlost a otáčky s **TURNDATA SPIN**
- Vřeteno zapnout s **M3** nebo **M4**

Pro omezení otáček můžete používat jak hodnotu **NMAX** z tabulky nástrojů tak i **SMAX** z **FUNCTION TURNDATA SPIN**.

Aktivace funkce čelní hlavy a polohování

Než budete moci aktivovat funkci čelní hlavy, musíte zvolit pomocí **FUNCTION MODE TURN** kinematiku s čelní hlavou. Tuto poskytuje výrobce stroje.

Příklad

N50 FUNCTION MODE TURN "FACINGHEAD"*	Přepnutí na soustružení s čelní hlavou

> Po aktivaci jede čelní hlava automaticky v X a Y na nulu. Polohujte osu vřetena buď předem do bezpečné výšky nebo zadejte bezpečnou výšku v NC-bloku **FACING HEAD POS**.

Aktivujte funkci čelní hlavy následujícím způsobem:

- Stiskněte klávesu **SPEC FCT** (Speciální funkce)

- Stiskněte softklávesu **PROGRAM. FUNKCE SOUSTRUŽ.**

- Stiskněte softklávesu **PŘÍČNÉ SANĚ**

- Stiskněte softklávesu **FACING HEAD POS**
- Případně zadejte bezpečnou výšku
- Případně zadejte posuv

Příklad

N70 FACING HEAD POS*	Aktivovat bez Bezpečné výšky
N70 FACING HEAD POS HEIGHT+100 F1000*	Aktivovat s polohováním do bezpečné výšky Z+100 s posuvem 1000

Práce s čelní hlavou

Informujte se ve vaší příručce ke stroji!

Výrobce stroje může dát k dispozici své vlastní cykly pro práci s čelní hlavou. Dále je popsaný standardní rozsah funkcí.

Výrobce vašeho stroje vám může poskytnout funkci, která umožňuje určit polohu s přesazením čelní hlavy ve směru X. V zásadě však platí, že nulový bod musí být v ose vřetena.

Doporučená struktura programu:

1 Aktivovat **FUNCTION MODE TURN** s čelní hlavou
2 Případně najet do bezpečné polohy
3 Posunout nulový bod do osy vřetena
4 Aktivovat čelní hlavu a polohovat pomocí **FACING HEAD POS**
5 Obrábění v souřadné rovině ZX a soustružnickými cykly
6 Odjet čelní hlavou a polohovat do základní polohy
7 Vypnout čelní hlavu
8 Přepnutí režimu obrábění s **FUNCTION MODE TURN** nebo **FUNCTION MODE MILL**

Souřadná rovina je definována tak, že souřadnice X popisuje průměr obrobku a souřadnice Z popisuje podélné pozice.

Pomocí volitelného strojního parametru **presetToAlingAxis** (č. 300203) definuje výrobce stroje pro jednotlivé osy, jak řídicí systém interpretuje hodnoty Offsetu. Ve **FACING HEAD POS** je strojní parametr relevantní pouze pro souběžnou osu **U** (**U_OFFS**).

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

- Pokud není parametr stroje definován nebo je definován s hodnotou **FALSE**, nezohledňuje řídicí systém Offset během zpracování.
- Pokud je parametr stroje definován s hodnotou **TRUE**, můžete vyrovnat přesazení čelních saní Offsetem. Pokud např. používáte čelní saně s více možnostmi upnutí nástroje, nastavte Offset na aktuální pozici upnutí. Tak můžete zpracovávat NC-programy nezávisle na poloze upnutí nástroje.

Vypnutí funkce čelní hlavy

Deaktivujte funkci čelní hlavy následujícím způsobem:

SPEC FCT
- Stiskněte klávesu **SPEC FCT** (Speciální funkce)

PROGRAM. FUNKCE SOUSTRUŽ.
- Stiskněte softklávesu **PROGRAM. FUNKCE SOUSTRUŽ.**

PŘÍČNÉ SANĚ
- Stiskněte softklávesu **PŘÍČNÉ SANĚ**

FUNCTION FACING HEAD
- Stiskněte softklávesu **FUNCTION FACING HEAD**

ENT
- Potvrďte klávesou **ENT**

Příklad

N70 FUNCTION FACING HEAD OFF*	Vypnutí čelních saní

Monitorování řezné síly funkcí AFC

Informujte se ve vaší příručce ke stroji!
Funkci musí povolit a upravit výrobce vašeho stroje.

Funkci **AFC** (opce #45) můžete používat i při soustružení a tím monitorovat celý proces obrábění.V soustružnickém provozu monitoruje řídicí systém opotřebení a ulomení nástroje.Regulování posuvu je během režimu soustružení zakázáno.

Řídicí systém k tomu využívá referenční zátěž **Pref**, minimální zátěž **Pmin** a maximální vyskytnuvší se zatížení **Pmax**.

Monitorování řezné síly **AFC** funguje v podstatě jako adaptivního řízení posuvu při frézování. Řídicí systém vyžaduje poněkud odlišné údaje, které mu poskytnete tabulkou AFC.TAB.

Naučené referenční zatížení **Pref**< 5 % se přitom automaticky zvýší na spodní hranici 5 %.

Zpracovat funkci **AFC CUT BEGIN** až tehdy, když byly dosaženy výchozí otáčky. Pokud tomu tak není, vydá řídicí systém chybové hlášení a AFC-řez se nespustí.

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

Definice základního nastavení AFC

Tabulka AFC.TAB platí pro frézování a soustružení. Pro soustružení vytvoříte vlastní nastavení monitorování (řádek v tabulce).

Zadejte do tabulky následující data :

Sloupec	Funkce
NR	Pořadové číslo řádku v tabulce
AFC	Název nastavení monitorování. Tento název musíte zadat do sloupce **AFC** v tabulce nástrojů. Definuje přiřazení k nástroji.
FMIN	Posuv, při kterém má řídicí systém provést reakci na přetížení. Zadání v soustružení: 0 (není v soustružení potřeba)
FMAX	Maximální posuv do materiálu, do kterého může řídicí systém posuv zvyšovat automaticky. Zadání v soustružení: 0 (není v soustružení potřeba)
FIDL	Posuv, se kterým má řídicí systém pojíždět, pokud nástroj není v záběru (posuv naprázdno). Zadání v soustružení: 0 (není v soustružení potřeba)
FENT	Posuv, kterým má řídicí systém pojíždět, když nástroj zajíždí nebo vyjíždí do/z materiálu. Zadání v soustružení: 0 (není v soustružení potřeba)
OVLD	Reakce, kterou má řídicí systém provést při přetížení: ■ **E**: Zobrazení chybového hlášení na obrazovce ■ **L** : Zablokovat aktuální nástroj ■ **-**: Neprovádět při přetížení žádnou reakci Výměna za sesterský nástroj není v režimu soustružení možná. Když definujete reakci na přetížení **M**, tak vydá řídicí systém chybové hlášení.
POUT	Zadejte minimální zátěž **Pmin** pro monitorování lomu nástroje
SENS	Citlivost regulace Zadávaná hodnota v soustružnickém režimu: 0 nebo 1 pro monitorování minimálního zatížení **Pmin** ■ SENS 1: Pmin se vyhodnotí ■ SENS 0: Pmin se nevyhodnotí
PLC (Programovatelný řídicí systém)	Hodnota, kterou má řídicí systém přenést do PLC na začátku úseku obrábění. Funkci definuje výrobce stroje, dbejte pokynů v příručce ke stroji.

Určit nastavení monitorování pro soustružnické nástroje

Nastavení monitorování určujete pro každý soustružnický nástroj samostatně. Postupujte přitom takto:

- Otevřete tabulku nástrojů TOOL.T
- Najděte soustružnický nástroj
- Ve sloupci AFC převezměte požadovanou AFC-strategii

Pokud používáte pokročilou správu nástrojů, můžete určit nastavení monitorování také přímo v nástrojovém formuláři.

Provedení zkušebního řezu

V soustružnickém provozu musí fáze učení proběhnout úplně. Řídicí systém vydá chybové hlášení, pokud zadáte **TIME** nebo **DIST** ve funkci **AFC CUT BEGIN**.

Zrušení softtlačítkem **VÝUKU UKONČIT** není povoleno.

Resetování referenční zátěže není povoleno, softtlačítko **PREF RESET** je šedé.

Aktivace a deaktivace AFC

Regulaci posuvu aktivujete stejně jako při frézování.

Monitorování opotřebení a lomu nástroje

V soustružnickém provozu může řídicí systém monitorovat opotřebení a ulomení nástroje.

Ulomení nástroje způsobuje náhlý pokles zátěže. Aby řídicí systém také sledoval pokles zátěže, zadejte do sloupce SENS hodnotu 1.

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

15

Broušení

15.1 Broušení na frézkách (opce #156)

Úvod

Informujte se ve vaší příručce ke stroji!

Obrábění broušením konfiguruje a povoluje výrobce stroje. Všechny zde popsané cykly nebo funkce Vám možná nebudou k dispozici.

Na speciálních frézkách můžete provádět jak frézování tak i broušení. Tak je možné kompletní obrábění obrobků na jednom stroji, i když je k tomu potřeba složité frézování a broušení.

Termín broušení zahrnuje mnoho různých typů obrábění, z nichž některé se od sebe velmi liší, např.:

- Souřadnicové broušení
- Broušení válcových ploch
- Rovinné broušení

Na TNC 640 máte v současné době k dispozici souřadnicové broušení.

Nástroje pro broušení

Při správě brusného nástroje jsou potřeba jiné geometrické popisy, než u frézovacích nebo vrtacích nástrojů. K tomu řídicí systém nabízí speciální správu nástrojů, založenou na formulářích, které jsou vhodné pro brusné a orovnávací nástroje.

Pokud je na vaší frézce povoleno broušení (opce #156), tak máte také k dispozici funkci orovnávání. Tak můžete brusný kotouč vytvarovat nebo doostřit ve stroji.

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

Souřadnicové broušení

Řídicí systém nabízí různé cykly pro speciální průběhy pohybů při souřadnicovém broušení a orovnávání.

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

Souřadnicové broušení je broušení 2D-obrysu. Pohyb nástroje v rovině může být překrytý vratným pohybem podél aktivní osy nástroje.

Na frézce používáte souřadnicové broušení hlavně pro dodatečné obrábění předem zhotoveného obrysu pomocí brusného nástroje. Souřadnicové broušení se liší od frézování jen nepatrně. Namísto frézy používáte brusný nástroj, např. brusný čep nebo brusný kotouč. Pomocí souřadnicového broušení dosahujete vyšší přesnosti a lepšího povrchu než při frézování.

Obrábění probíhá ve frézovacím režimu **FUNCTION MODE MILL**.

Pomocí brusných cyklů jsou k dispozici speciální pohyby pro brusný nástroj. Přitom překrývá zdvihací nebo oscilační pohyb, tzv. kyvný zdvih, v ose nástroje pohyb v rovině obrábění.

Broušení je možné také v naklopené rovině obrábění. Řídicí systém kývá podél aktivní nástrojové osy v souřadném systému roviny obrábění **WPL-CS**.

Vratný zdvih

Při souřadnicovém broušení se mohou překrývat pohyby nástroje v rovině se zdvihacím pohybem, tzv. vratným zdvihem. Překrývaný zdvihací pohyb působí v aktivní nástrojové ose.

Definujete horní a dolní meze zdvihu a můžete kyvný zdvih spustit, zastavit a resetovat. Vratný zdvih působí tak dlouho, až ho znovu zastavíte. Pomocí **M2** nebo **M30** se vratný zdvih zastaví automaticky.

Pro definování, spuštění a zastavení vratného zdvihu nabízí řídicí systém cykly.

Dokud je vratný zdvih v NC-programu aktivní, nemůžete přejít do režimu **Ruční provoz** nebo **Polohování s ručním zadáním**.

Pokyny pro obsluhu:

- Kyvný zdvih běží během naprogramovaného zastavení s **M0** a v provozním režimu **Program/provoz po bloku** i po skončení NC-bloku dále.
- Řízení nepodporuje Start z bloku během aktivního vratného zdvihu.

Informujte se ve vaší příručce ke stroji!

Výrobce vašeho stroje může určit, který Override má vliv na kyvný pohyb.

Grafické znázornění vratného zdvihu

Grafická simulace v režimech **Program/provoz po bloku** a **Program/provoz plynule** znázorňuje překryvný zvedací pohyb.

Struktura NC-programu

NC-program s broušením má tuto strukturu:

- Případné orovnání brusného nástroje
- Definování vratného zdvihu
- Popř. samostatné spuštění vratného zdvihu
- Najetí na obrys
- Zastavit vratný zdvih

Pro obrys můžete používat určité obráběcí cykly, jako jsou brusné, kapsové, čepové nebo SL-cykly.

Řídicí systém se chová s brusným nástrojem, jako s frézovacím nástroje:

- Pokud brousíte obrys bez cyklu, jehož nejmenší vnitřní rádius je menší než rádius nástroje, vydá řídicí systém chybové hlášení.
- Pokud pracujete s SL-cykly, zpracuje řídicí systém pouze ty oblasti, které jsou s aktuálním rádiusem nástroje možné. Zbývající materiál zůstává neodebrán.

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

Korekce během broušení

Abyste dosáhli požadované přesnosti, můžete používat korekční tabulky během souřadnicového broušení.

Další informace: "Tabulka korekcí", Stránka 372

15.2 Orovnání (opce #156)

Základy funkce Orovnání

Informujte se ve vaší příručce ke stroji!
Výrobce stroje musí stroj pro orovnávání připravit. Popř. poskytne výrobce stroje vlastní cykly.

Jako orovnání se označuje doostření nebo vytvarování brusného nástroje ve stroji. Při orovnání obrábí orovnávací nástroj brusný kotouč. To znamená, že brusný nástroj je při orovnávání obrobkem.

Během orovnávání dochází k odstraňování materiálu na brusném kotouči, stejně jako k možnému opotřebení orovnávacího nástroje. Úběr materiálu a opotřebení vedou ke změnám v údajích o nástroji, které musí být po obtažení opraveny.

Parametr COR_TYPE nabízí následující možnosti oprav údajů nástrojů ve Správě nástrojů:

- **Brusný kotouč s kompenzací, COR_TYPE_GRINDTOOL**
  Metoda korekce s úběrem materiálu na brusném nástroji
  Další informace: "Metody korekce", Stránka 544
- **Orovnávací nástroj s opotřebením, COR_TYPE_DRESSTOOL**
  Metoda korekce s úběrem materiálu na orovnávacím nástroji
  Další informace: "Metody korekce", Stránka 544

Brusný nebo orovnávací nástroj korigujete bez ohledu na metodu korekce cykly **1032 KOMPENZACE DELKY BRUS.KOTOUCE** a **1033 KOMPENZACE POLOMERU BRUS.KOTOUCE**.

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

Ne každý brusný nástroj se musí orovnávat. Věnujte pozornost pokynům od výrobce vašeho nástroje.

Souřadná rovina při orovnávání

Nulový bod obrobku je při orovnání na hraně brusného kotouče. Vyberte příslušnou hranu pomocí cyklu **AKTIV.HRANY BRUS.KOT**.

Uspořádání os je při orovnávání definováno tak, že X-souřadnice popisuje polohy na poloměru brusného kotouče a Z-souřadnice popisuje podélné pozice v ose brusného kotouče. Tak jsou orovnávací programy nezávislé na typu stroje.

Výrobce stroje určuje, které strojní osy provádí naprogramované pohyby.

Zjednodušené orovnávání

Informujte se ve vaší příručce ke stroji!
Výrobce stroje musí stroj pro orovnávání připravit. Popř. poskytne výrobce stroje vlastní cykly.

Výrobce stroje může naprogramovat celé orovnání do tzv. makra.

V závislosti na tomto makru spusťte režim orovnání jedním z následujících cyklů:

- Cyklus **G1010 DRESSING DIAMETER** (Orovnání průměru)
- Cyklus **G1015 PROFIL OROVNAVANI**
- Cyklus **G1016 OROVNANI MISK.KOTOUCE**
- Cyklus výrobce stroje

Naprogramování **FUNCTION DRESS BEGIN** není potřeba.

V tomto případě určuje průběh orovnávání výrobce stroje.

Metody korekce

Úběr materiálu na brusném nástroji

Při orovnávání obvykle používáte orovnávací nástroj, který je tvrdší než brusný nástroj. Vzhledem k rozdílu v tvrdosti probíhá úběr materiálu při orovnávání především na brusném nástroji. Naprogramovaná velikost orovnání je skutečně odstraněna z brusného nástroje, protože orovnávací nástroj není znatelně opotřebován. V tomto případě použijete metodu korekce **Brusný kotouč s kompenzací, COR_TYPE_GRINDTOOL** v parametru **COR_TYPE** brusného nástroje.

Další informace: Seřizování, testování a zpracování NC-programů

Při této metodě korekce zůstávají nástrojová data orovnávacího nástroje konstantní. Řídicí systém koriguje pouze brusný nástroj takto:

- Naprogramovaná velikost orovnání v základních údajích brusného nástroje, např. **R-OVR**
- Případně naměřená odchylka cílového a skutečného rozměru v korekčních údajích brusného nástroje, např. **dR-OVR**

Úběr materiálu na orovnávacím nástroji

Na rozdíl od standardního případu neprobíhá úběr materiálu při určitých kombinacích broušení a orovnávání pouze na brusném nástroji. V tomto případě se orovnávací nástroj znatelně opotřebovává, např. při velmi tvrdých brusných nástrojích v kombinaci s měkčími orovnávacími nástroji. Ke korekci tohoto znatelného opotřebení orovnávacího nástroje nabízí řídicí systém metodu korekce **Orovnávací nástroj s opotřebením, COR_TYPE_DRESSTOOL** v parametru **COR_TYPE** brusného nástroje.

Další informace: Seřizování, testování a zpracování NC-programů

Při této metodě korekce se nástrojová data orovnávacího nástroje výrazně mění. Řídicí systém koriguje jak brusný nástroj tak také orovnávací nástroj takto:

- Velikost orovnání v základních údajích brusného nástroje, např. **R-OVR**
- Naměřené opotřebení v korekčních údajích orovnávacího nástroje, např. **DXL**

Pokud použijete metodu korekce **Orovnávací nástroj s opotřebením, COR_TYPE_DRESSTOOL**, uloží řídicí systém po orovnání číslo použitého orovnávacího nástroje do parametru **T_DRESS** brusného nástroje. Řídicí systém monitoruje při příštích orovnávacích operacích, zda používáte definovaný orovnávací nástroj. Pokud použijete jiný orovnávací nástroj, řízení ukončí zpracování s chybovým hlášením.

Po každém orovnání musíte brusný nástroj znovu změřit, aby řídicí systém mohl určit a korigovat opotřebení.

> Při metodě korekce **Orovnávací nástroj s opotřebením, COR_TYPE_DRESSTOOL** nesmíte používat žádné naklopené orovnávací nástroje.

Programování orovnání FUNCTION DRESS

Informujte se ve vaší příručce ke stroji!

Orovnání je funkce závislá na provedení stroje. Popř. vám poskytne výrobce vašeho stroje zjednodušené postupy.

Další informace: "Zjednodušené orovnávání", Stránka 544

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Je-li aktivována **FUNCTION DRESS BEGIN** (Začátek funkce orovnání), řídicí systém přepne kinematiku.Brusný kotouč se stane obrobkem.Osy se mohou pohybovat v opačném směru.Během zpracování funkce a následného obrábění je riziko kolize!

- Orovnávací režim **FUNCTION DRESS** aktivujte pouze v režimech **Program/provoz po bloku** nebo **Program/provoz plynule**
- Brusný kotouč polohujte před funkcí **FUNCTION DRESS BEGIN** do blízkosti orovnávacího nástroje
- Po funkci **FUNCTION DRESS BEGIN** pracujte výhradně s cykly od fy HEIDENHAIN nebo vašeho výrobce stroje
- Po přerušení NC-programu nebo výpadku napájení zkontrolujte směr pojezdu os.
- Popř. naprogramujte přepnutí kinematiky

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Orovnávací cykly polohují orovnávací nástroj na naprogramovanou hranu brusného kotouče. Polohování se provádí současně ve 2 osách obráběcí roviny. Řídicí systém neprovádí během pohybu žádnou kontrolu kolize! Hrozí nebezpečí kolize!

- Brusný kotouč polohujte před funkcí **FUNCTION DRESS BEGIN** do blízkosti orovnávacího nástroje
- Zajistěte nemožnost kolize
- NC-program zajíždějte pomalu

Pokyny pro obsluhu

- Brusnému nástroji nesmí být přiřazená žádná kinematika držáku nástroje.
- Řídicí systém orovnávání graficky neznázorňuje. Doby zjištěné pomocí grafické simulace nesouhlasí se skutečnými dobami obrábění. Důvodem je mimo jiné nutné přepínání kinematik.
- Při přechodu na režim orovnávání zůstává brusný nástroj ve vřetenu a udržuje aktuální otáčky.

Řízení nepodporuje Start z bloku během orovnávání. Zvolíte-li ve Startu z bloku první NC-blok po orovnání, řízení přejede do poslední polohy najeté při orovnávání.

Připomínky pro programování

- Funkce **FUNCTION DRESS BEGIN** je povolená jen tehdy, když se ve vřetenu nachází brusný nástroj.
- Když jsou aktivní funkce Naklopení roviny obrábění nebo **TCPM**, nemůžete přepnout do režimu orovnání.
- V režimu orovnávání nejsou povolené žádné cykly pro transformace souřadnic.
- Funkce **M140** není v režimu orovnávání dovolena.
- Při orovnávání musí být břit orovnávacího nástroje a střed brusného kotouče ve stejné výšce. Naprogramovaná Y-souřadnice musí být 0.

Přepínání mezi normálním režimem a režimem orovnání

Aby se řídicí systém přepnul na kinematiku orovnání, musíte naprogramovat orovnání mezi funkce **FUNCTION DRESS BEGIN** a **FUNCTION DRESS END**.

Je-li aktivní režim orovnání, zobrazí řídicí systém v indikaci stavu symbol.

Symbol	Režim obrábění
	Aktivní režim orovnání: **FUNCTION DRESS BEGIN**
Žádný symbol	Je aktivní normální režim frézování nebo souřadnicového broušení

Pomocí funkce **FUNCTION DRESS END** přepnete zpátky do normálního režimu.

Při přerušení NC-programu nebo výpadku proudu, řídicí systém automaticky aktivuje normální režim a kinematiku, která byla aktivní před režimem orovnávání.

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Při aktivní kinematice orovnávání mohou probíhat strojní pohyby v opačném směru. Když pohnete osami, hrozí nebezpečí kolize!

- Po přerušení NC-programu nebo výpadku napájení zkontrolujte směr pojezdu os.
- Popř. naprogramujte přepnutí kinematiky

Aktivování režimu orovnávání

Pro aktivaci režimu orovnávání postupujte takto:

- Stiskněte klávesu **SPEC FCT** (Speciální funkce)

- Stiskněte softklávesu **FUNKCE PROGRAMU**

- Stiskněte softtlačítko **FUNCTION DRESS**

- Stiskněte softtlačítko **FUNCTION DRESS BEGIN**

Pokud výrobce stroje povolil výběr kinematiky, tak postupujte takto:

- Stiskněte softklávesu **VOLBA KINEMATIKY**
- Předpolohujte vůči sobě orovnávací nástroj a střed brusného nástroje v Y-souřadnici

Příklad

N110 FUNCTION DRESS BEGIN*	Aktivování režimu orovnávání
N120 FUNCTION DRESS BEGIN "KINE_DRESS"*	Aktivování režimu orovnávání s výběrem kinematiky

Pomocí funkce **FUNCTION DRESS END** přepnete zpátky do normálního režimu.

Příklad

N180 FUNCTION DRESS END*	Deaktivování režimu orovnání

16

Použití dotykové obrazovky

16.1 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.

Alternativně má TNC 640 ovládací panel integrovaný na obrazovce.

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

Dotykovou obrazovku můžete ovládat i se špinavýma rukama, pokud dotykové senzory detekují odpor kůže. Malé množství kapaliny nezasahuje do provozu dotykové obrazovky, při velkém množství může dojít k chybným zadáním.

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**

Nestříkejte čisticí prostředek přímo na obrazovku, ale navlhčete s ním pouze čistící hadřík, který nepouští vlákna.

Pro obrazovku jsou povolené následující čisticí prostředky:

- Čistič na sklo
- Pěnicí čistič na obrazovky
- Mírný čisticí prostředek

Pro obrazovku jsou následující čisticí prostředky zakázané:

- Agresivní rozpouštědla
- Abrasivní čističe
- Tlakový vzduch
- Parní čistič

- Dotykové obrazovky reagují citlivě na elektrostatický náboj obsluhy. Odveďte statický náboj dotykem kovových, uzemněných předmětů nebo oblečením ESD.
- Zabraňte zašpinění obrazovky použitím pracovních rukavic.
- Dotykovou obrazovku můžete ovládat pomocí speciálních rukavic.

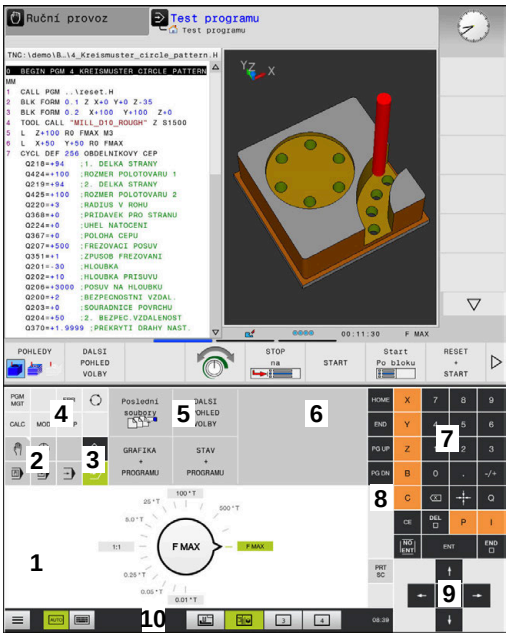
Ovládací panel

V závislosti na verzi může být řídicí systém stále ovládán přes externí ovládací panel. Dotykové ovládání s gesty pak funguje navíc.

Máte-li řídicí systém s integrovaným ovládacím panelem, platí následující popis:

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

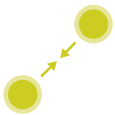
Následující tlačítka lze pohodlně nahradit gesty:

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

16.2 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

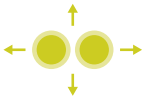
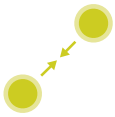
Ovládání simulace

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.

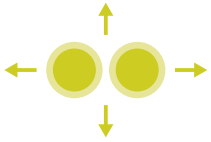
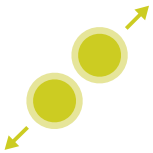
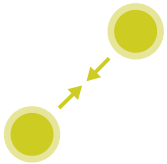
Abyste mohli používat všechny aplikace, vyberte nejdříve požadovanou funkci pomocí ikony:

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:

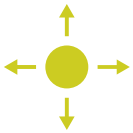
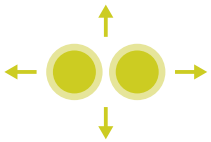
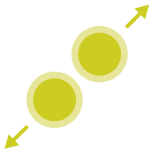
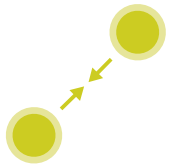
Symbol	Gesta	Funkce
	Ťuknutí na prvek	Zobrazení informací o prvku Definice vztažného bodu
	Dvojí ťuknutí na pozadí	Obnovení původní velikosti grafiky nebo 3D-modelu
	Aktivujte **Přidat** a dvakrát ťukněte na pozadí	Obnovení původní velikosti a úhlu grafiky nebo 3D-modelu
	Tažení	Otočení grafiky nebo 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:

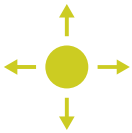
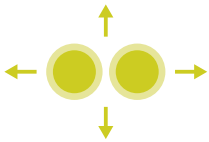
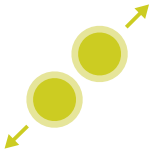
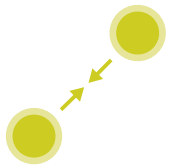
Symbol	Gesta	Funkce
	Ťuknutí na prvek	Volba prvku
	Ťuknutí na prvek v okně náhledu se seznamem	Výběr nebo zrušení výběru prvku
	Aktivujte **Přidat** a ťukněte na prvek	Dělení, zkrácení, prodloužení prvku
	Aktivujte **Odstranění** a ťukněte na prvek	Zrušení výběru prvku

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**
- Zavřít **CAD Viewer**
  Řídicí systém přejde automaticky do režimu **Programování**
- Přes hlavní panel, aby se nechal **CAD Viewer** otevřený na třetím desktopu
  Třetí desktop zůstane aktivní v pozadí.

17

Tabulky a přehledy

17.1 Systémová data

Seznam D18-funkcí

Funkce slouží k načtení číselných systémových dat a uložení hodnot například do parametru Q, QL nebo QR **FN 18: SYSREAD Q25 = ID210 NR4 IDX3**.

> Přečtené hodnoty funkce **D18** vydává řízení bez ohledu na jednotky v NC-programu vždy **metricky**.

Další informace: "D18 – čtení systémových dat", Stránka 307

Funkce **SYSSTR** slouží k načtení alfanumerických systémových dat a uložení hodnoty do QS-parametru , např. **QS25 = SYSSTR(ID 10950 NR1)**.

Další informace: "Číst systémová data ", Stránka 318

V rámci ISO-programu nemůžete naprogramovat žádné SQL-příkazy. V případě potřeby můžete vyvolat program v Klartextu s SQL-příkazy z ISO-programu.

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
			-	V rámci makra M-funkce: Číslo M-funkce Jinak -1
		10	-	Počítadlo opakování: Kolikrát byla aktuální pozice kódu proběhlá od volání aktuálního NC-programu
		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
Systémové adresy skoku				
	13	2	-	Číslo návěští nebo jeho název (řetězec nebo QS), na které se skočí při **FN 14: ERROR** s reakcí NC-CANCEL, namísto přerušení NC-programu s chybou. Číslo chyby, naprogramované v příkazu **FN 14**, se může přečíst pod ID992 NR14. Hodnota = 0: **FN 14** platí normálně.
Systémová adresa skoku				
	13	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

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
		11	-	Index aktivního nástroje
		14	-	Číslo aktivního vřetena
		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
		48	-	Tolerance
		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	41	Číslo nástroje	AFC: Referenční zátěž
Data z tabulky nástrojů				
	50	42	Číslo nástroje	AFC: Předběžné varování přetížení
		43	Číslo nástroje	AFC: Přetížení NC-stop
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 **FN 26: 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)

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
Hodnoty programované v TOOL CALL				
	60	1	-	Číslo nástroje T
		2	-	Aktivní osa nástroje 0 = X, 1 = Y 2 = Z, 6 = U 7 = V, 8 = W
		3	-	Otáčky vřetena S
		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 programované s FUNCTION TURNDATA				
	62	1	-	Přídavek na délku nástroje DXL
		2	-	Přídavek na délku nástroje DYL
		3	-	Přídavek na délku nástroje DZL
		4	-	Přídavek rádiusu břitu DRS
Informace o cyklech HEIDENHAIN				
	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
		20	0	Konfigurační informace pro orovnávání: (**CfgDressSettings**) Maximální vyhledávací cesta / bezpečná vzdálenost
			1	Konfigurační informace pro orovnávání: (**CfgDressSettings**) Rychlost hledání (s mikrofonem na tělese)
			2	Konfigurační informace pro orovnávání: (**CfgDressSettings**) Koeficient pro posuv (pojezd bez dotyku)
			3	Konfigurační informace pro orovnávání: (**CfgDressSettings**) Koeficient pro posuv na straně kotouče
			4	Konfigurační informace pro orovnávání: (**CfgDressSettings**) Koeficient pro posuv na poloměru kotouče
			5	Nástrojové informace pro orovnávání: (**toolgrind.grd**) Bezpečná vzdálenost v Z (vnitřní)
			6	Nástrojové informace pro orovnávání: (**toolgrind.grd**) Bezpečná vzdálenost v Z (vnější)
			7	Informace o obrábění pro orovnání: Bezpečná vzdálenost v X (průměr)
			8	Informace o obrábění pro orovnání: Poměr řezné rychlosti
			9	Informace o obrábění pro orovnání: Naprogramované číslo orovnávacího nástroje
			10	Informace o obrábění pro orovnání: Naprogramovaný počet orovnávacích kinematik

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
			11	Informace o obrábění pro orovnání: TCPM je aktivní/není aktivní
			12	Informace o obrábění pro orovnání: Naprogramované polohování rotační osy
			13	Informace o obrábění pro orovnání: Řezná rychlost brusného kotouče
			14	Informace o obrábění pro orovnání: Otáčky orovnávacího vřetena
			15	Informace o obrábění pro orovnání: Číslo orovnávače v zásobníku
			16	Informace o obrábění pro orovnání: Číslo místa orovnávače
		21	0	Konfigurační informace pro broušení: (**CfgGrindSettings**) Rychlost přísuvu (synchronní kývání)
			1	Konfigurační informace pro broušení: (**CfgGrindSettings**) Rychlost hledání (s mikrofonem na tělese)
			2	Konfigurační informace pro broušení: (**CfgGrindSettings**) Velikost odlehčení
			3	Konfigurační informace pro broušení: (**CfgGrindSettings**) Offset řízení měření
		22	0	Informace o konfiguraci chování, když senzor nereagoval. (**CfgGrindEvents/sensorNotReached**) IDX: Senzor
		23	0	Informace o konfiguraci chování, když senzor je při startu již aktivní. (**CfgGrindEvents/sensorActiveAtStart**) IDX: Senzor
		24	1	Informace o konfiguraci pro další událost, použitou funkcí senzoru: (**CfgGrindEvents/sensorSource2**) Funkce senzoru = přísuv s dotykovou sondou
			2	Informace o konfiguraci pro další událost, použitou funkcí senzoru: (**CfgGrindEvents/sensorSource2**) Funkce senzoru = přísuv s mikrofonem na tělese
			3	Informace o konfiguraci pro další událost, použitou funkcí senzoru: (**CfgGrindEvents/sensorSource2**) Funkce senzoru = přísuv s řízením měření

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
			9	Informace o konfiguraci pro další událost, použitou funkcí senzoru: (**CfgGrindEvents/sensorSource2**) Funkce senzoru = OEM-specifická interakce 1
			10	Informace o konfiguraci pro další událost, použitou funkcí senzoru: (**CfgGrindEvents/sensorSource2**) Funkce senzoru = OEM-specifická interakce 2
			11	Informace o konfiguraci pro další událost, použitou funkcí senzoru: (**CfgGrindEvents/sensorSource2**) Funkce senzoru = vložené orovnání
			12	Informace o konfiguraci pro další událost, použitou funkcí senzoru: (**CfgGrindEvents/sensorSource2**) Funkce senzoru = tlačítko Teach (Naučit)
		25	1	Informace o konfiguraci pro velikost odlehčení funkcí senzoru: (**CfgGrindEvents/sensorReleave**) Funkce senzoru = přísuv s dotykovou sondou
			2	Informace o konfiguraci pro velikost odlehčení funkcí senzoru: (**CfgGrindEvents/sensorReleave**) Funkce senzoru = přísuv s mikrofonem na tělese
			3	Informace o konfiguraci pro velikost odlehčení funkce senzoru: (**CfgGrindEvents/sensorReleave**) Funkce senzoru = přísuv s řízením měření
			9	Informace o konfiguraci pro velikost odlehčení funkce senzoru: (**CfgGrindEvents/sensorReleave**) Funkce senzoru = OEM-specifická interakce 1
			10	Informace o konfiguraci pro velikost odlehčení funkcí senzoru: (**CfgGrindEvents/sensorReleave**) Funkce senzoru = OEM-specifická interakce 2
			11	Informace o konfiguraci pro velikost odlehčení funkcí senzoru: (**CfgGrindEvents/sensorReleave**) Funkce senzoru = vložené orovnání
			12	Informace o konfiguraci pro velikost odlehčení funkcí senzoru: (**CfgGrindEvents/sensorReleave**) Funkce senzoru = tlačítko Teach (Naučit)
		26	1	Informace o konfiguraci pro druh reakce na událost funkcí senzoru: (**CfgGrindEvents/sensorReaction**) Funkce senzoru = přísuv s dotykovou sondou

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
			2	Informace o konfiguraci pro druh reakce na událost funkcí senzoru: (**CfgGrindEvents/sensorReaction**) Funkce senzoru = přísuv s mikrofonem na tělese
			3	Informace o konfiguraci pro druh reakce na událost funkcí senzoru: (**CfgGrindEvents/sensorReaction**) Funkce senzoru = přísuv s řízením měření
			9	Informace o konfiguraci pro druh reakce na událost funkcí senzoru: (**CfgGrindEvents/sensorReaction**) Funkce senzoru = OEM-specifická interakce 1
			10	Informace o konfiguraci pro druh reakce na událost funkcí senzoru: (**CfgGrindEvents/sensorReaction**) Funkce senzoru = OEM-specifická interakce 2
			11	Informace o konfiguraci pro druh reakce na událost funkcí senzoru: (**CfgGrindEvents/sensorReaction**) Funkce senzoru = vložené orovnání
			12	Informace o konfiguraci pro druh reakce na událost funkcí senzoru: (**CfgGrindEvents/sensorReaction**) Funkce senzoru = tlačítko Teach (Naučit)
		27	1	Informace o konfiguraci pro událost, použitou funkcí senzoru: (**CfgGrindEvents/sensorSource**) Funkce senzoru = přísuv s dotykovou sondou
			2	Informace o konfiguraci pro událost, použitou funkcí senzoru: (**CfgGrindEvents/sensorSource**) Funkce senzoru = přísuv s mikrofonem na tělese
			3	Informace o konfiguraci pro událost, použitou funkcí senzoru: (**CfgGrindEvents/sensorSource**) Funkce senzoru = přísuv s řízením měření
			9	Informace o konfiguraci pro událost, použitou funkcí senzoru: (**CfgGrindEvents/sensorSource**) Funkce senzoru = OEM-specifická interakce 1
			10	Informace o konfiguraci pro událost, použitou funkcí senzoru: (**CfgGrindEvents/sensorSource**) Funkce senzoru = OEM-specifická interakce 2
			11	Informace o konfiguraci pro další událost, použitou funkcí senzoru: (**CfgGrindEvents/sensorSource**) Funkce senzoru = vložené orovnání

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
			12	Informace o konfiguraci pro událost, použitou funkcí senzoru: (**CfgGrindEvents/sensorSource**) Funkce senzoru = tlačítko Teach (Naučit)
		28	0	Informace o konfiguraci pro přiřazení zdrojů Override k funkcím broušení: (**CfgGrindOverrides**) Kulaté broušení – Zdroj Override pro kývavý pohyb
			1	Informace o konfiguraci pro přiřazení zdrojů Override k funkcím broušení: (**CfgGrindOverrides**) Kulaté broušení – Zdroj Override pro přísuv
			2	Informace o konfiguraci pro přiřazení zdrojů Override k funkcím broušení: (**CfgGrindOverrides**) Ploché broušení – Zdroj Override pro kývavý pohyb
			3	Informace o konfiguraci pro přiřazení zdrojů Override k funkcím broušení: (**CfgGrindOverrides**) Ploché broušení – Zdroj Override pro přísuv
			4	Informace o konfiguraci pro přiřazení zdrojů Override k funkcím broušení: (**CfgGrindOverrides**) Speciální broušení – Zdroj Override pro kývavý pohyb
			5	Informace o konfiguraci pro přiřazení zdrojů Override k funkcím broušení: (**CfgGrindOverrides**) Speciální broušení – Zdroj Override pro přísuv
			6	Informace o konfiguraci pro přiřazení zdrojů Override k funkcím broušení: (**CfgGrindOverrides**) Souřadnicové broušení (kyvný zdvih)
			7	Informace o konfiguraci pro přiřazení zdrojů Override k funkcím broušení: (**CfgGrindOverrides**) Obecné pohyby v generátoru přísuvu (např. obecný pojezd s/bez senzoru)
			8	Informace o konfiguraci pro přiřazení zdrojů Override k funkcím broušení: (**CfgGrindOverrides**) Obecné pohyby v generátoru přísuvu (např. pojezd s mikrofonem na tělese)

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
			9	Informace o konfiguraci pro přiřazení zdrojů Override k funkcím broušení: (**CfgGrindOverrides**) Obecné pohyby v generátoru přísuvu (např. pojezd s dotykovou sondou)

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
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 = s přídavkem a přídavek z TOOL CALL	Aktivní rádius
		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

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
		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 **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
Cílové polohy fyzických os v REF-systému				
	245	1	Osy	Aktuální cílové polohy fyzických os 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.)				

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
	271	1	Osy	Aktuální cílová poloha v systému zadávání
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 = žádné globální nastavení programu GPS není aktivní 1 = jakékoli nastavení GPS je aktivní
Globální nastavení programu GPS: Stav aktivace jednotlivě				
	331	0	-	0 = žádné globální nastavení programu GPS není aktivní 1 = jakékoli nastavení GPS 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
			3	TT: Označení aktivní řádky v tabulce dotykové sondy
			4	TT: Vstup 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: Stop při vychýlení dotykové sondy
			-	TT: Aktivovat rádiový přenos
		100	-	Délka cesty, po které se vykloní sonda v simulaci 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
Nastavení pro cykly dotykové sondy				
	370	2	-	Rychloposuv měření
		3	-	Strojní rychloposuv jako měřicí rychloposuv
		5	-	Úhlové vedení Zap/Vyp
		6	-	Automatické měřicí cykly: Přerušení s info zapnuto/vypnuto
		7	-	Reakce, když automatický měřicí cyklus 14xx nedosáhne bodu dotyku: 0 = Přerušení 1 = Varování 2 = žádná zpráva Při hodnotách 1 nebo 2 musí být výsledek měření vyhodnocen a odpovídajícím způsobem reagováno.
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

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
				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: 4 - 9 (A_OFFS, B_OFFS, C_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**)
		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 **axisCutterLoc** 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_manualFilterOrder**)
		36	Index fyzické osy	HSC-režim (**MP_hscMode**) filtru **axisCutterLoc**
		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_maxHscOrder**)
		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 hodnoty) (**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
		49	-	Režim Redukce filtru (**CfgPositionFilter/timeGainAtStop**) 0 = Off 1 = NoOvershoot 2 = FullReduction
		51	Index fyzické osy	Kompenzace regulační odchylky ve fázi škubnutí (**MP_IpcJerkFact**)
		52	Index fyzické osy	kv-koeficient regulátoru polohy v 1/s (**MP_kv-Factor**)
		53	Index fyzické osy	Radiální trhnutí, normální posuv (**MP_max-TransJerk**)
		54	Index fyzické osy	Radiální trhnutí, velký posuv (**MP_maxTran-sJerkHi**)
Čtení, popř. zápis parametru Look-Ahead každé jednotlivé osy (rovina cyklu)				
	613	see ID610	Viz ID610	Jako ID610, ale platí pouze v rovině cyklu. Tím se načtou hodnoty z konfigurace stroje a hodnoty z úrovně stroje.
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
		3	-	Typ čtení (generace) SIKu 1 = SIK1 nebo žádný SIK 2 = SIK2
		4	Číslo opce (4 číslice)	Čtení stavu volitelného softwaru (dostupné pouze při SIK2) 0 = nepovoleno 1 nebo více = počet je povolený
		10	-	Zjištění typu řídicího systému: 0 = iTNC 530 1 = na NCK založené řídicí systémy (TNC 640, TNC 620, TNC 320, TNC 128, PNC 610, ...)

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
Všeobecná data brusného kotouče				
	780	2	-	Šířka
		3	-	Výčnělek
		4	-	Úhel alfa (opčně)
		5	-	Úhel gama (opčně)
		6	-	Hloubka (opčně)
		7	-	Rádius zaoblení na hraně "Further" (Vzdálenější - opčně)
		8	-	Rádius zaoblení na hraně "Nearer" (Bližší - opčně)
		9	-	Rádius zaoblení na hraně "Nearest" (Nejbližší - opčně)
		10	-	Aktivní hrana: 1=Further (Vzdálenější) 2=Nearer (Bližší) 3=Nearest (Nejbližší) 4=Special 5=FurtherBack (Dále vzadu) 6=NearerBack (Bližší vzadu) 7=NearestBack (Nejbližší vzadu) 8=SpecialBack (Speciální vzadu) 9=FurtherWheelRad (Vzdálenější rádius kola) 10=NearerWheelRad (Bližší rádius kola)
		11	-	Typ brusného kotouče (přímý/šikmý)
		12	-	Vnější nebo vnitřní kotouč?
		13	-	Korekční úhel B-osy (proti základnímu úhlu pozice)
		14	-	Typ šikmého kotouče
		15	-	Celková délka brusného kotouče
		16	-	Délka vnitřní hrany brusného kotouče
		17	-	Minimální průměr kotouče (mez opotřebení)
		18	-	Minimální šířka kotouče (mez opotřebení)
		19	-	Číslo nástroje
		20	-	Řezná rychlost
		21	-	Maximální povolená řezná rychlost
		27	-	Kotouč základního typu
		28	-	Úhel vybrání na vnější straně
		29	-	Úhel vybrání na vnitřní straně
		30	-	Stav zjišťování
		31	-	Korekce rádiusu
		32	-	Korekce celkové délky
		33	-	Korekce vyložení

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
		34	-	Korekce délky k nejvnitřnější hraně
		35	-	Poloměr dříku brusného kotouče
		36	-	Počáteční orovnání provedeno?
		37	-	Místo pro počáteční orovnání
		38	-	Nástroj pro počáteční orovnání
		39	-	Změřit brusný kotouč?
		51	-	Nástroj na orovnání na průměru
		52	-	Nástroj na orovnání na vnější hraně
		53	-	Nástroj na orovnání na vnitřní hraně
		54	-	Vyvolat orovnání průměru podle počtu
		55	-	Vyvolat orovnání vnější hrany podle počtu
		56	-	Vyvolat orovnání vnitřní hrany podle počtu
		57	-	Čítač orovnání průměru
		58	-	Čítač orovnání vnější hrany
		59	-	Čítač orovnání vnitřní hrany
		60	-	Výběr metody korekce
		61	-	Úhel naklopení orovnávacího nástroje
		101	-	Poloměr brusného kotouče

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
Posunutí nulového bodu pro brusný kotouč				
	781	1	Osy	Posunutí nulového bodu z kalibrování předních hran
		2	Osy	Posunutí nulového bodu z kalibrování zadních hran
		3	Osy	Posunutí nulového bodu ze seřízení
		4	Osy	Programované posunutí nulového bodu, vztažené ke kotouči
		5-9	Osy	Další posunutí nulového bodu, vztažené ke kotouči
Geometrie brusného kotouče				
	782	1	-	Tvar kotouče
		2	-	Přeběh na vnější straně
		3	-	Přeběh na vnitřní straně
		4	-	Přeběh průměru
Detailní geometrie (obrys) brusného kotouče				
	783	1	1	Šířka vnějšího zkosení strany kotouče
			2	Šířka vnitřního zkosení strany kotouče
		2	1	Úhel vnějšího zkosení strany kotouče
			2	Úhel vnitřního zkosení strany kotouče
		3	1	Rohový vnější rádius strany kotouče
			2	Rohový vnitřní rádius strany kotouče
		4	1	Vnější délka strany kotouče
			2	Vnitřní délka strany kotouče
		5	1	Vnější délka druhého chodu strany kotouče
			2	Vnitřní délka druhého chodu strany kotouče
		6	1	Vnější úhel druhého chodu strany kotouče
			2	Vnitřní úhel druhého chodu strany kotouče
		7	1	Vnější délka vybrání strany kotouče
			2	Vnitřní délka vybrání strany kotouče
		8	1	Vnější rádius výjezdu strany kotouče
			2	Vnitřní rádius výjezdu strany kotouče
		9	1	Celková vnější hloubka
			2	Celková vnitřní hloubka

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
Data k orovnání brusného kotouče				
	784	1	-	Počet bezpečných pozic
		5	-	Postup orovnání
		6	-	Číslo orovnávacího programu
		7	-	Přísuv při orovnání
		8	-	Úhel přísuvu / Směr přísuvu při orovnání
		9	-	Počet opakování při orovnávání
		10	-	Počet prázdných zdvihů při orovnávání
		11	-	Posuv při orovnávání na průměru
		12	-	Koeficient posuvu při orovnávání strany (vztaženo k NR11)
		13	-	Koeficient posuvu při orovnávání rádiusů (vztaženo k NR11)
		14	-	Koeficient posuvu při orovnávání sražení (vztaženo k NR11)
		15	-	Rychlost mimo kotouč při předběžném profilování
		16	-	Koeficient rychlosti v rámci kotouče při předběžném profilování (vztaženo k NR15)
		25	-	Postup rychlého orovnání
		26	-	Číslo programu k rychlému orovnání
		27	-	Přísuv při rychlém orovnání
		28	-	Úhel přísuvu / Směr přísuvu při rychlém orovnání
		29	-	Počet opakování při rychlém orovnání
		30	-	Počet prázdných zdvihů při rychlém orovnávání
		31	-	Posuv pro rychlé orovnání
Bezpečné pozice pro brusný kotouč				
	785	1	Osy	Bezpečná pozice č. 1
		2	Osy	Bezpečná pozice č. 2
		3	Osy	Bezpečná pozice č. 3
		4	Osy	Bezpečná pozice č. 4
Data orovnávacího nástroje pro brusné kotouče				
	789	1	-	Typ
		2	-	Délka L1
		3	-	Délka L2
		4	-	Rádius
		5	-	Orientace:1=RadType1, 2=RadType2, 3=RadType3
		10	-	Otáčky orovnávacího vřetena

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
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
Zápis dat pro monitorování vyváženosti				
	850	10	-	Aktivovat monitorování vyváženosti 0 = Monitorování vyváženosti není aktivní 1 = Monitorování vyváženosti je aktivní
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
		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

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
		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
		41	-	AFC: Referenční zátěž
		42	-	AFC: Předběžné varování přetížení
		43	-	AFC: Přetížení NC-stop
		44	-	Překročení doby životnosti nástroje
		45	-	Čelní šířka řezné destičky (RCUTS)
		46	-	Užitečná délka frézy (LU)
		47	-	Poloměr krku frézy (RN)
		48	-	Rádius na špičce nástroje (R_TIP)

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
Přečíst a zapsat data aktuálního soustružnického nástroje				
	951	1	-	Číslo nástroje
		2	-	Délka nástroje XL
		3	-	Délka nástroje YL
		4	-	Délka nástroje ZL
		5	-	Přídavek na délku nástroje DXL
		6	-	Přídavek na délku nástroje DYL
		7	-	Přídavek na délku nástroje DZL
		8	-	Rádius břitu RS
		9	-	Orientace nástroje TO
		10	-	Orientační úhel vřetena ORI
		11	-	Úhel nastavení P_ANGLE
		12	-	Vrcholový úhel T_ANGLE
		13	-	Šířka zápichu CUT_WIDTH
		14	-	Typ (např. hrubovací, dokončovací, závitový, zapichovací nástroj nebo s kruhovým břitem)
		15	-	Délka břitu CUT_LENGTH
		16	-	Korekce průměru obrobku WPL-DX-DIAM v souřadném systému obráběcí roviny WPL-CS
		17	-	Korekce délky obrobku WPL-DZL v souřadném systému obráběcí roviny WPL-CS
		18	-	Přídavek na šířku zápichu
		19	-	Přídavek rádiusu břitu
		20	-	Natočení o prostorový úhel B pro zahnuté zapichovací nástroje
Údaje aktivního orovnávače				
	952	1	-	Číslo nástroje
		2	-	Délka nástroje XL
		3	-	Délka nástroje YL
		4	-	Délka nástroje ZL
		5	-	Přídavek délky nástroje DXL
		6	-	Přídavek délky nástroje DYL
		7	-	Přídavek délky nástroje DZL
		8	-	Rádius břitu
		9	-	Délka břitu
		13	-	Šířka břitu pro dlaždice nebo roli
		14	-	Typ (např. diamant, dlaždice, vřeteno, role)
		19	-	Přídavek poloměru břitu
		20	-	Otáčky orovnávacího vřetena nebo válce

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
Transformační údaje pro obecné nástroje				
	960	1	-	Výslovně definovat polohu v rámci nástrojového systému:
		2	-	Definice polohy pomocí směrů:
		3	-	Posun ve směru X
		4	-	Posun ve směru Y
		5	-	Posun ve směru Z
		6	-	X-složka směru Z
		7	-	Y-složka směru Z
		8	-	Z-složka směru Z
		9	-	X-složka směru X
		10	-	Y-složka směru X
		11	-	Z-složka směru X
		12	-	Druh definice úhlu:
		13	-	Úhel 1
		14	-	Úhel 2
		15	-	Úhel 3

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
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
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. –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**)

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
				1 = Pohyb se provede (parametr CfgMachineSimul/simMode = FullOperation, může být zapsán pro účely testování)
		28	-	Číst úhel naklopení aktuálního vřetena nástroje

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 **FN 14**
		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
		21	-	Přerušení během orovnávání pro dotaz v rámci makra OEM_CANCEL: 0 = Přerušení neproběhlo během orovnávání 1 = Přerušení proběhlo během orovnávání
		30	-	Je interpolace několika os povolená? 0 = ne (například u pravoúhlého řízení) 1 = ano

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
		31	-	R+/R– v režimu MDI možné / povolené? 0 = ne 1 = ano
		32	Číslo cyklu	Jednotlivý cyklus povolen: 0 = ne 1 = ano
		33	-	Přístup se zápisem do provedených záznamů v tabulce palet pro DNC (skripty Python) 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
		2	-	Zobrazit chybové hlášení **Zkontrolujte znaménko hloubky!** ? (CfgGeoCycle/**DisplayDepthErr)** 0 = ne, 1 = ano
Přenos dat mezi cykly HEIDENHAIN a makry OEM				
	1031	1	0	Monitorování součástí:Čítač měření.Cyklus 238 Měřit strojní data přičítá tento čítač automaticky.
			1	Monitorování součástí: Druh měření −1 = žádné měření 0 = Zkouška kruhového tvaru 1 = Diagram vodopádu 2 = Frekvenční průběh 3 = Spektrum obálky 4 = Rozšířený frekvenční průběh
			2	Monitorování komponentů: Index os z CfgAxes**axisList**
			3 – 9	Monitorování komponentů: Další argumenty v závislosti na měření
		2	3 – 9	Monitorování komponentů: Další argumenty v závislosti na měření
		3	0	KinematicsOpt: Číst číslo aktuálního cyklu (450-453)
		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.

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
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
Programové informace (systémový řetězec)				
	10010	1	0/1/2/3	IDX0 = Úplná cesta aktuálního hlavního programu nebo programu palety IDX1 = cesta k souboru adresáře, ve kterém se nachází NC-program IDX2 = název NC-programu, bez cesty a přípony souboru IDX3 = přípona souboru NC-programu
		2	0/1/2/3	IDX0 = Úplná cesta NC-programu, viditelného v zobrazení bloku IDX1 = Cesta k souboru adresáře, ve kterém se nachází NC-program IDX2 = Název NC-programu, bez cesty a přípony souboru IDX3 = Přípona souboru NC-programu
Čtení programových informací (systémový řetězec)				
	10010	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.

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
		11	-	Symbolický název tabulky míst.
		12	-	Symbolický název tabulky soustružnických nástrojů
		13	-	Symbolický název tabulky brusných nástrojů
		14	-	Symbolický název tabulky orovnávacích nástrojů
		21	-	Symbolický název tabulky korekcí v nástrojovém souřadném systému T-CS
		22	-	Symbolický název tabulky korekcí v souřadném systému roviny obrábění WPL-CS

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	0 - 16, 20	-	1: DD.MM.RRRR hh:mm:ss 2 a 16: DD.MM.RRRR hh:mm 3: DD.MM.RR hh:mm 4: RRRR-MM-DD hh:mm:ss 5 a 6: RRRR-MM-DD hh:mm 7: RR-MM-DD hh:mm 8 a 9: DD.MM.RRRR 10: DD.MM.RR 11: RRRR-MM-DD 12: RR-MM-DD 13 a 14: hh:mm:ss 15: hh:mm 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**).
Čtení údajů o dotykových sondách (TS, TT) (systémový řetězec)				
	10350	51	-	Tvar dotykového hrotu ze sloupce STYLUS v tabulce dotykové sondy (**tchprobe.tp**).
Čtení údajů o dotykových sondách (TS, TT) (systémový řetězec)				
	10350	70	-	Typ stolní dotykové sondy TT z CfgTT/typu.
		73	-	Klíčový název aktivní stolní dotykové sondy TT z **CfgProbes/activeTT**.
Čtení 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)				

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
	10630	10	-	Řetězec odpovídá formátu zobrazeného označení verze, takže např. **340590 09** nebo **817601 05 SP1**.
Všeobecná data brusného kotouče				
	10780	1	-	Název řezného kotouče
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
		6	-	Záznam ze sloupce TSHAPE – název souboru 3D-tvaru nástroje (*.stl)

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
Čtení údajů z OEM-maker a cyklů HEIDENHAIN (systémový řetězec)				
	11031	10	-	Dává výběr makra FUNCTION MODE SET <OEM-režim> jako řetězce.
		100	-	Cyklus 238: Seznam klíčových názvů pro monitorování komponentů
		101	-	Cyklus 238: Název souboru protokolu

Porovnání: D18-funkce

V následující tabulce najdete D18-funkce z předchozích verzí řídicích systémů, které se takto u TNC 640 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			
6	Místo č.	Typ nástroje	2)
7	Místo č.	P1	2)
8	Místo č.	P2	2)
9	Místo č.	P3	2)

Č.	IDX	Obsah	Náhradní funkce
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 D26	
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 G62 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
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	

Č.	IDX	Obsah	Náhradní funkce
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 (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			
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			

Č.	IDX	Obsah	Náhradní funkce
2	Řádek	Řádka v aktivní tabulce vztažných bodů, chráněná proti zápisu: 0 = ne, 1 = ano	D26 a D28 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) Číst buňky tabulky s D26 a D28

17.2 Přehledové tabulky

Pomocné funkce

M	Účinek	Působí v bloku na	začátku	konci	Stránka
M0	STOP provádění programu / STOP otáčení vřetena / VYPNUTÍ chlazení			■	227
M1	Volitelné STOP provádění programu / STOP vřetena / VYP chladicí kapaliny			■	227
M2	STOP provádění programu/STOP vřetena/VYP chladicí kapaliny/příp. Smazání indikace stavu (závisí na strojním parametru)/návrat do bloku 0			■	227
M3	START vřetena ve směru hodinových ručiček		■		227
M4	START vřetena proti směru hodinových ručiček		■		
M5	STOP vřetena			■	
M8	Chladivo ZAP		■		227
M9	Chladivo VYP			■	
M13	ZAP vřetena ve směru hodinových ručiček / ZAP chladicí kapaliny		■		227
M14	ZAP vřetena proti směru hodinových ručiček / ZAP chladicí kapaliny		■		
M30	Stejná funkce jako M2			■	227
M89	Volání cyklu, modální platnost		■	■	Příručka-cyklů
M91	V polohovacím bloku: souřadnice se vztahují k nulovému bodu stroje		■		228
M92	V polohovacím bloku: souřadnice se vztahují k poloze definované výrobcem stroje, např. k poloze pro výměnu nástroje		■		228
M94	Redukce indikace rotační osy na hodnotu pod 360°		■		438
M97	Obrábění malých stupňů obrysu			■	231
M98	Úplné obrobení otevřených obrysů			■	232
M99	Vyvolání cyklu po blocích			■	Příručka-cyklů
M101	Automatická výměna nástroje za sesterský nástroj po uplynutí životnosti			■	134
M102	Zrušení M101			■	
M103	Koeficient posuvu pro rampování		■		233
M107	Potlačení chybového hlášení u sesterských nástrojů s přídavkem			■	134
M108	Reset M107			■	
M109	Konstantní dráhová rychlost břitu nástroje (zvýšení a snížení posuvu)		■		235
M110	Konstantní dráhová rychlost břitu nástroje (pouze snížení posuvu)		■		
M111	Reset M109/M110			■	
M116	Posuv rotačních os v mm/min		■		436
M117	Reset M116			■	
M118	Proložení polohování s ručním kolečkem během provádění programu		■		238
M120	Dopředný výpočet obrysu s korekcí rádiusu (LOOK AHEAD)		■		236
M126	Dráhově optimalizované pojíždění rotačních os		■		437
M127	Reset M126			■	
M128	Zachování polohy hrotu nástroje při polohování os natočení (TCPM)		■		439
M129	Reset M128			■	
M130	V polohovacím bloku: body se vztahují k nenaklopenému souřadnému systému		■		230

M	Účinek	Působí v bloku na	začátku	konci	Stránka
M136 M137	Posuv F v milimetrech na otáčku vřetena Reset M136		■		234
M138	Výběr naklápěcích os		■		444
M140	Odjezd od obrysu ve směru osy nástroje		■		240
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		■	 ■	445
M148 M149	Automaticky zdvihnout nástroj z obrysu při NC-stop Reset M148		■	 ■	243
M197	Zaoblení rohů		■	■	244

Uživatelské funkce

Uživatelské funkce	Standard	Opce	Význam
Krátký popis	✓		Základní provedení: 3 osy plus řízené vřeteno
		0-7 77 78	Celkem 14 dalších NC-os nebo 13 dalších NC-os plus 2. vřeteno
	✓		Digitální řízení proudu a otáček
Zadání programu	✓		V popisném dialogu HEIDENHAIN a DIN/ISO
		42	Načtení obrysů nebo poloh pro obrábění ze souborů CAD (STP, IGS, DXF) a uložení jako obrysový program v textovém dialogu nebo jako tabulka bodů.
Indikace polohy	✓		Cílové 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
	✓		Dopředný výpočet obrysu s korekcí rádiusu až o 99 NC-bloků (M120)
		9	Trojrozměrná korekce rádiusu nástroje pro dodatečnou změnu nástrojových dat, aniž by se musel NC-program znovu propočítávat
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
3D-obrábění	✓		Zvláště plynulé vedení pohybu
		9	3D-korekce nástroje pomocí vektoru normály plochy
		9	Změna naklopení hlavy pomocí elektronického ručního kolečka během chodu programu; poloha vodicího bodu nástroje (hrotu nebo středu nástroje) zůstává nezměněna (TCPM = tool center point management – Správa středového bodu nástroje)
		9	Udržování nástroje kolmo k obrysu
		9	Korekce rádiusu nástroje kolmo ke směru pohybu a směru nástroje
		92	Korekce rádiusu 3D-nástroje v závislosti na úhlu záběru
Obrábění na kulatém stole (Sada pokročilých funkcí 1)		8	Programování obrysů na rozvinutém válci
		8	Posuv v mm/min

Uživatelské funkce	Standard	Opce	Význam
Obrysové prvky	✓		Přímka
	✓		Zkosená hrana
	✓		Kruhová dráha
	✓		Střed kruhu
	✓		Rádius kruhu
	✓		Tangenciálně se napojující kruhová dráha
	✓		Zaoblení rohů
Najíždění a opouštění obrysu	✓		Přes přímky: tangenciálně nebo kolmo
	✓		Přes kruh
Volné programování obrysů FK	✓		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
	✓		Vyvolání libovolného NC-programu
Obráběcí cykly	✓		Cykly pro vrtání, řezání závitu s vyrovnávací hlavou a bez ní
	✓		Vrtací cykly k hlubokému vrtání, vystružení, vyvrtávání a zpětnému zahloubení
	✓		Cykly pro frézování vnitřních a vnějších závitů
	✓		Hrubování a dokončování pravoúhlé a kruhové kapsy
	✓		Hrubování a dokončení obdélníkových a kruhových čepů
	✓		Bodový rastr na kruhu, přímce a DataMatrix-kód
	✓		Cykly k plošnému frézování rovných a šikmých ploch
	✓		Cykly k frézování rovných a kruhových drážek
	✓		Rytí
	✓		Obrysová kapsa
	✓		Jednotlivý obrys
		50 158	Cykly pro soustružení
		156	Cykly pro souřadnicové broušení a orovnání
	✓		Kromě toho lze integrovat cykly výrobce – speciální obráběcí cykly připravené výrobcem stroje
Transformace souřadnic	✓		Posunutí, otáčení, zrcadlení
	✓		Koeficient změny měřítka (pro jednotlivé osy)
		8	Naklopení roviny obrábění (Advanced Function Set 1 – Sada rozšířených funkcí)

Uživatelské funkce	Standard	Opce	Význam
Q-parametry Programování s proměnnými	✓		Matematické funkce =, +, –, *, /, sin α, cos α, odmocňování
	✓		Relační funkce (=, ≠, <, >)
	✓		Výpočty se závorkami
	✓		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 kruhu
	✓		Funkce pro zpracování textů
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	✓		Skutečné pozice se přeberou přímo do NC-programu
Testovací grafika způsoby zobrazení	✓		Grafická simulace průběhu obrábění, i když se právě zpracovává jiný NC-program
	✓		Půdorys (pohled shora) / zobrazení ve 3 rovinách / 3D-zobrazení / Čárová grafika 3D
	✓		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	✓		Grafické zobrazení zpracovávaných NC-programů s náhledem / zobrazením ve 3 rovinách / 3D-zobrazením
Doba obrábění	✓		Výpočet doby obrábění v režimu **Test programu**
	✓		Zobrazení aktuální doby obrábění v režimech Chodu 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	✓		Kalibrace dotykové sondy
	✓		Ruční nebo automatická kompenzace šikmé polohy obrobku
	✓		Ruční nebo automatické určení vztažného bodu
	✓		Automatické proměření obrobků
	✓		Cykly pro automatické proměřování nástrojů
	✓		Cykly pro automatické proměřování kinematiky

Podrobný přehled uživatelských funkcí naleznete v prospektu TNC 640. Prospekty z oblasti CNC-řídicích systémů naleznete v sekci ke stažení na webových stránkách společnosti Heidenhain.

17.3 Přehled funkcí DIN/ISO TNC 640

G-funkce

Pohyby nástrojů	
G00	**Přímka - kartézsky rychloposuvem**
G01	**Přímka - kartézsky posuvem**
G02	**Kruh - kartézsky ve smyslu hodin**
G03	**Kruh - kartézsky proti sm. hodin**
G05	**Kruh kartézsky**
G06	**Kruh - kartézsky, tang.přechod**
G07	**Přímka-kartéz.,rovnoběžně s osou**
G10	**Přímka - polárně rychloposuv**
G11	**Přímka - polárně posuv**
G12	**Kruh - polárně ve smyslu hodin**
G13	**Kruh -polárně proti smyslu hodin**
G15	**Kruh polárně**
G16	**Kruh polárně, tang.přechod**

Najet nebo odjet od sražení/zaoblení/obrysu	
G24	**Zkosení** s délkou sražení R
G25	**Zaoblení rohu s poloměrem R** s poloměrem R
G26	**Tecne najeti** obrysu s rádiusem R
G27	**Tecne odjeti** od obrysu s rádiusem R

Definice nástroje	
G99	**Definice nástroje** s číslem nástroje T, délkou L, rádiusem R

Korekce poloměru nástroje	
G40	**draha stredu nastroje** bez korekce rádiusu nástroje
G41	**Korekce radiusu vlevo od drahy**
G42	**Korekce radiusu vpravo od drahy**
G43	**Korekce radiusu:prodlouzit drahu** pro G07
G44	**Korekce radiusu: zkratit drahu** pro G07

Definice polotovaru pro grafiku	
G30	**Definice polotovaru: MIN bod** (G17/G18/G19)
G31	**Definice polotovaru: MAX bod** (G90/G91)

Cykly pro zhotovování otvorů a závitů	
G200	**VRTANI**
G201	**VYSTRUZOVANI**
G202	**VRTANI**
G203	**UNIVERSAL-VRTANI**

Cykly pro zhotovování otvorů a závitů	
G204	**ZPETNE ZAHLOUBENI**
G205	**UNIV. HLUBOKE VRTANI**
G206	**ZAVITOVANI** (řezání) s vyrovnávací hlavou
G207	**PEVNE ZAVITOVANI** bez vyrovnávací hlavy
G208	**FREZOVANI DIRY**
G209	**VRT.ZAVITU-ZLOM TR.**
G240	**STREDENI**
G241	**BRIT1.HLUBOKE VRTANI**
G262	**FREZOVANI ZAVITU**
G263	**FREZOVANI+ZAHLOUBENI**
G265	**HELIX.FREZOVANI**
G267	**VNEJSI ZAVIT FREZ.**

Cykly k frézování kapes, čepů a drážek	
G233	**CELNI FREZOVANI**
G251	**PRAVUOUHLA KAPSA**
G252	**KRUHOVA KAPSA**
G253	**FREZOVANI DRAZKY**
G254	**KRUHOVA DRAZKA**
G256	**OBDELNIKOVY CEP**
G257	**KRUHOVY CEP**
G258	**POLYGONALNI CEP**

Transformace souřadnic	
G28	**ZRCADLENI**
G53	**NULOVY BOD**
G54	**NULOVY BOD**
G72	**ZMENA MERITKA**
G73	**OTACENI**
G80	**ROVINA OBRABENI**
G247	**NASTAVIT REF. BOD**

SL-cykly	
G37	**OBRYS**
G120	**DATA OBRYSU**
G121	**PREDVRTANI**
G122	**VYHRUBOVANI**
G123	**DOKONCOVAT DNO**
G124	**DOKONCOVANI STEN**
G125	**LINIE OBRYSU**

SL-cykly	
G127	VALCOVY PLAST
G128	VALCOVY PLAST
G129	CEP NA PLASTI VALCE
G139	KONTURA PLASTE VALCE
G270	DATA TAHU KONTUROU
G271	OCM DATA OBRYSU
G272	OCM HRUBOVANI
G273	OCM DOKONCOVANI DNA
G274	OCM DOKONCOVANI BOKU
G275	TROCHOIDALNI DRAZKA
G276	PRUBEH OBRYSU 3-D

Cykly pro zhotovení rastru bodů	
G220	RASTR NA KRUHU
G221	RASTR V RADE
G224	VZOR KODU DATAMATRIX

Cykly pro soustružení	
G37	OBRYS
G800	NASTAVTE SYSTEM XZ
G801	RESET ROTACNI SYSTEM SOURADNIC
G810	PODELNA KONTURA SOUS
G811	RAMENO, PODELNE
G812	RAMENO PODELNE PROD.
G813	SOUSTR. PODELNE ZANORENI KONTURY
G814	SOUSTR.ZANOREN.PODELNE PRIDAVNE
G815	DRAHOVE-PAR. SOUSTR.
G820	PRICNA KONTURA SOUS.
G821	RAMENO, CELNI
G822	RAMENO, CELNI PRODL.
G823	SOUSTRUZENI ZANORENIM PRICNE
G824	SOUSTR.ZANORENIM PRICNE PRIDAVNE
G830	ZAVITOVANI KONTUROVE-PARALELNI
G831	PODELNY ZAVIT
G832	ROZSIRENE ZAVITOVANI
G840	SOUSTR. ZAP.,RADIAL
G841	JEDNODUCH. ZAP. SOUST.,PODEL.SM.
G842	ROZS.ZAP.SOUSTR,RAD.
G850	SOUSTR. ZAP.,OSOVE
G851	JEDNOD.ZAP.SOUS.,AX

Cykly pro soustružení	
G852	ROZS.ZAP.SOUSTR,AX.
G860	KONT. ZAPICH, RADIAL
G861	JEDNODUCH.ZAP.RADL.
G862	ROZSIR.ZAPICH,RADIAL
G870	KONT. ZAPICH, OSOVY
G871	JEDNODUCH.ZAP,AXIAL
G872	ZAPICHOV. ROZS. AX.
G880	ODVAL.FREZ.OZUB.
G883	SOUBEZNE DOKONCENI SOUSTRUZENIM
G892	KONTROL.NEVYVAZENI

Zvláštní cykly	
G4	CASOVA PRODLEVA
G36	ORIENTACE
G39	PGM CALL
G62	TOLERANCE
G86	REZANI ZAVITU
G225	GRAVIROVANI
G232	CELNI FREZOVANI
G238	MERENI STAVU STROJE
G239	ZJISTIT ZATIZENI
G285	DEFIN. PREVOD
G286	ODVAL.FREZOVANI
G287	GEAR SKIVING
G291	PRIPOJ.INTERP.SOUST.
G292	OBRYS.INTERP.SOUSTR.

Cykly pro broušení	
G1000	DEFINE RECIP. STROKE
G1001	ZAHAJENI VRAT.ZDVIHU
G1002	STOP RECIP. STROKE
G1010	DRESSING DIAMETER
G1015	PROFIL OROVNAVANI
G1030	AKTIV.HRANY BRUS.KOT
G1032	KOMPENZACE DELKY BRUS.KOTOUCE
G1033	KOMPENZACE POLOMERU BRUS.KOTOUCE

Cykly dotykové sondy ke zjištění šikmé polohy	
G400	ZAKLADNI NATOCENI
G401	ROT 2 DIRY

Cykly dotykové sondy ke zjištění šikmé polohy	
G402	**ROT ZE 2 CEPU**
G403	**ROT -KOLEM ROT.OSY**
G404	**VLOZIT ZAKL.NATOCENI**
G405	**ROT V C-OSE**
G1410	**SNIMANI NA HRANE**
G1411	**SNIMANI DVOU KRUZNIC**
G1420	**SNIMANI V ROVINE**

Cykly dotykové sondy pro nastavování vztažného bodu	
G408	**VZT.BOD STRED DRAZKY**
G409	**VZT.BOD STRED MUSTKU**
G410	**VZT.BOD UVNITR UHLU**
G411	**VZT.BOD VNE UHLU**
G412	**VZT.BOD UVNITR KRUHU**
G413	**VZT.BOD VNE KRUHU**
G414	**VZT.BOD VNE ROHU**
G415	**VZT.BOD UVNITR ROHU**
G416	**VZT.BOD STRED KRUHU**
G417	**VZTAZ.BOD V OSE TS**
G418	**NASTAVENI ZE 4 DER**
G419	**VZTAZ. BOD JEDNE OSY**

Cykly dotykové sondy pro měření obrobku	
G55	**REFERENCNI ROVINA**
G420	**MERENI UHLU**
G421	**MERENI DIRY**
G422	**MERENI KRUHU VNEJSI**
G423	**MERENI UHLU VNITRNI**
G424	**MERENI UHLU VNEJSI**
G425	**MERENI SIRKY VNITRNI**
G426	**MERENI SIRKY ZEBRA**
G427	**MERIT SOURADNICI**
G430	**MERENI ROZTEC.KRUHU**
G431	**MERENI ROVINY**

Zvláštní cykly	
G441	**RYCHLE SNIMANI**
G444	**MERENI VE 3D**
G600	**GLOBAL.PRAC. PROSTOR**
G601	**LOKAL.PRAC. PROSTOR**

Cykly dotykové sondy pro kalibrování snímače	
G460	**TS KALIBRACE DELKY NASTROJE**
G461	**KALIBRACE TS NA KROUZKU**
G462	**KALIBRACE TS NA TRNU**
G463	**KALIBRACE TS NA KOULI**

Cykly dotykové sondy pro měření kinematiky	
G450	**ULOZENI KINEMATIKY**
G451	**MERENI KINEMATIKY**
G452	**KOMPENZACE PRESET**
G453	**KINEMATICS GRID**

Cykly dotykové sondy pro měření nástroje	
G480	**TT KALIBROVANI**
G481	**DELKA NASTROJE**
G482	**RADIUS NASTROJE**
G483	**MERENI NASTROJE**
G484	**IR-TT KALIBROVANI**

Určení roviny obrábění	
G17	**Osa vretena Z - rovina XY**
G18	**Osa vretena Y - rovina ZX**
G19	**Osa vretena X - rovina YZ**

Rozměry	
G70	Rozměrová jednotka palec
G71	Rozměrová jednotka mm
G90	**Absolutni rozmery**
G91	Inkrementalni rozmery

Ostatní G-funkce	
G29	**Prevzit aktualni polohu**
G38	**Stop chodu programu**
G51	**Připravit výměník nástroje**
G79	Vyvolat cyklus
G98	**Nastavit návěští (Label)**

Adresy

Adresy	
%	■ Začátek programu ■ Vyvolání programu
#	Číslo nulového bodu s G53
A	Otáčení kolem osy X
B	Otáčení kolem osy Y
C	Otáčení kolem osy Z
D	Definice Q-parametru
DL	Korekce opotřebení délky s T
DR	Korekce opotřebení rádiusu s T
E	Tolerance ■ M112 ■ M124
F	■ Posuv ■ Časová prodleva s G04 ■ Koeficient změny měřítka s G72 ■ Koeficient redukce F s M103
G	G-funkce
H	■ Úhel polárních souřadnic ■ Úhel natočení s G73 ■ Limitní úhel s M112
I	Souřadnice X středu kružnice/pólu
J	Souřadnice Y středu kružnice/pólu
K	Souřadnice Z středu kružnice/pólu
L	■ Nastavení čísla návěští pomocí G98 ■ Skok na číslo návěští ■ Délka nástroje s G99
M	M-Funkce
N	Číslo bloku
P	■ Parametr cyklu v obráběcích cyklech ■ Hodnota nebo Q-parametr v definici Q-parametru
Q	Parametr Q
R	■ Rádius polárních souřadnic ■ Rádius kružnice s G02/G03/G05 ■ Rádius zaoblení s G25/G26/G27 ■ Rádius nástroje s G99
S	■ Otáčky vřetena ■ Polohování vřetena pomocí G36
T	■ Definice nástroje s G99 ■ Vyvolání nástroje ■ Další nástroj pomocí G51

Adresy	
U	Osa rovnoběžná s osou X
V	Osa rovnoběžná s osou Y
W	Osa rovnoběžná s osou Z
X	Osa X
Y	Osa Y
Z	Osa Z
*	Konec bloku

Obrysové cykly

Struktura programu při obrábění s více nástroji	
Seznam obrysových podprogramů	G37 P01 ...
Definování **obrysových dat**	G120 Q1 ...
Vrták definice/vyvolání Obrysový cyklus: Předvrtání Vyvolání cyklu	G121 Q10 ...
Hrubovací fréza definice/vyvolání Obrysový cyklus: Hrubování Vyvolání cyklu	G122 Q10 ...
Hladicí fréza definice/vyvolání Obrysový cyklus: Hlazení dna Vyvolání cyklu	G123 Q11 ...
Hladicí fréza definice/vyvolání Obrysový cyklus: Hlazení strany Vyvolání cyklu	G124 Q11 ...
Konec hlavního programu, skok zpátky	**M02**
Obrysové podprogramy	G98 ... G98 L0

Korekce rádiusu obrysových podprogramů

Obrys	**Pořadí programování prvků obrysu**	**Korekce rádiusu**
Vnitřní (kapsa)	ve směru hodinových ručiček (CW) proti smyslu hodinových ručiček (CCW)	G42 (RR) G41 (RL)
Vnější (čep)	ve směru hodinových ručiček (CW) proti smyslu hodinových ručiček (CCW)	G41 (RL) G42 (RR)

Přepočet souřadnic

Transformace souřadnic	Aktivování	Zrušení
Posunutí nulového bodu	G54 X+20 Y+30 Z+10	G54 X0 Y0 Z0
Zrcadlení	G28 X	G28
Natočení	G73 H+45	G73 H+0
Koeficient změny měřítka	G72 F 0,8	G72 F1
Rovina obrábění	G80 A+10 B+10 C+15	G80
Rovina obrábění	PLANE ...	PLANE RESET

Definice Q-parametru

D	Funkce
00	Přiřazení
01	Sčítání
02	Odčítání
03	Násobení
04	Dělení
05	Druhá odmocnina
06	Sinus
07	Kosinus
08	Odmocnina ze součtu kvadrátů $c = \sqrt{(a^2+b^2)}$
09	Pokud je rovno, skok na číslo návěští
10	Pokud není rovno, skok na číslo návěští
11	Pokud je větší, skok na číslo návěští
12	Pokud je menší, skok na číslo návěští
13	Úhel s ARCTAN
14	Vydání chybových hlášení
15	Externí výstup
16	Formátovaný výstup textu nebo hodnot Q-parametrů
18	Čtení systémových dat
19	Předání hodnot do PLC
20	Synchronizace NC a PLC
26	Otevření volně definovatelné tabulky
27	Zapsat do volně definovatelné tabulky
28	Číst z volně definovatelné tabulky
29	Předat do PLC až osm hodnot
37	Exportovat lokální Q-parametry nebo QS-parametry do volajícího NC-programu
38	Poslat informace z NC-programu

Rejstřík

3

3D-korekce
  Peripheral Milling..... 453

A

Adaptivní regulace posuvu..... 350
ADP..... 462
Adresář..... 110, 115
  kopírování..... 118
  smazat..... 119
  založení..... 115
AFC..... 350
  programování..... 353
  v režimu soustružení..... 535
  Základní nastavení..... 351
ASCII-soubory..... 384

B

Batch Process Manager..... 500
  Aplikace..... 500
  otevřít..... 504
  Seznam prací..... 501
  Vytvoření seznamu prací..... 507
  Základy..... 500
  Změna seznamu prací..... 508
Blok..... 103
  vložit, změnit..... 103
  Vymazat..... 103
Broušení..... 540
  Orovnání..... 546
  Souřadnicové broušení..... 541

C

CAD-Import..... 465
CAD-Viewer..... 465
  Definovat rovinu..... 473
  Filtr vrtacích pozic..... 485
  Nastavení vrstev..... 470
  Nastavit vztažný bod..... 471
  Volba obrysu..... 477
  Volba pozice obrábění..... 482
  Základní nastavení..... 467
CAM-programování..... 457
Cesta..... 110

Č

Číslo nástroje..... 128
Čítač..... 382
Členění NC-programů..... 198
Čtení systémových dat..... **307**, 318

D

D14: Vydání chybového hlášení. 291
D16: F-PRINT: Vydávat texty formátované..... 298
D18: Čtení systémových dat..... 307
D19: Předání hodnot do PLC..... 308
D20: Synchronizace NC a PLC... 309
D23: KREISDATEN: Výpočet kružnice ze 3 bodů..... 280
D24: KREISDATEN: Výpočet kružnice ze 4 bodů..... 280
D26: TABOPEN:Otevřít volně definovatelnou tabulku..... 391
D27: TABWRITE: Zapsat do volně definovatelné tabulky..... 392
D28: TABREAD: Čtení volně definovatelné tabulky..... 394
D29: Předání hodnot do PLC..... 310
D37 EXPORT..... 310
D38:Informace..... 311
Data nástroje
  Vyvolání..... 132
  zadání do programu..... 131
DCM..... 346
Definování lokálního Q-parametru..... 272
Definování permanentního Q-parametru..... 272
Definovat polotovar..... 98
Délka nástroje..... 129
Dialog..... 99
DIN/ISO..... 99
DNC
  Informace z NC-programu..... 311
Doba prodlevy
  Cyklicky..... 399
  Reset..... 400
Doba setrvání
  Jednou..... 401
Dotyková gesta..... 553
Dotyková obrazovka
  Touchscreen..... 550
Dotykový ovládací panel..... 551
Dráhové funkce
  Základy..... 142
    Kruhy a kruhové oblouky... 145
    Předpolohování..... 145
Dráhové pohyby
  Polární souřadnice..... 172
    Kruhová dráha s tangenciálním napojením.. 174
    Přehled..... 172
    Přímka..... 173
  Pravoúhlé souřadnice
    Kruhová dráha s definovaným rádiusem..... 165
    Přehled..... 157
Dráhový pohyb..... 157
  pravoúhlé souřadnice..... 157
Dynamické monitorování kolizí.. 346

E

Extended Workspace..... 71

F

Filtr pro vrtací pozice při převzetí dat CAD..... 485
FK-programování..... 179
  grafika..... 181
  koncový bod..... 184
  kruhové dráhy..... 183
  Možnosti zadání
    Pomocné body..... 187
    Relativní vztahy..... 188
    Směr a délka prvků obrysu..... 184
    Údaje pro kruh..... 185
    Uzavřené obrysy..... 186
  Obráběcí rovina..... 180
  otevření dialogu..... 182
  přímky..... 183
  základy..... 179
Formulářový náhled..... 391
FreeTurn..... 529
FUNCTION COUNT..... 382
FUNCTION DWELL..... 401
FUNCTION FEED DWELL..... 399
FUNCTION TCPM..... 446
Funkce hledání..... 106
Funkce PLANE
  Automatické naklopení..... 426
  definice bodů..... 420
  definice Eulerova úhlu..... 416
  Definice osového úhlu..... 423
  definice prostorového úhlu.... 412
  definice průmětového úhlu.... 415
  Definice vektoru..... 418
  postup při polohování..... 425
  přírůstková definice..... 422
  Výběr možných řešení..... 429
  Vynulovat..... 411
  Způsob transformace..... 432

G

Gesta..... 553
GOTO..... 192
Grafika
  při programování..... 208
    Zvětšení výřezu..... 210

H

Hlavní osy..... 89
Chybové hlášení..... 211
  Filtrovat..... 213
  Nápověda pro..... 211
  smazání..... 214
  Vydání..... 291

I

Import
  Tabulka z iTNC 530..... 395
Interpolace po šroubovici..... 175

iTNC 530 ... 66

K

Kalkulátor ... 200
Koeficient posuvu pro zanořovací pohyby M103 ... 233
Kompenzace postavení nástroje ... 446
Kontextová nápověda ... 218
Kopírování částí programu ... 105
Korekce nástroje ... 137
  Délka ... 137
  Rádius ... 138
  Tabulka ... 372
Korekce rádiusu ... 138
  Vnější rohy, vnitřní rohy ... 140
  Zadání ... 139
Korekční tabulka
  Vytvořit ... 374
Kruhová dráha ... 165, 174
  kolem pólu ... 174
  kolem středu kruhu CC ... 163
  Lineární superpozice ... 168
  s tangenciálním napojením ... 167

L

Liftoff ... 243, **402**
Limit posuvu
  TCPM ... 452
Look ahead ... 236

M

M91/M92 ... 228
Monitorování
  Kolize ... 346
Monitorování dotykové sondy ... 242
Monitorování kolizí ... 346
Monitorování komponent ... 381, 381
Monitorování řezné síly
  v režimu soustružení ... 535

N

Nahrazování textu ... 107
Naklopené frézování ... 435
Naklopení
  Bez rotačních os ... 434
  Rovina obrábění ... 407
Naklopení obráběcí roviny
  Programováno ... 407
Nápověda ... 218
Nápověda pro chybové hlášení ... 211
Nástrojová data ... 128
  delta-hodnoty ... 130
  nahrazení ... 117
Natočit
  Vynulovat ... 411
Název nástroje ... 128
NC-blok ... 103
NC-chybové hlášení ... 211
NC-program ... 92
  členění ... 198
  Editování ... 102
Normálový vektor plochy ... 418

O

Obrábění orientované na nástroj ... 497
Obrábění s naklopenými souřadnicemi ... 435
Obrazovka ... 67
Obrys
  Najetí ... 146
  Opuštění ... 146
  volba ze souboru DXF ... 477
Odjetí od obrysu ... 240
Opakování části programu ... 249
Opce ... 36
Opční software ... 36
Optimalizovat STL-soubor ... 487
Orovnání ... 546
  Základy ... 543
Osy natočení ... 439
Otáčky vřetena
  Zadání ... 132
O této příručce ... 32
Otevřené rohy obrysu M98 ... 232
Otevřít volně definovatelnou tabulku ... 391
Ovládací panel ... 68

P

Parametr s řetězcem
  přiřazení ... 314
  řetězení ... 315
Parametr s řetězcem textu
  číst systémová data ... 318
Pevný disk ... 108
PLANE-funkce ... 407
  Přehled ... 409
Podmínky skoku ... 281
Podprogram ... 247
Polární kinematika ... 356
Polární souřadnice ... 89
  Kruhová dráha kolem pólu CC ... 174
  Programování ... 172
  Základy ... 89
Polohování
  při naklopené rovině obrábění ... 230
  s naklopenou obráběcí rovinou ... 445
Polohy obrobku ... 90
Popsat protokol ... 311
Posuv
  u rotačních os, M116 ... 436
Posuv v milimetrech/otáčku vřetena M136 ... 234
Použití čelních saní ... 531
Prahové otáčky ... 396
Pravoúhlé souřadnice
  Kruhová dráha kolem středu CC ... 163
  Kruhová dráha s tangenciálním napojením ... 167
  Lineární superpozice kruhové dráhy ... 168
  Přímka ... 159
Procesní řetězec ... 457
Program ... 92
  členění ... 198
  otevřít nový ... 98
  Struktura ... 92
Programovací grafika ... 181
Programování pohybu nástrojů ... 99
Programování Q-parametrů
  Matematické základní funkce ... 274
  Pokyny pro programování ... 271
  přídavné funkce ... 290
  rozhodování když/pak ... 281
  úhlové funkce ... 278
  výpočet kružnice ... 280
Programové předvolby ... 343
Prostprocesor ... 458
Provozní režimy ... 74
Přečtení strojních parametrů ... 323
Překrývání polohováním s ručním kolečkem M118 ... 238
Převzetí aktuální pozice ... 101
Přídavné funkce ... 226
  Pro dráhové chování ... 231
  Pro kontrolu chodu programu ... 227
  pro rotační osy ... 436
  Pro vřeteno a chladicí kapalinu ... 227
  Pro zadání souřadnic ... 228
  Zadání ... 226
Přídavné osy ... 89
Přímka ... **159**, 173
Přístup k tabulce
  TABDATA ... 377
  TABWRITE ... 392
Pulzující otáčky ... 396

Q

Q-Parametr ... 269
  Export ... 310
  formátovaný výstup ... 298
  lokální parametr QL ... 269
  Předání hodnot do PLC ... 308, 310
  remanentní parametr QR ... 269
Q-parametry ... 268

kontrolování ... 288
lokální parametry QL ... 268
programování ... 268, 313
Předobsazené ... 325
Řetězcový parametr QS ... 313
Trvale účinné parametry QR .. 268

R

Rádius nástroje ... 130
Regulace posuvu
Automatická ... 350
Rezonanční vibrace ... 396
Rotační osa ... 436
Dráhově optimalizované pojíždění:M126 ... 437
Redukování indikace M94 ... 438
Rozdělení obrazovky ... 67
CAD-Viewer ... 464
Rychloposuv ... 126

Ř

Řetězcový parametr ... 313
kontrola ... 320
Kopírovat část řetězce ... 317
převod ... 319
Zjištění délky ... 321

S

SEL TABLE ... 370
Simultánní soustružení ... 527
Síť povrchu ... 487
Skok
s GOTO ... 192
Skrytý soubor ... 123
Skupiny součástí ... 273
Soubor
Kopírování ... 115
ochrana ... 122
označení ... 120
přepsání ... 116
třídění ... 121
volba ... 113
vytvořit ... 115
Souřadnicové broušení ... 541
Soustružení ... 512
Čelní saně ... 531
FreeTurn ... 529
Korekce rádiusu břitu ... 513
Posuv ... 520
Programování otáček ... 519
Přepnutí ... 515
Simultánní ... 527
SPEC FCT ... 342
Speciální funkce ... 342
Správa souboru
typ souboru ... 108
Správa souborů
Adresář ... 110
Adresáře
kopírování ... 118
Založení ... 115
externí typy souborů ... 110
kopírování tabulek ... 117
Přehled funkcí ... 111
přejmenování souboru ... 121
Skrytý soubor ... 123
smazání souboru ... 119
vyvolat ... 112
Stav souboru ... 112
Stažení souboru nápovědy ... 222
Střed kruhu ... 162
Synchronizace NC a PLC ... 309
Synchronizace PLC a NC ... 309
Systémová data
Seznam ... 562

Š

Šroubovice ... 175

T

TABDATA ... 377
Tabulka nulových bodů ... 367
Sloupce ... 367
Volba ... 370
Vytvoření ... 368
Tabulka palet ... 492
Editování ... 495
Orientovaná na nástroj ... 497
Sloupce ... 492
Vložení sloupce ... 497
volba a opuštění ... 496
Tabulky bodů ... 255
Tabulky korekcí
Typ ... 372
Tabulky palet
Použití ... 492
TCPM ... **446**
resetovat ... 452
Teach In ... **101**, 159
Tepelná mapa (Heatmap) ... 381
Textové proměnné ... 313
Textový editor ... 196
Textový soubor ... 384
funkce mazání ... 385
Najít části textu ... 387
otevřít a opustit ... 384
Výstup formátovaný ... 298
vytvoření ... 298
Tisk hlášení ... 307
TNCguide ... 218
Touchscreen ... 550
Trigonometrie ... 278

Ú

Úhlové funkce ... 278

U

Uložení servisních souborů ... 217
Úplný kruh ... 163

V

Vedení pohybu ... 462
Vektor ... 418
Víceosové obrábění ... 406
Virtuální osa nástroje ... 239
Vložení komentáře ... 193, **194**
Vnořování ... 258
Volba polohy vrtání
Ikona ... 484
Volba pozice ze souboru CAD ... 482
Volba soustružení ... 515
Volba vrtací pozice
Jednotlivá volba ... 483
Volně definovatelná tabulka
Čtení ... 394
Zapsat ... 392
Vydání hlášení na obrazovku ... 306
Výměna nástroje ... 134
Výpočet kružnice ... 280
Výpočty se závorkami ... 284
Vyrovnání osy nástroje ... 434
Výstup dat
Na obrazovku ... 306
Na server ... 306
Vyvolání programu
Vyvolání libovolného NC-programu ... 250
Vztažná soustava ... 78
Vztažný bod
zvolit ... 91
Vztažný systém ... 89
nástroj ... 87
obráběcí rovina ... 84
obrobek ... 82
stroj ... 79
zadání ... 86
základní ... 81

Z

Základy ... 77
Zaměření klávesnice ... 72
Zaoblení rohů ... 161
Zaoblení rohů M197 ... 244
Zaokrouhlení hodnot ... 333
Zapichovací nástroj
zahnutý ... 527
Zkosení ... 160
Znázornění NC-programu ... 193
Zvolit měrnou jednotku ... 98
Zvolte polohu vrtání
Oblast myši ... 483

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH
Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5
83301 Traunreut, Germany
☏ +49 8669 31-0
FAX +49 8669 32-5061
info@heidenhain.de

Technical support FAX +49 8669 32-1000
Measuring systems ☏ +49 8669 31-3104
service.ms-support@heidenhain.de
NC support ☏ +49 8669 31-3101
service.nc-support@heidenhain.de
NC programming ☏ +49 8669 31-3103
service.nc-pgm@heidenhain.de
PLC programming ☏ +49 8669 31-3102
service.plc@heidenhain.de
APP programming ☏ +49 8669 31-3106
service.app@heidenhain.de

www.heidenhain.com

Dotykové sondy a kamerové systémy

HEIDENHAIN nabízí univerzální a vysoce přesné dotykové sondy pro obráběcí stroje, např. pro přesné určování polohy hran obrobků a měření nástrojů. Osvědčené technologie, jako je optický senzor bez opotřebení, ochrana proti kolizi nebo integrované ofukovací trysky pro čištění měřicího bodu, činí ze snímacích systémů spolehlivý a bezpečný nástroj pro měření obrobků a nástrojů. Pro ještě vyšší spolehlivost procesů lze nástroje pohodlně monitorovat pomocí kamerových systémů a senzorů ulomení od fy HEIDENHAIN.

Další informace o dotykových sondách a kamerových systémech:
www.heidenhain.de/produkte/tastsysteme

Originálnídokumentace
892909-CB · Ver11 · SW18 · 10/2023 · H · Printed in Germany