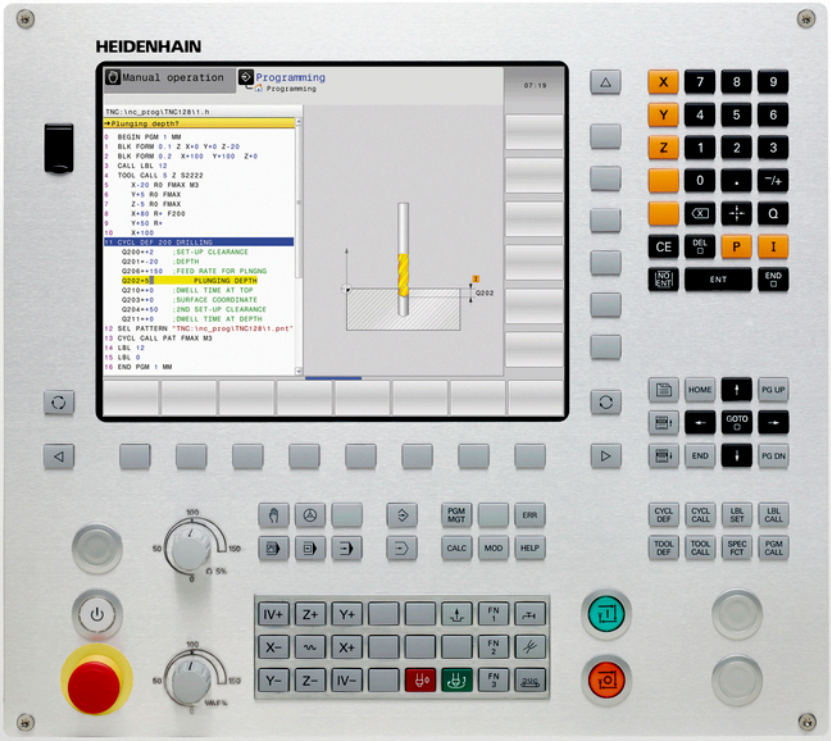
HEIDENHAIN



TNC 128

Uživatelská příručka programování s popisným dialogem HEIDENHAIN

NC-Software
771841-03

Česky (cs)
3/2015

Ovládací prvky TNC

Ovládací prvky na obrazovce

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

Strojní provozní režimy

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

Programovací provozní režimy

Klávesa	Funkce
	Programování
	Testování programu

Správa programů/souborů, funkce TNC

Klávesa	Funkce
PGM MGT	Volba a mazání programů/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

Navigační klávesy

Klávesa	Funkce
↑ ←	Posuv světlého pole
GOTO	Přímá volba bloků, cyklů a parametrických funkcí

Potenciometr posuvu a otáček vřetena

Posuv	Otáčky vřetena

Cykly, podprogramy a opakování části programu

Klávesa		Funkce
CYCL DEF	CYCL CALL	Definice a vyvolání cyklu
LBL SET	LBL CALL	Zadání a vyvolání podprogramů a opakování částí programů

Údaje k nástrojům

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

Speciální funkce

Klávesa		Funkce
SPEC FCT		Zobrazení speciálních funkcí
		Volba další karty ve formulářích
		O dialogové políčko nebo tlačítko dále/zpět

Zadávání souřadných os a čísel, editace

Klávesa		Funkce
X . . .	V	Volba souřadných os, resp. jejich zadání do programu
0 . . .	9	Číslice
.	⁻/+	Zaměnit desetinnou tečku / znaménko
P	I	Zadání polárních souřadnic / Inkrementální hodnoty
Q		Q-parametrické programování / Stav Q-parametrů
		Aktuální poloha, převzetí hodnot z kalkulátoru
NO ENT		Přeskočení dialogových otázek a mazání slov
ENT		Ukončení zadání a pokračování v dialogu
END		Uzavření bloku, ukončení zadávání
CE		Zrušení zadání nebo smazání chybového hlášení TNC
DEL		Zrušení dialogu, smazání části programu

Základy

O této příručce

Dále najdete seznam symbolů, které se v této příručce používají

⇨	Tento symbol vám ukazuje, že u popsané funkce se musí dodržovat zvláštní pokyny.
!	Tento symbol vám ukazuje, že při použití popsané funkce dochází k následujícím rizikům: ■ Riziko pro obrobek ■ Rizika pro upínky ■ Rizika pro nástroj ■ Rizika pro stroj ■ Rizika pro obsluhu
⚠	Tento symbol označuje potenciálně nebezpečnou situaci, která může mít za následek zranění, pokud se jí nevyhnete.
	Tento symbol vám ukazuje, že popsané funkce musí výrobce vašeho stroje přizpůsobit. Popsané funkce proto mohou působit u jednotlivých strojů rozdílně.
	Tento symbol vám ukazuje, že podrobný popis funkce najdete v jiné příručce pro uživatele.

Přejete si změnu nebo jste zjistili chybu?

Neustále se snažíme o zlepšování naší dokumentace. Pomozte nám přitom a sdělte nám prosím vaše návrhy na změny na tuto e-mailovou adresu: **tnc-userdoc@heidenhain.de**.

Typ TNC, software a funkce

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

Typ TNC	Verze NC-softwaru
TNC 128	771841-03

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

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

- snímací funkce 3D-dotykové sondy

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

Mnozí výrobci strojů i firma HEIDENHAIN nabízejí programovací kurzy pro TNC. Účast na těchto kurzech lze doporučit, abyste se mohli co nejlépe seznámit s funkcemi TNC.

Volitelný software

TNC 128 obsahuje různé volitelné programy, které mohou být aktivovány vaším výrobcem stroje. Každá opce se může aktivovat samostatně a obsahuje vždy dále uvedené funkce:

Funkce dotykové sondy (Touch probe functions) (číslo opce 17)	
Cykly dotykové sondy	■ Nastavit vztažný bod v režimu **Ruční provoz** ■ Automatické měření nástrojů
HEIDENHAIN DNC (číslo opce #18)	
	■ Komunikace s externími počítačovými aplikacemi přes komponenty COM

Stav vývoje (funkce Upgrade - Aktualizace)

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

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

Aktualizační funkce jsou v příručce označené s **FCL n**, přičemž **n** je pořadové číslo vývojové verze.

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

Předpokládané místo používání

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

Právní upozornění

Tento produkt používá Open Source Software. Další informace naleznete v řídicím systému pod

- Provozní režim zadat / editovat
- MOD-funkce
- Softtlačítko **UPOZORNĚNÍ OHLEDNĚ LICENCE**

Typ TNC, software a funkce

Obsah

1 Prvni kroky s TNC 128 43
2 Úvod 63
3 Programování: Základy, správa souborů 81
4 Programování: Programovací pomůcky 123
5 Programování: Nástroje 149
6 Programování: Pohyby nástrojů 173
7 Programování: Přebírání dat ze souborů CAD 179
8 Programování: Podprogramy a opakování částí programu 183
9 Programování: Q-Parametry 201
10 Programování: Přídavné funkce 263
11 Programování: Speciální funkce 273
12 Ruční provoz a seřizování 293
13 Polohování s ručním zadáváním 327
14 Testování programu a provádění programu 331
15 MOD-funkce 359
16 Základy / Přehledy 389
17 Vrtací a závitové cykly 409
18 Obráběcí cykly: Frézování kapes / Frézování čepů/ Frézování drážek 443
19 Cykly: Transformace (přepočty) souřadnic 467
20 Cykly: Speciální funkce 483
21 Cykly dotykových sond 489
22 Tabulky a přehledy 511

1 Prvni kroky s TNC 128 43

1.1 Přehled 44

1.2 Zapnutí stroje 44

Potvrzení přerušení proudu a najetí referenčních bodů 44

1.3 Programování prvního dílce 45

Volba správného provozního režimu 45
Nejdůležitější ovládací prvky TNC 45
Otevření nového programu / Správa souborů 46
Definování neobrobeného polotovaru 47
Struktura programu 48
Programování jednoduchého obrysu 49
Vytvoření programu cyklů 51

1.4 První díl otestujte s grafikou 53

Volba správného provozního režimu 53
Zvolte tabulku nástrojů pro Testování programu 53
Volba programu, který chcete testovat 54
Volba rozdělení obrazovky a náhledu 54
Spuštění testu programu 55

1.5 Nastavení nástrojů 56

Volba správného provozního režimu 56
Příprava a měření nástrojů 56
Tabulka nástrojů TOOL.T 57
Tabulka pozic TOOL_P.TCH 58

1.6 Seřízení obrobku 59

Volba správného provozního režimu 59
Upnutí obrobku 59
Nastavení vztažného bodu s 3D-dotykovou sondou (opce #17) 60

1.7 Zpracování prvního programu 61

Volba správného provozního režimu 61
Zvolte program, který chcete zpracovat 61
Spuštění programu 61

2 Úvod ... 63

2.1 TNC 128 ... 64

Programování: V popisném dialogu HEIDENHAIN ... 64
Kompatibilita ... 64

2.2 Obrazovka a ovládací pult ... 65

Obrazovka ... 65
Definování rozdělení obrazovky ... 65
Ovládací panel ... 66

2.3 Provozní režimy ... 67

Ruční provoz a Ruční kolečko ... 67
Polohování s ručním zadáváním ... 67
Programování ... 67
Testování programu ... 68
Provádění programu plynule a provádění programu po bloku ... 68

2.4 Indikace stavů ... 69

Všeobecná indikace stavu ... 69
Přídavné indikace stavu ... 70

2.5 Window-Manager ... 76

Lišta úkolů ... 77

2.6 Bezpečnostní software SELinux ... 78

2.7 Příslušenství: 3D-dotykové sondy a elektronická ruční kolečka HEIDENHAIN ... 79

3D-dotykové sondy ... 79
Elektronická ruční kolečka HR ... 80

3 Programování: Základy, správa souborů ... 81

3.1 Základy ... 82

Odměřovací zařízení a referenční značky ... 82
Vztažný systém ... 82
Vztažný systém u frézek ... 83
Označení os u frézek ... 83
Absolutní a inkrementální polohy obrobku ... 84
Volba vztažného bodu ... 85

3.2 Vytvoření a zadání programů ... 86

Struktura NC-programu ve formátu popisného dialogu HEIDENHAIN ... 86
Definice neobrobeného polotovaru: BLK FORM ... 87
Otevřít nový obráběcí program ... 88
Programování pohybů nástroje v popisném dialogu ... 90
Převzetí aktuální pozice ... 92
Editování programu ... 93
Funkce hledání TNC ... 96

3.3 Správa souborů: Základy ... 98

Soubory ... 98
Zobrazení externě připravených souborů na TNC ... 100
Zálohovaní dat ... 100

3.4 Práce se správou souborů ... 101

Adresáře ... 101
Cesty ... 101
Přehled: Funkce správy souborů ... 102
Vyvolání správy souborů ... 103
Volba jednotek, adresářů a souborů ... 104
Založení nového adresáře ... 105
Založení nového souboru ... 105
Kopírování jednotlivých souborů ... 105
Kopírování souborů do jiného adresáře ... 106
Kopírování tabulek ... 107
Kopírování adresářů ... 108
Zvolte jeden z posledních navolených souborů ... 108
Smazání souboru ... 109
Smazat adresář ... 109
Označení souborů ... 110
Přejmenování souboru ... 111
Třídění souborů ... 111
Přídavné funkce ... 112
Přídavné nástroje ke správě externích typů souborů ... 113
Datový přenos z/na externí nosič dat ... 119
TNC v síti ... 120
Zařízení USB u TNC ... 121

4 Programování: Programovací pomůcky ... 123

4.1 Klávesnice na obrazovce ... 124

Zadávání textu klávesnicí na obrazovce ... 124

4.2 Vložení komentářů ... 125

Použití ... 125
Vkládání komentáře ... 125
Funkce při editaci komentářů ... 125

4.3 Znázornění NC-programů ... 126

Zvýraznění syntaxe ... 126
Posuvník ... 126

4.4 Členění programů ... 127

Definice, možnosti používání ... 127
Zobrazení členicího okna / změna aktivního okna ... 127
Vložení členicího bloku do okna programu ... 127
Zvolte bloky v okně členění ... 127

4.5 Kalkulátor ... 128

Ovládání ... 128

4.6 Kalkulačka řezných dat ... 131

Použití ... 131

4.7 Programovací grafika ... 133

Souběžné provádění / neprovádění programovací grafiky ... 133
Vytvoření programovací grafiky pro existující program ... 134
Zobrazení / skrytí čísel bloků ... 135
Vymazat grafiku ... 135
Zobrazit mřížkování ... 135
Zmenšení nebo zvětšení výřezu ... 136

4.8 Chybová hlášení ... 137

Zobrazování chyb ... 137
Otevřete okno chyb ... 137
Zavření okna chyb ... 137
Podrobná chybová hlášení ... 138
Softtlačítko INTERNÍ INFO ... 138
Smazání poruchy ... 139
Chybový protokol ... 139
Protokol tlačítek ... 140
Text upozornění ... 141
Uložit servisní soubory ... 141
Vyvolání systému nápovědy TNCguide ... 141

4.9 Kontextová nápověda TNCguide ... 142

Použití ... 142
Práce s TNCguide ... 143
Stáhnout aktuální soubory nápovědy ... 147

5 Programování: Nástroje 149

5.1 Zadání vztahující se k nástroji 150

Posuv F 150
Otáčky vřetena S 151

5.2 Nástrojová data 152

Předpoklady pro korekci nástroje 152
Číslo nástroje, název nástroje 152
Délka nástroje L 152
Rádius nástroje R 152
Delta hodnoty pro délky a rádiusy 153
Zadání dat nástroje do programu 153
Zadání nástrojových dat do tabulky 154
Importování tabulky nástrojů 161
Tabulka pozic pro výměník nástrojů 162
Vyvolání nástrojových dat 165
Výměna nástroje 167
Kontrola použitelnosti nástrojů 167

5.3 Korekce nástroje 169

Úvod 169
Korekce délky nástroje 169
Korekce rádiusu nástroje v blocích s polohováním souběžným s osou 170

6 Programování: Pohyby nástrojů ... 173

6.1 Základy ... 174

Pohyby nástroje v programu ... 174
Přídavné funkce M ... 175
Podprogramy a opakování částí programu ... 175
Programování s Q-parametry ... 175

6.2 Pohyby nástroje ... 176

Programování pohybu nástroje pro obrábění ... 176
Převzetí aktuální pozice ... 177
Příklad: Přímkový pohyb ... 178

7 Programování: Přebírání dat ze souborů CAD.....179

7.1 Rozdělení obrazovky CAD-Viewer.....180

Rozdělení obrazovky CAD-Viewer.....180

7.2 CAD-Viewer.....181

Použití.....181

8 Programování: Podprogramy a opakování částí programu ... 183

8.1 Označování podprogramů a částí programu ... 184

Návěští (label) ... 184

8.2 Podprogramy ... 185

Funkční princip ... 185
Poznámky pro programování ... 185
Programování podprogramu ... 185
Vyvolání podprogramu ... 186

8.3 Opakování částí programu ... 187

Návěští ... 187
Funkční princip ... 187
Poznámky pro programování ... 187
Programování opakování částí programu ... 187
Vyvolání opakování části programu ... 188

8.4 Libovolný program jako podprogram ... 189

Přehled softkláves ... 189
Funkční princip ... 190
Poznámky pro programování ... 190
Vyvolání libovolného programu jako podprogramu ... 191

8.5 Vnořování ... 193

Druhy vnořování ... 193
Hloubka vnořování ... 193
Podprogram v podprogramu ... 194
Opakování částí programu ... 195
Opakování podprogramu ... 196

8.6 Příklady programování ... 197

Příklad: Skupiny děr ... 197
Příklad: Skupina děr několika nástroji ... 199

9 Programování: Q-Parametry 201

9.1 Princip a přehled funkcí 202

Programovací pokyny 204
Vyvolání funkcí Q-parametrů 205

9.2 Skupiny součástí – Q-parametry místo číselných hodnot 206

Použití 206

9.3 Popis obrysů pomocí matematických funkcí 207

Použití 207
Přehled 207
Programování základních aritmetických operací 208

9.4 Úhlové funkce 209

Definice 209
Programování úhlových funkcí 209

9.5 Výpočty kruhu 210

Použití 210

9.6 Rozhodování když/pak s Q-parametry 211

Použití 211
Nepodmíněné skoky 211
Použité zkratky a pojmy 211
Programování rozhodování když/pak 212

9.7 Kontrola a změna Q-parametrů 213

Postup 213

9.8 Přídavné funkce 215

Přehled 215
FN 14: ERROR – Výpis chybových hlášení 216
FN16: F-PRINT – Formátovaný výstup textů a Q-parametrů 220
FN 18: SYSREAD – čtení systémových dat 224
FN 19: PLC – Předání hodnot do PLC 233
FN 20: WAIT FOR – Synchronizace NC a PLC 233
FN 29: PLC – Předání hodnot do PLC 234
FN 37: EXPORT 234

9.9 Přístupy do tabulek s příkazy SQL ... 235

Úvod ... 235
Transakce ... 236
Programování instrukcí SQL ... 238
Přehled softkláves ... 238
SQL BIND ... 239
SQL SELECT ... 240
SQL FETCH ... 242
SQL UPDATE ... 243
SQL INSERT ... 243
SQL COMMIT ... 244
SQL ROLLBACK ... 244

9.10 Přímé zadání vzorce ... 245

Zadání vzorce ... 245
Výpočetní pravidla ... 247
Příklad zadání ... 248

9.11 Parametr s textovým řetězcem ... 249

Funkce pro zpracování řetězců ... 249
Přiřazení řetězcového parametru ... 250
Řetězení parametrů řetězce ... 250
Převod číselné hodnoty do řetězcového parametru ... 251
Kopírování části řetězcového parametru ... 252
Převod řetězcového parametru na číselnou hodnotu ... 253
Prověření řetězcového parametru ... 254
Zjištění délky řetězcového parametru ... 255
Porovnání abecedního pořadí ... 256
Čtení strojních parametrů ... 257

9.12 Předobsazené Q-parametry 260

Hodnoty z PLC: Q100 až Q107 260
Aktivní rádius nástroje: Q108 260
Osa nástroje: Q109 260
Stav vřetena: Q110 261
Přívod chladicí kapaliny: Q111 261
Koeficient přesahu: Q112 261
Rozměrové údaje v programu: Q113 261
Délka nástroje: Q114 261
Souřadnice po snímání během chodu programu 262
Odchylka aktuální a cílové hodnoty při automatickém proměřování nástrojů sondou TT 130 262

10 Programování: Přídavné funkce....263

10.1 Zadání přídavných funkcí M....264

Základy....264

10.2 Přídavné funkce pro kontrolu chodu programu, vřeteno a chladicí kapalinu....265

Přehled....265

10.3 Přídavné funkce pro zadání souřadnic....266

Programování souřadnic vztažených ke stroji: M91/M92....266

Redukování indikace rotační osy na hodnoty pod 360°: M94....268

10.4 Přídavné funkce pro dráhové poměry....269

Koeficient posuvu pro zanořovací pohyby: M103....269

Posuv v milimetrech na otáčku vřetena: M136....270

Odjetí od obrysu ve směru osy nástroje: M140....271

11 Programování: Speciální funkce ... 273

11.1 Přehled speciálních funkcí ... 274

Hlavní nabídka Speciálních funkcí SPEC FCT ... 274
Nabídka Programových předvoleb ... 275
Nabídka funkcí pro obrábění obrysu a bodů ... 275
Definování nabídek různých funkcí popisného dialogu ... 276

11.2 Volně definovatelné tabulky ... 277

Základy ... 277
Založení volně definovatelné tabulky ... 277
Změna formátu tabulky ... 278
Přepínání mezi tabulkovým a formulářovým náhledem ... 279
FN 26: TABOPEN – Otevřít volně definovatelnou tabulku ... 280
FN 27: TABWRITE – Popsat volně definovatelnou tabulku ... 281
FN 28: TABREAD – Čtení volně definovatelné tabulky ... 282

11.3 Doba prodlevy FUNCTION FEED DWELL ... 283

Programování doby prodlevy ... 283
Vynulovat dobu prodlevu ... 284

11.4 Souborové funkce ... 285

Použití ... 285
Definování operací se soubory ... 285

11.5 Definování transformace souřadnic ... 286

Přehled ... 286
TRANS POČÁTEK OS ... 286
TRANS DATUM TABULKA ... 287
TRANS RESET POČÁTKU ... 288

11.6 Vytvoření textových souborů ... 289

Použití ... 289
Otevření a opuštění textového souboru ... 289
Editace textů ... 290
Mazání a opětné vkládání znaků, slov a řádků ... 290
Zpracování textových bloků ... 291
Nalezení částí textu ... 292

12 Ruční provoz a seřizování ... 293

12.1 Zapnutí, vypnutí ... 294

Zapnutí ... 294
Vypnutí ... 295

12.2 Pojíždění osami stroje ... 296

Upozornění ... 296
Pojíždět osou s externími směrovými tlačítky ... 296
Krokové polohování ... 296
Pojíždění s elektronickým ručním kolečkem HR 410 ... 297

12.3 Otáčky vřetena S, posuv F a přídavná funkce M ... 298

Použití ... 298
Zadávání hodnot ... 298
Změna otáček vřetena a posuvu ... 299

12.4 Správa vztažného bodu pomocí tabulky Preset ... 300

Upozornění ... 300
Uložení vztažných bodů do tabulky Preset ... 301
Aktivace vztažného bodu ... 306

12.5 Nastavení vztažného bodu bez dotykové sondy 3D ... 307

Upozornění ... 307
Příprava ... 307
Nastavení vztažného bodu stopkovou frézou ... 307
Používání snímacích funkcí s mechanickými dotykovými sondami nebo měřicími hodinkami ... 308

12.6 Používání 3D-dotykové sondy (opce #17) ... 309

Přehled ... 309
Funkce v cyklech dotykových sond ... 310
Volba cyklů dotykové sondy ... 312
Protokolování naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy ... 313
Zapisování naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky nulových bodů ... 314
Zapisování naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky Preset ... 315

12.7 Kalibrování 3D-dotykové sondy (opce #17)..... 316

Úvod.....316
Kalibrace efektivní délky.....317
Kalibrace efektivního rádiusu a kompenzace přesazení středu dotykové sondy.....318
Zobrazení kalibračních hodnot.....320

12.8 Nastavení vztažného bodu s 3D-dotykovou sondou (volitelný software #17)..... 321

Přehled.....321
Nastavení vztažného bodu v libovolné ose..... 321
Střed kruhu jako vztažný bod..... 322
Střední osa jako vztažný bod.....324
Proměřování obrobků 3D-dotykovou sondou.....325

13 Polohování s ručním zadáváním.....327

13.1 Programování jednoduchého obrábění a zpracování..... 328

Použití polohování s ručním zadáním.....328

Uložení nebo vymazání programů z $MDI..... 330

14 Testování programu a provádění programu....331

14.1 Grafické zobrazení....332

Použití....332
Rychlost Nastavit testování programu....333
Přehled: Náhledy....334
Půdorys....335
Zobrazení ve 3 rovinách....335
3D-zobrazení....337
Opakovat grafickou simulaci....340
Zobrazit nástroj....340
Zjištění doby obrábění....341

14.2 Zobrazení neobrobeného polotovaru v pracovním prostoru....342

Použití....342

14.3 Funkce pro zobrazení programu....343

Přehled....343

14.4 Testování programu....344

Použití....344

14.5 Chod programu....347

Použití....347
Provedení obráběcího programu....348
Přerušení obrábění....349
Pojíždění strojními osami během přerušení....350
Pokračování chodu programu po přerušení....350
Odjetí po výpadku proudu....352
Libovolný vstup do programu (Start z bloku N)....354
Opětné najeti na obrys....356

14.6 Přeskočit bloky....357

Použití....357
Vložení znaku „/“....357
Vymažte znak „/“....357

14.7 Volitelné zastavení provádění programu....358

Použití....358

15 MOD-funkce ... 359

15.1 Funkce MOD ... 360

Volba funkcí MOD ... 360
Změna nastavení ... 360
Ukončení funkce MOD ... 360
Přehled MOD-funkcí ... 361

15.2 Grafická nastavení ... 362

15.3 Strojní nastavení ... 363

Externí přístup ... 363
Zadejte meze pojezdu ... 364
Soubor používaných nástrojů ... 365
Volba Kinematiky ... 366

15.4 Nastavení systému ... 367

Nastavení systémového času ... 367

15.5 Volba indikace polohy ... 368

Použití ... 368

15.6 Volba měrových jednotek ... 369

Použití ... 369

15.7 Zobrazení provozních časů ... 369

Použití ... 369

15.8 Čísla softwaru ... 370

Použití ... 370

15.9 Zadání hesla ... 370

Použití ... 370

15.10 Seřízení datových rozhraní ... 371

Sériová rozhraní na TNC 128 ... 371
Použití ... 371
Nastavení rozhraní RS-232 ... 371
Nastavení rychlosti spojení (BAUD-RATE - baudRate) ... 371
Nastavení protokolu ... 372
Nastavení datových bitů (dataBits) ... 372
Kontrola parity (parity) ... 372
Nastavení Stop-bitů (stopBits) ... 372
Nastavení Handshake (flowControl) ... 373
Souborový systém pro operace se soubory (fileSystem) ... 373
Block Check Character (bccAvoidCtrlChar) ... 373
Stav linky RTS (rtsLow) ... 373
Určení chování po obdržení ETX (noEotAfterEtx) ... 374
Nastavení přenosu dat se softwarem PC TNCserver ... 374
Volba provozního režimu externího zařízení (fileSystem) ... 375
Software pro přenos dat ... 376

15.11 Rozhraní Ethernet ... 378

Úvod ... 378
Možnosti připojení ... 378
Konfigurování TNC ... 378

15.12 Firewall ... 384

Použití ... 384

15.13 Nahrát strojní konfiguraci ... 387

Použití ... 387

16 Základy / Přehledy ... 389

16.1 Úvod ... 390

16.2 Disponibilní skupiny cyklů ... 391

Přehled obráběcích cyklů ... 391

16.3 Práce s obráběcími cykly ... 392

Strojně specifické cykly ... 392
Definování cyklu pomocí softtlačítek ... 393
Definice cyklu pomoci funkce GOTO ... 393
Vyvolání cyklů ... 394

16.4 Definice vzoru PATTERN DEF ... 396

Aplikace ... 396
Zadávání PATTERN DEF ... 396
Používání PATTERN DEF ... 397
Definice jednotlivých obráběcích pozic ... 397
Definování jednotlivé řady ... 398
Definování jednotlivého vzoru ... 399
Definování jednotlivého rámu ... 400
Definování kruhu ... 401
Definování segmentu roztečné kružnice ... 401

16.5 RASTR BODŮ NA KRUHU (cyklus 220) ... 402

Provádění cyklu ... 402
Při programování dbejte na tyto body! ... 402
Parametry cyklu ... 403

16.6 RASTR BODŮ NA PŘÍMKÁCH (cyklus 221) ... 404

Provádění cyklu ... 404
Při programování dbejte na tyto body! ... 404
Parametry cyklu ... 405

16.7 Tabulky bodů ... 406

Použití ... 406
Zadání tabulky bodů ... 406
Potlačení jednotlivých bodů pro obrábění ... 407
Volba tabulek bodů v programu ... 407
Vyvolání cyklu ve spojení s tabulkami bodů ... 408

17 Vrtací a závitové cykly ... 409

17.1 Základy ... 410

Přehled ... 410

17.2 STŘEDĚNÍ (cyklus 240) ... 411

Provádění cyklu ... 411
Při programování dbejte na tyto body! ... 411
Parametry cyklu ... 412

17.3 VRTÁNÍ (cyklus 200) ... 413

Provádění cyklu ... 413
Při programování dbejte na tyto body! ... 413
Parametry cyklu ... 414

17.4 VYSTRUŽOVÁNÍ (cyklus 201) ... 415

Provádění cyklu ... 415
Při programování dbejte na tyto body! ... 415
Parametry cyklu ... 416

17.5 VYVRTÁVÁNÍ (cyklus 202) ... 417

Provádění cyklu ... 417
Při programování dbejte na tyto body! ... 417
Parametry cyklu ... 418

17.6 UNIVERZÁLNÍ VRTÁNÍ (cyklus 203) ... 419

Provádění cyklu ... 419
Při programování dbejte na tyto body! ... 419
Parametry cyklu ... 420

17.7 ZPĚTNÉ ZAHLUBOVÁNÍ (cyklus 204) ... 422

Provádění cyklu ... 422
Při programování dbejte na tyto body! ... 423
Parametry cyklu ... 424

17.8 UNIVERZÁLNÍ HLUBOKÉ VRTÁNÍ (cyklus 205) ... 425

Provádění cyklu ... 425
Při programování dbejte na tyto body! ... 426
Parametry cyklu ... 427

17.9 HLUBOKÉ VRTÁNÍ JEDNOHO OSAZENÍ (cyklus 241) ... 429

Provádění cyklu ... 429
Při programování dbejte na tyto body! ... 429
Parametry cyklu ... 430

17.10 Příklady programů ... 432

Příklad: Vrtací cykly ... 432
Příklad: Používání vrtacích cyklů ve spojení s PATTERN DEF ... 433

17.11 ŘEZÁNÍ VNITŘNÍHO ZÁVITU s vyrovnávací hlavou (cyklus 206) ... 435

Provádění cyklu ... 435
Při programování dbejte na tyto body! ... 435
Parametry cyklu ... 436

17.12 ŘEZÁNÍ VNITŘNÍHO ZÁVITU bez vyrovnávací hlavy GS (cyklus 207) ... 437

Provádění cyklu ... 437
Při programování dbejte na tyto body! ... 438
Parametry cyklu ... 439
Vyjetí nástroje při přerušení programu ... 439

17.13 Příklady programů ... 440

Příklad: Vrtání závitů ... 440

18 Obráběcí cykly: Frézování kapes / Frézování čepů/ Frézování drážek 443

18.1 Základy 444

Přehled 444

18.2 PRAVOÚHLÁ KAPSA (cyklus 251) 445

Provádění cyklu 445
Při programování dbejte na tyto body 446
Parametry cyklu 447

18.3 FRÉZOVÁNÍ DRÁŽEK (cyklus 253)) 449

Provádění cyklu 449
Při programování dbejte na tyto body! 450
Parametry cyklu 451

18.4 PRAVOÚHLÝ ČEP (cyklus 256) 453

Provádění cyklu 453
Při programování dbejte na tyto body! 454
Parametry cyklu 455

18.5 FRÉZOVÁNÍ NA ČELE (cyklus 233) 457

Provádění cyklu 457
Při programování dbejte na tyto body! 461
Parametry cyklu 462

18.6 Příklady programů 465

Příklad: Frézování kapes, ostrůvků 465

19 Cykly: Transformace (přepočty) souřadnic ... 467

19.1 Základy ... 468

Přehled ... 468
Účinnost transformace souřadnic ... 468

19.2 Posunutí NULOVÉHO BODU (cyklus 7) ... 469

Účinek ... 469
Parametry cyklu ... 469

19.3 POSUNUTÍ NULOVÉHO BODU s tabulkami nulových bodů (cyklus 7) ... 470

Účinek ... 470
Při programování dbejte na tyto body! ... 471
Parametry cyklu ... 471
Zvolení tabulky nulového bodu v NC-programu ... 472
Tabulku nulových bodů editujte v režimu Programovat ... 472
Konfigurace tabulky nulových bodů ... 474
Opuštění tabulky nulových bodů ... 474
Indikace stavu ... 474

19.4 NASTAVENÍ VZTAŽNÉHO BODU (cyklus 247) ... 475

Účinek ... 475
Před programováním dbejte na následující body! ... 475
Parametry cyklu ... 475

19.5 ZRCADLENÍ (cyklus 8) ... 476

Účinek ... 476
Při programování dbejte na tyto body! ... 476
Parametry cyklu ... 476

19.6 KOEFICIENT ZMĚNY MĚŘÍTKA (cyklus 11) ... 477

Účinek ... 477
Parametry cyklu ... 477

19.7 OSOVĚ SPECIFICKÝ KOEFICIENT ZMĚNY MĚŘÍTKA (Cyklus 26) ... 478

Účinek ... 478
Při programování dbejte na tyto body! ... 478
Parametry cyklu ... 479

19.8 Příklady programů ... 480

Příklad: Skupiny děr ... 480

20 Cykly: Speciální funkce ... 483

20.1 Základy ... 484

Přehled ... 484

20.2 DOBA PRODLEVY (cyklus 9) ... 485

Funkce ... 485

Parametry cyklu ... 485

20.3 VYVOLÁNÍ PROGRAMU (cyklus 12) ... 486

Funkce cyklu ... 486

Při programování dbejte na tyto body! ... 486

Parametry cyklu ... 487

20.4 ORIENTOVÁNÍ VŘETENA (cyklus 13) ... 488

Funkce cyklu ... 488

Při programování dbejte na tyto body! ... 488

Parametry cyklu ... 488

21 Cykly dotykových sond ... 489

21.1 Obecné informace o cyklech dotykové sondy ... 490

Princip funkce ... 490
Cykly dotykové sondy v režimech Ručně a El. ruční kolečko ... 490

21.2 Než začnete pracovat s cykly dotykové sondy! ... 491

Maximální pojezd k dotyku: DIST v tabulce dotykové sondy ... 491
Bezpečná vzdálenost k bodu dotyku: SET_UP v tabulce dotykové sondy ... 491
Orientování infračervené dotykové sondy do naprogramovaného směru dotyku: TRACK v tabulce dotykové sondy ... 491
Spínací dotyková sonda, posuv při snímání: F v tabulce dotykové sondy ... 492
Spínací dotyková sonda, posuv pro polohovací pohyby: FMAX ... 492
Spínací dotyková sonda, rychloposuv pro polohování: F_PREPOS v tabulce dotykové sondy ... 492
Zpracování cyklů dotykové sondy ... 493

21.3 Tabulka dotykové sondy ... 494

Všeobecné ... 494
Editace tabulek dotykové sondy ... 494
Data dotykové sondy ... 495

21.4 Základy ... 496

Přehled ... 496
Nastavení strojních parametrů ... 498
Zadávání do tabulky nástrojů TOOL.T ... 500

21.5 Kalibrace TT (cyklus 480, volitelný software #17) ... 502

Provádění cyklu ... 502
Při programování dbejte na tyto body! ... 502
Parametry cyklu ... 502

21.6 Kalibrování bezdrátové TT 449 (cyklus 484, opce #17) ... 503

Základy ... 503
Provádění cyklu ... 503
Při programování dbejte na tyto body! ... 504
Parametry cyklu ... 504

21.7 Měření délky nástroje (cyklus 481, opce #17) ... 505

Provádění cyklu ... 505
Při programování dbejte na tyto body! ... 506
Parametry cyklu ... 506

21.8 Měření rádiusu nástroje (cyklus 482, opce #17)..... 507

Provádění cyklu..... 507

Při programování dbejte na tyto body!..... 507

Parametry cyklu..... 508

21.9 Kompletní měření nástroje (cyklus 483, opce #17)..... 509

Provádění cyklu..... 509

Při programování dbejte na tyto body!..... 509

Parametry cyklu..... 510

22 Tabulky a přehledy ... 511

22.1 Uživatelské parametry závislé na stroji ... 512

Použití ... 512

22.2 Zapojení konektorů a přípojných kabelů pro datová rozhraní ... 523

Rozhraní V.24/RS-232-C u přístrojů HEIDENHAIN ... 523

Cizí zařízení ... 524

Rozhraní Ethernet zásuvka RJ45 ... 525

22.3 Technické informace ... 526

Technické informace ... 526

Obráběcí cykly ... 530

Přídavné funkce ... 531

1

Prvni kroky s TNC 128

1.1 Přehled

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

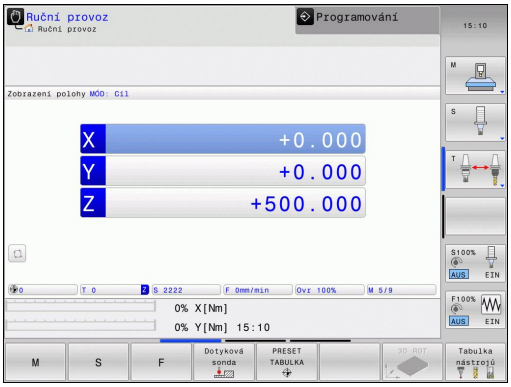
V této kapitole se probírají tato témata:

- Zapnutí stroje
- Programování prvního dílce
- Grafické testování prvního dílce
- Nastavení nástrojů
- Seřízení obrobku
- Zpracování prvního programu

1.2 Zapnutí stroje

Potvrzení přerušení proudu a najetí referenčních bodů

Zapnutí a najetí na referenční body jsou funkce závislé na stroji. Postupujte podle příručky ke stroji!



- Zapněte napájecí napětí pro TNC a stroj: TNC spustí operační systém. Tento proces může trvat několik minut. Poté ukáže TNC v záhlaví obrazovky dialog o přerušení proudu.

CE

- Stiskněte klávesu CE: TNC překládá program PLC

I

- Zapněte řídicí napětí: TNC překontroluje funkci obvodu nouzového vypnutí a přejde do režimu Přejetí referenčního bodu
- Přejetí referenčních bodů v určeném pořadí: pro každou osu stiskněte externí tlačítko **START**. Máte-li na vašem stroji délkové a úhlové odměřování, odpadá přejíždění referenčních bodů

TNC je nyní připraven k činnosti a nachází se v provozním režimu **Ruční provoz**.

Podrobné informace k tomuto tématu

- Najetí na referenční body: viz "Zapnutí", Stránka 294
- Provozní režimy: viz "Programování", Stránka 67

1.3 Programování prvního dílce

Volba správného provozního režimu

Programy můžete připravovat výlučně v provozním režimu Programování:

- Stiskněte tlačítko typu provozního režimu: TNC přejde do provozního režimu **Programování**

Podrobné informace k tomuto tématu

- Provozní režimy: viz "Programování", Stránka 67

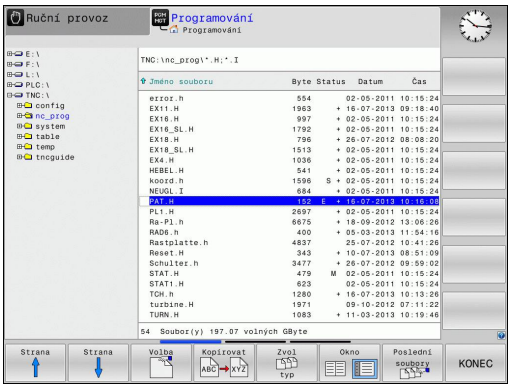
Nejdůležitější ovládací prvky TNC

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 programů: viz "Editování programu", Stránka 93
- Přehled kláves: viz "Ovládací prvky TNC", Stránka 2

Otevření nového programu / Správa souborů



PGM MGT

- Stisknout klávesu **PGM MGT**: TNC otevře správu souborů. Správa souborů TNC je vytvořena podrobně jako správa souboru na PC s průzkumníkem Windows. Se správou souborů spravujete data v interní paměti TNC
- Zvolte směrovými tlačítky složku, v níž si přejete vytvořit nový soubor

GOTO

- Stiskněte tlačítko **GOTO**: TNC otevře klávesnici v pomocném okně
- Zadejte libovolný název souboru s příponou **.H**

ENT

- Potvrďte klávesou **ENT**: TNC se poté zeptá na měrné jednotky nového programu

MM

- Zvolte měrné jednotky: stiskněte softtlačítko MM nebo INCH (palce)

TNC vytvoří automaticky první a poslední blok programu. Tyto bloky již nemůžete dodatečně změnit.

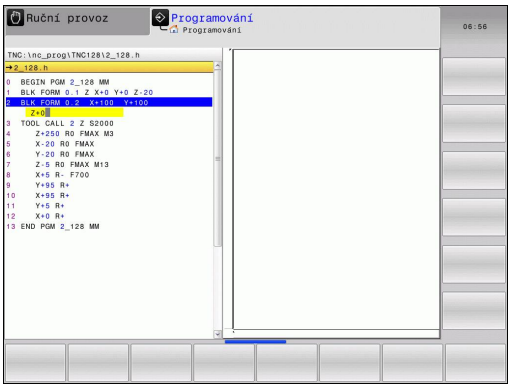
Podrobné informace k tomuto tématu

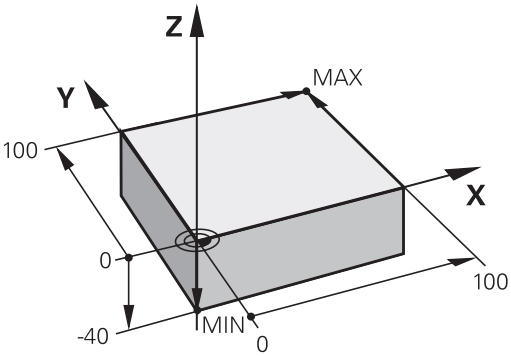
- Správa souborů: viz "Práce se správou souborů", Stránka 101
- Vytvoření nového programu: viz "Vytvoření a zadání programů", Stránka 86

Definování neobrobeného polotovaru

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

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





- **Rovina obrábění v grafice: XY?**: Zadejte aktivní osu vřetena. Z je nastaveno jako předvolba, klávesou **ENT** potvrďte
- **Definice neobrobeného polotovaru: Minimum X**: Zadejte nejmenší souřadnici X polotovaru, vztaženou ke vztažnému bodu, např. 0, klávesou **ENT** potvrďte
- **Definice neobrobeného polotovaru: Minimum Y**: Zadejte nejmenší souřadnici Y polotovaru, vztaženou ke vztažnému bodu, např. 0, klávesou **ENT** potvrďte
- **Definice neobrobeného polotovaru: Minimum Z**: Zadejte nejmenší souřadnici Z polotovaru, vztaženou ke vztažnému bodu, např. -40, klávesou **ENT** potvrďte
- **Definice neobrobeného polotovaru: Maximum X**: Zadejte největší souřadnici X polotovaru, vztaženou ke vztažnému bodu, např. 100, klávesou **ENT** potvrďte
- **Definice neobrobeného polotovaru: Maximum Y**: Zadejte největší souřadnici Y polotovaru, vztaženou ke vztažnému bodu, např. 100, klávesou **ENT** potvrďte
- **Definice neobrobeného polotovaru: Maximum Z**: Zadejte největší souřadnici Z polotovaru, vztaženou ke vztažnému bodu, např. 0, klávesou **ENT** potvrďte: TNC ukončí dialog

Příklad NC-bloků

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

Podrobné informace k tomuto tématu

- Definování neobrobeného polotovaru: Stránka 88

Struktura programu

Obráběcí programy by měly být pokud možno s podobnou strukturou. To zvyšuje přehlednost, urychluje programování a omezuje zdroje chyb.

Doporučená struktura programu u jednoduchých, konvenčních obrábění obrysů

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

Podrobné informace k tomuto tématu

- Programování obrysů: viz "Pohyby nástroje v programu", Stránka 174

Struktura programu k programování obrysů

```
0 BEGIN PGM BSPCONT MM
1 BLK FORM 0.1 Z X... Y... Z...
2 BLK FORM 0.2 X... Y... Z...
3 TOOL CALL 5 Z S5000
4 Z+250 R0 FMAX
5 X... R0 FMAX
6 Z+10 R0 F3000 M13
7 X... RL F500
...
16 X... R0 FMAX
17 Z+250 R0 FMAX M2
18 END PGM BSPCONT MM
```

Doporučená struktura programu u jednoduchých programů s cykly

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

Podrobné informace k tomuto tématu

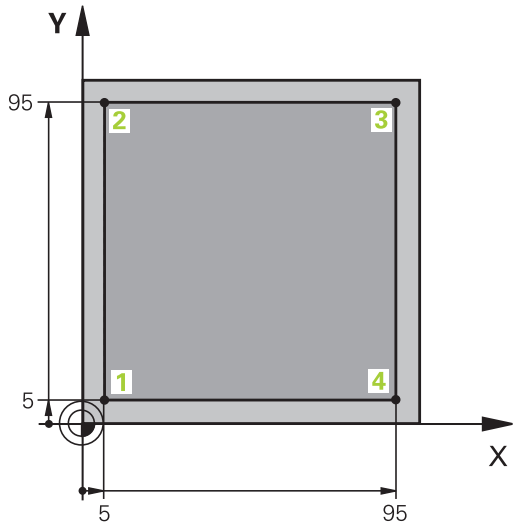
- Programování cyklů: viz "Základy / Přehledy", Stránka 389

Struktura programu k programování cyklů

```
0 BEGIN PGM BSBCYC MM
1 BLK FORM 0.1 Z X... Y... Z...
2 BLK FORM 0.2 X... Y... Z...
3 TOOL CALL 5 Z S5000
4 Z+250 R0 FMAX
5 PATTERN DEF POS1( X... Y...
    Z... ) ...
6 CYCL DEF...
7 CYCL CALL PAT FMAX M13
8 Z+250 R0 FMAX M2
9 END PGM BSBCYC MM
```

Programování jednoduchého obrysu

Obrys vpravo na obrázku se má jednou ofrézovat okolo v hloubce 5 mm. Definici polotovaru jste již připravili. Po otevření dialogu s funkční klávesou zadávejte všechna data, na která se ptá TNC v záhlaví obrazovky.



TOOL CALL
- Vyvolání nástroje: Zadejte data nástroje. Potvrďte každé zadání klávesou **ENT**, nezapomeňte na osu nástroje.

Z
- Odjetí nástrojem: Stiskněte oranžovou klávesu osy a zadejte hodnotu najížděné pozice, např. 250. Potvrďte klávesou **ENT**
- **Korekce rádiusu: R+/R-/bez korekce?** Potvrďte klávesou **ENT**: Neaktivovat žádnou korekci rádiusu
- **Posuv F=?** Potvrďte klávesou **ENT**: Pojíždět rychloposuvem **(FMAX)**
- **Přídavná funkce M?** Potvrďte klávesou **END**: TNC uloží zadaný pojezdový blok

X
- Předpolohování nástroje v rovině obrábění: Stiskněte oranžovou klávesu osy X a zadejte hodnotu najížděné pozice, např. -20.
- **Korekce rádiusu: R+/R-/bez korekce?** Potvrďte klávesou **ENT**: Neaktivovat žádnou korekci rádiusu
- **Posuv F=?** Potvrďte klávesou **ENT**: Pojíždět rychloposuvem **(FMAX)**
- **Přídavná funkce M?** Potvrďte klávesou **END**: TNC uloží zadaný pojezdový blok

Y
- Stiskněte oranžovou klávesu osy Y a zadejte hodnotu najížděné pozice, např. -20. Zadání potvrďte klávesou ENT
- **Korekce rádiusu: R+/R-/bez korekce?** Potvrďte klávesou **ENT**: Neaktivovat žádnou korekci rádiusu
- **Posuv F=?** Potvrďte klávesou **ENT**: Pojíždět rychloposuvem **(FMAX)**
- **Přídavná funkce M?** Potvrďte klávesou **END**: TNC uloží zadaný pojezdový blok

Z
- Najetí nástrojem do hloubky: Stiskněte oranžovou klávesu osy Z a zadejte hodnotu najížděné pozice, např. -5. Zadání potvrďte klávesou ENT
- **Korekce rádiusu: R+/R-/bez korekce?** Potvrďte klávesou **ENT**: Neaktivovat žádnou korekci rádiusu
- **Posuv F=?** Zadejte polohovací posuv, např. 3000 mm/min, potvrďte ho klávesou ENT
- **Přídavné funkce M?** Zapnout vřeteno a chladicí kapalinu, např. **M13**, potvrďte klávesou END: TNC uloží zadaný pojezdový blok

X
- Najetí na bod obrysu 1: Stiskněte oranžovou klávesu osy X a zadejte hodnotu 5 najížděné pozice
- **Korekce rádiusu: R+/R-/bez korekce ?** Zvolte softtlačítko R-: Pojezdová dráha se zkrátí o rádius nástroje
- **Posuv F=?** Zadejte obráběcí posuv, např. 700 mm/min, uložte ho klávesou END

Y
- Najetí na bod obrysu 2: Stiskněte oranžovou klávesu osy Y a zadejte hodnotu 95 najížděné pozice
- **Korekce rádiusu: R+/R-/bez korekce ?** Zvolte softtlačítko R+: Pojezdová dráha se prodlouží o rádius nástroje, zadání uložte klávesou END

X
- Najetí na bod obrysu 3: Stiskněte oranžovou klávesu osy X a zadejte hodnotu 95 najížděné pozice
- **Korekce rádiusu: R+/R-/bez korekce ?** Zvolte softtlačítko R+: Pojezdová dráha se prodlouží o rádius nástroje, zadání uložte klávesou END

Y
- Najetí na bod obrysu 4: stiskněte oranžovou klávesu osy Y a zadejte hodnotu 5 najížděné pozice
- **Korekce rádiusu: R+/R-/bez korekce ?** Zvolte softtlačítko R+: pojezdová dráha se prodlouží o rádius nástroje, zadání uložte klávesou END

X
- Najetí bodu obrysu 1 a odjetí nástrojem: Stiskněte oranžovou klávesu osy X a zadejte hodnotu 0 najížděné pozice
- **Korekce rádiusu: R+/R-/bez korekce ?** Zvolte softtlačítko R+: Pojezdová dráha se prodlouží o rádius nástroje, zadání uložte klávesou END

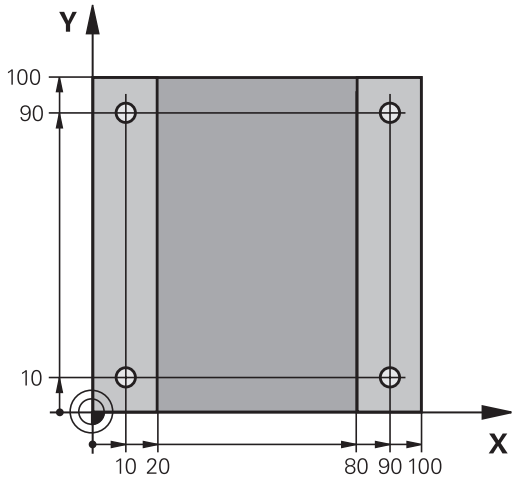
Z
- Odjezd nástrojem: K odjetí v ose nástroje stiskněte oranžovou osovou klávesu Z a zadejte hodnotu najížděné pozice, např. 250. Zadání potvrďte klávesou ENT
- **Korekce rádiusu: R+/R-/bez korekce?** Potvrďte klávesou ENT: Neaktivovat žádnou korekci rádiusu
- **Posuv F=?** Potvrďte klávesou ENT: Pojíždět rychloposuvem **(FMAX)**
- **Přídavné funkce M?** Zadejte **M2** k ukončení programu a potvrďte klávesou END: TNC uloží zadaný pojezdový blok

Podrobné informace k tomuto tématu

- Vytvoření nového programu: viz "Vytvoření a zadání programů", Stránka 86
- Programovatelné druhy posuvů: viz "Možnosti jak zadat posuv", Stránka 91
- Korekce rádiusu nástroje: viz "Korekce rádiusu nástroje v blocích s polohováním souběžným s osou", Stránka 170
- Přídavné funkce M: viz "Přídavné funkce pro kontrolu chodu programu, vřeteno a chladicí kapalinu ", Stránka 265

Vytvoření programu cyklů

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



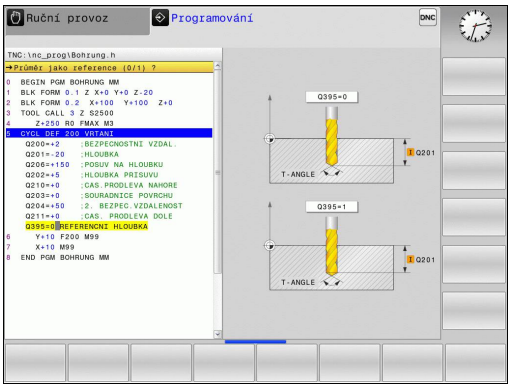
TOOL CALL
- Vyvolání nástroje: Zadejte data nástroje. Potvrďte každé zadání klávesou **ENT**, nezapomeňte na osu nástroje.

Z
- Odjetí nástrojem: Stiskněte oranžovou klávesu osy **Z** a zadejte hodnotu najížděné pozice, např. 250. Potvrďte klávesou **ENT**
- **Korekce rádiusu: R+/R-/bez korekce?** Potvrďte klávesou ENT: Neaktivovat žádnou korekci rádiusu
- **Posuv F=?** Potvrďte klávesou **ENT**: Pojíždění rychloposuvem (**FMAX**)
- **Přídavné funkce M?**Zapnout vřeteno a chladicí kapalinu, **NAPŘ.**, potvrďte klávesou **END**: TNC uloží zadaný pojezdový blok

CYCL DEF
- Vyvolání nabídky cyklů

Vrtání/ závity
- Zobrazení vrtacích cyklů

200
- Volba standardního vrtacího cyklu 200: TNC spustí dialog k definici cyklu. Zadávejte parametry, na které se TNC dotazuje, krok za krokem, každé zadání potvrďte klávesou **ENT**. TNC zobrazuje v pravé obrazovce dodatečně grafiku, v níž je znázorněn příslušný parametr cyklu.



SPEC FCT
- Vyvolání nabídky pro zvláštní funkce

OBRÁBĚNÍ KONTURY BODU
- Zobrazit funkce pro obrábění v bodech

PATTERN DEF
- Volba definice vzoru

BOD
- Zvolte zadání bodů: Zadejte souřadnice 4 bodů a potvrďte je pokaždé klávesou **ENT**. Po zadání čtvrtého bodu blok uložte klávesou **END**

CYCL CALL
- Zobrazení nabídky k definici vyvolání cyklu

CYCLE CALL PAT

- Zpracovat vrtací cyklus na definovaném vzoru:
- **Posuv F=?** Potvrďte klávesou **ENT**: Pojíždění rychloposuvem (**FMAX**)
- **Přídavná funkce M?** Zapnout vřeteno a chladicí kapalinu, např. **M13**, potvrďte klávesou **END**: TNC uloží zadaný pojezdový blok

Z

- Odjetí nástrojem: Stiskněte oranžovou klávesu osy **Z** a zadejte hodnotu najížděné pozice, např. 250. Potvrďte klávesou **ENT**
- **Korekce rádiusu: R+/R-/bez korekce?** Potvrďte klávesou **ENT**: Neaktivovat žádnou korekci rádiusu
- **Posuv F=?** Potvrďte klávesou **ENT**: Pojíždění rychloposuvem (**FMAX**)
- **Přídavné funkce M?** Zadejte **M2** k ukončení programu a potvrďte klávesou **END**: TNC uloží zadaný pojezdový blok

Příklad NC-bloků

0 BEGIN PGM C200 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Definice neobrobeného polotovaru
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 5 Z S4500	Vyvolání nástroje
4 Z+250 R0 FMAX	Odjetí nástroje
5 PATTERN DEF POS1 (X+10 Y+10 Z+0) POS2 (X+10 Y+90 Z+0) POS3 (X+90 Y+90 Z+0) POS4 (X+90 Y+10 Z+0)	Definice obráběcích pozic
6 CYCL DEF 200 VRTÁNÍ	Definování cyklu
Q200=2 ;BEZPECNOSTNI VZDAL.	
Q201=-20 ;HLOUBKA	
Q206=250 ;POSUV NA HLOUBKU	
Q202=5 ;HLOUBKA PRISUVU	
Q210=0 ;CAS.PRODLEVA NAHORE	
Q203=-10 ;SOURADNICE POVRCHU	
Q204=20 ;2. BEZPEC.VZDALENOST	
Q211=0.2 ;CAS. PRODLEVA DOLE	
Q395=0 ;REFERENCNI HLOUBKA	
7 CYCL CALL PAT FMAX M13	Zapnout vřeteno a chladicí kapalinu, vyvolat cyklus
8 Z+250 R0 FMAX M2	Odjetí nástroje, konec programu
9 END PGM C200 MM	

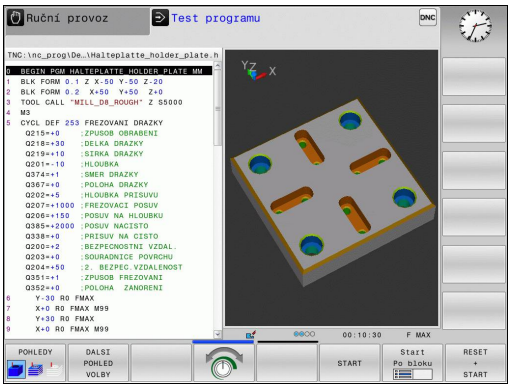
Podrobné informace k tomuto tématu

- Vytvoření nového programu: viz "Vytvoření a zadání programů", Stránka 86
- Programování cyklů: viz "Základy / Přehledy", Stránka 389

1.4 První díl otestujte s grafikou

Volba správného provozního režimu

Programy můžete testovat v provozním režimu **Testování programu**:



- Stiskněte tlačítko typu provozního režimu: TNC přejde do druhu provozu **Testování programu**

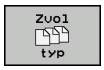
Podrobné informace k tomuto tématu

- Druhy provozu TNC: viz "Provozní režimy", Stránka 67
- Testování programů: viz "Testování programu", Stránka 344

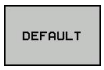
Zvolte tabulku nástrojů pro Testování programu

Tento krok musíte provést pouze tehdy, když jste v provozním režimu **Testování programu** ještě neaktivovali žádnou tabulku nástrojů.

- Stisknout klávesu **PGM MGT**: TNC otevře správu souborů.



- Stiskněte softklávesu **ZVOLIT TYP**: TNC zobrazí nabídku softtlačítek k výběru zobrazovaného typu souborů



- Stiskněte softklávesu **DEFAULT**: TNC zobrazí v pravém okně všechny uložené soubory

- Světlý proužek přesuňte vlevo na složky

- Světlý proužek přesuňte na adresář **TNC:\table**

- Světlý proužek přesuňte vpravo na soubory

- Světlý proužek přesuňte na soubor TOOL.T (aktivní tabulka nástrojů), tlačítkem ENT ho převezměte: TOOL.T dostane stav **S** a je tak aktivován pro Testování programu

- Stiskněte klávesu **END**: Opuštění správy souborů

Podrobné informace k tomuto tématu

- Správa nástrojů: viz "Zadání nástrojových dat do tabulky", Stránka 154
- Testování programů: viz "Testování programu", Stránka 344

Volba programu, který chcete testovat

- Stisknout klávesu **PGM MGT**: TNC otevře správu souborů.

- Stiskněte softklávesu **POSLEDNÍ SOUBORY**: TNC otevře pomocné okno s naposledy zvolenými soubory
- Směrovými klávesami zvolte program, který si přejete testovat a tlačítkem **ENT** ho převezměte

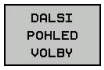
Podrobné informace k tomuto tématu

- Volba programu: viz "Práce se správou souborů", Stránka 101

Volba rozdělení obrazovky a náhledu

- Stiskněte tlačítko k výběru rozdělení obrazovky: TNC ukáže v liště softtlačítek všechny použitelné alternativy.

- Stiskněte softklávesu **PROGRAM + GRAFIKA**: TNC zobrazí v levé polovině obrazovky program a v pravé polovině obrazovky polotovar.



- Zvolte softtlačítko **DALŠÍ MOŽNOSTI NÁHLEDU**

- Přepněte na další lištu softtlačítek a zvolte softklávesou požadovaný náhled

TNC nabízí následující náhledy:

Softtlačítka	Funkce
	Objemový náhled
	Objemový náhled a dráhy nástrojů
	Dráhy nástrojů

Podrobné informace k tomuto tématu

- Grafické funkce: viz Stránka 332
- Provést testování programu: viz "Testování programu", Stránka 344

Spuštění testu programu

- Stiskněte softklávesu **RESET + START**: TNC simuluje aktivní program až do naprogramovaného přerušení nebo až do konce programu
- Během průběhu simulace můžete softtlačítky měnit náhledy

- Stiskněte softklávesu **STOP**: TNC přeruší testování programu

- Stiskněte softklávesu **START**: TNC pokračuje po přerušení v testování programu

Podrobné informace k tomuto tématu

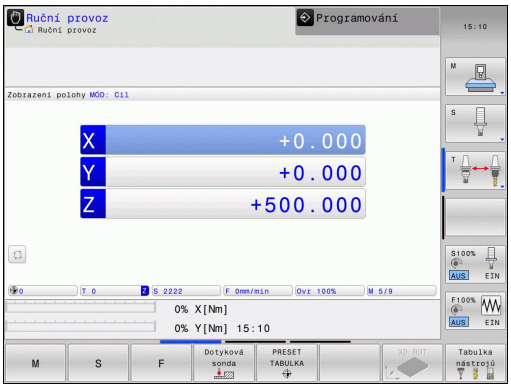
- Provést testování programu: viz "Testování programu", Stránka 344
- Grafické funkce: viz "Grafické zobrazení ", Stránka 332
- Nastavit rychlost simulace: viz "Rychlost Nastavit testování programu", Stránka 333

1.5 Nastavení nástrojů

Volba správného provozního režimu

Nástroje nastavujte v provozním režimu **Ruční provoz**:

- Stiskněte tlačítko typu provozního režimu: TNC přejde do druhu provozu **Ruční provoz**



Podrobné informace k tomuto tématu

- Provozní režimy TNC: viz "Provozní režimy", Stránka 67

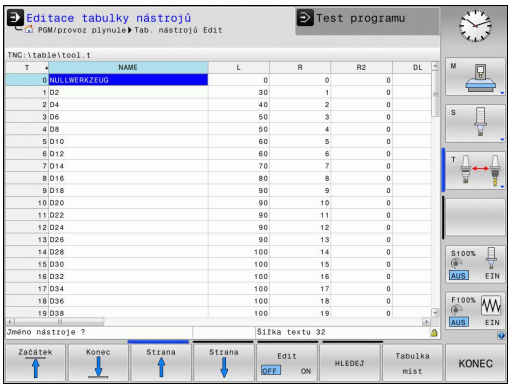
Příprava a měření nástrojů

- Potřebné nástroje upínejte do příslušného držáku nástroje
- Při měření s externím seřizovacím přístrojem pro nástroje: Nástroje změřte, poznamenejte si délku a rádius nebo je přeneste přímo do stroje programem pro přenos dat
- Při měření ve stroji: Výměna nástroje

Tabulka nástrojů TOOL.T

Do tabulky nástrojů TOOL.T (trvale uložená pod **TNC:\table**) ukládáte nástrojová data, jako je délka a rádius, ale také další specifické údaje pro daný nástroj, které TNC potřebuje k provádění nejrůznějších funkcí.

Při zadávání nástrojových dat do tabulky nástrojů TOOL.T postupujte takto:



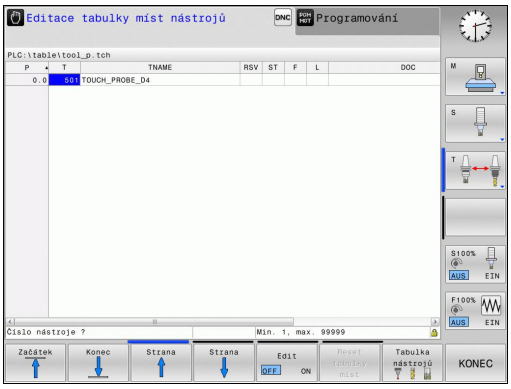
- Zobrazení tabulky nástrojů: TNC ukáže tabulku nástrojů ve formě tabulky
- Změna tabulky nástrojů: Softtlačítko **EDITOVAT** nastavte na ZAP
- Směrovými klávesami dolů nebo nahoru zvolte číslo nástroje, které si přejete změnit
- Směrovými klávesami vpravo nebo vlevo zvolte data nástroje, která si přejete změnit
- Opuštění tabulky nástrojů: stiskněte klávesu **END** (KONEC)

Podrobné informace k tomuto tématu

- Provozní režimy TNC: viz "Provozní režimy", Stránka 67
- Práce s tabulkou nástrojů: viz "Zadání nástrojových dat do tabulky", Stránka 154

Tabulka pozic TOOL_P.TCH

Způsob fungování tabulky pozic závisí na provedení stroje. Postupujte podle příručky ke stroji!



V tabulce pozic TOOL_P.TCH (trvale uložená pod **TNC:\table**) určujete, které nástroje jsou osazené ve vašem zásobníku nástrojů.

Při zadávání dat do tabulky pozic TOOL_P.TCH postupujte takto:

- Zobrazení tabulky nástrojů: TNC ukáže tabulku nástrojů ve formě tabulky

- Zobrazení tabulky pozic: TNC ukáže tabulku pozic ve formě tabulky.
- Změna tabulky pozic: Softtlačítko **EDITOVAT** nastavte na ZAP
- Směrovými klávesami dolů nebo nahoru zvolte číslo pozice, které si přejete změnit
- Směrovými klávesami vpravo nebo vlevo zvolte data, která si přejete změnit
- Opuštění tabulky pozic: stiskněte klávesu **END** (KONEC)

Podrobné informace k tomuto tématu

- Provozní režimy TNC: viz "Provozní režimy", Stránka 67
- Práce s tabulkou pozic: viz "Tabulka pozic pro výměník nástrojů", Stránka 162

1.6 Seřízení obrobku

Volba správného provozního režimu

Obrobky nastavujte v provozním režimu **Ruční provoz** nebo **Ruční kolečko**

- Stiskněte tlačítko typu provozního režimu: TNC přejde do druhu provozu **Ruční provoz**

Podrobné informace k tomuto tématu

- Provozní režim **Ruční provoz**: viz "Pojíždění osami stroje", Stránka 296

Upnutí obrobku

Upněte obrobek na stůl stroje pomocí upínadel tak, aby byl upnutý souběžně s osami stroje.

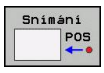
Podrobné informace k tomuto tématu

- Nastavení vztažného bodu s 3D-dotykovou sondou: viz "Nastavení vztažného bodu s 3D-dotykovou sondou (volitelný software #17)", Stránka 321
- Nastavení vztažného bodu bez 3D-dotykové sondy: viz "Nastavení vztažného bodu bez dotykové sondy 3D", Stránka 307

Nastavení vztažného bodu s 3D-dotykovou sondou (opce #17)

- Založení 3D-dotykové sondy: V provozním režimu **Polohování s ručním zadáváním** proveďte blok **TOOL CALL** s uvedením osy nástroje a poté zase zvolte **Ruční režim**

- Volba snímacích funkcí: TNC ukáže lištu softtlačítek s dostupnými funkcemi



- Zvolte funkci pro nastavení vztažného bodu, např. **SNÍMÁNÍ POLOHY**
- Napolohujte dotykovou sondu do blízkosti prvního bodu dotyku na první hraně obrobku
- Softtlačítkem zvolte požadovaný směr snímání
- Stiskněte NC-start: Dotyková sonda jede v definovaném směru až se dotkne obrobku a poté se automaticky vrátí do bodu startu.

Následně TNC ukáže souřadnice zjištěné pozice.

- Nastavte 0: Stiskněte softklávesu **NASTAVIT VZTAŽNÝ BOD**
- Nabídku opustíte softklávesou **KONEC**

- Opakujte tento postup pro všechny osy, v nichž si přejete nastavit vztažný bod.

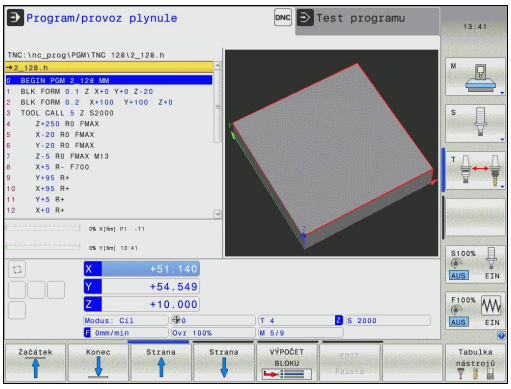
Podrobné informace k tomuto tématu

- Nastavení vztažných bodů: viz "Nastavení vztažného bodu s 3D-dotykovou sondou (volitelný software #17)", Stránka 321

1.7 Zpracování prvního programu

Volba správného provozního režimu

Programy můžete zpracovávat v režimu **Provádění programu po bloku** nebo v režimu **Provádění programu plynule**:



- Stiskněte tlačítko typu provozního režimu: TNC přejde do režimu **Provádění programu po bloku**, TNC zpracovává program blok za blokem. Každý blok musíte potvrdit klávesou NC-start.

- Stiskněte tlačítko typu provozního režimu: TNC přejde do režimu **Plynulé provádění programu**, TNC zpracovává program po NC-startu až do přerušení programu nebo až do konce.

Podrobné informace k tomuto tématu

- Provozní režimy TNC: viz "Provozní režimy", Stránka 67
- Provádění programů: viz "Chod programu", Stránka 347

Zvolte program, který chcete zpracovat

- Stisknout klávesu **PGM MGT**: TNC otevře správu souborů.

- Stiskněte softklávesu **POSLEDNÍ SOUBORY**: TNC otevře pomocné okno s naposledy zvolenými soubory
- Podle potřeby zvolte směrovými klávesami program, který si přejete zpracovat a tlačítkem **ENT** ho převezměte

Podrobné informace k tomuto tématu

- Správa souborů: viz "Práce se správou souborů", Stránka 101

Spuštění programu

- Stiskněte tlačítko NC-Start: TNC zpracuje aktivní program

Podrobné informace k tomuto tématu

- Provádění programů: viz "Chod programu", Stránka 347

2

Úvod

2.1 TNC 128

TNC 128 je pravoúhlé řízení pro dílenské prostředí, s nímž lze přímo na stroji programovat běžné vrtací a frézovací operace pomocí snadno srozumitelného popisného dialogu HEIDENHAIN. Je určené pro nasazení na frézkách a vrtačkách s až 3 osami. Navíc můžete programově nastavit úhlové natočení vřetena.

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

Programování: V popisném dialogu HEIDENHAIN

Obzvláště jednoduché je vytváření programů v uživatelsky přívětivém popisném dialogu HEIDENHAIN. Programovací grafika zobrazuje během zadávání programu jednotlivé kroky obrábění. Grafickou simulaci obrábění obrobků lze provádět jak během testování programu, tak i za chodu programu.

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

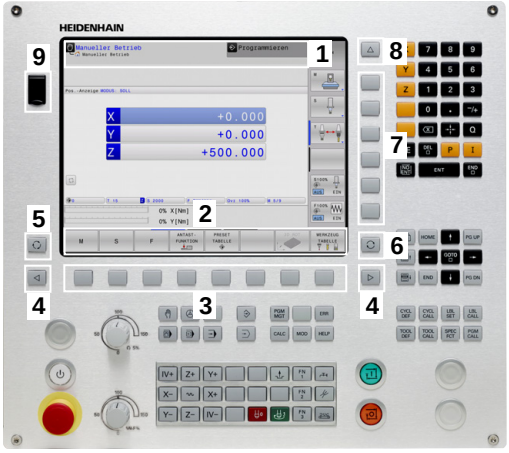
Kompatibilita

Obráběcí programy připravené na pravoúhlých řídicích systémech HEIDENHAIN TNC 124, jsou zpracovatelné na TNC 128 pouze omezeně. Pokud obsahují NC-bloky neplatné prvky, tak je TNC při otevírání souboru označí chybovým hlášením jako ERROR-bloky (CHYBNÉ bloky).

2.2 Obrazovka a ovládací pult

Obrazovka

TNC se dodává s 12,1palcovou plochou obrazovkou TFT.



1 Záhlaví

Při zapnutém TNC 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.

2 Softtlačítka

V řádku zápatí zobrazuje TNC 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 prosvětlený proužek.

3 Softklávesy pro výběr softtlačítek

4 Přepínací tlačítka softtlačítek

5 Definování rozdělení obrazovky

6 Tlačítko přepínání obrazovky mezi strojními a programovacími provozními režimy

7 Softklávesy pro výběr softtlačítek výrobce stroje

8 Přepínací tlačítka pro výběr softtlačítek výrobce stroje

9 Konektor USB

Definování rozdělení obrazovky

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

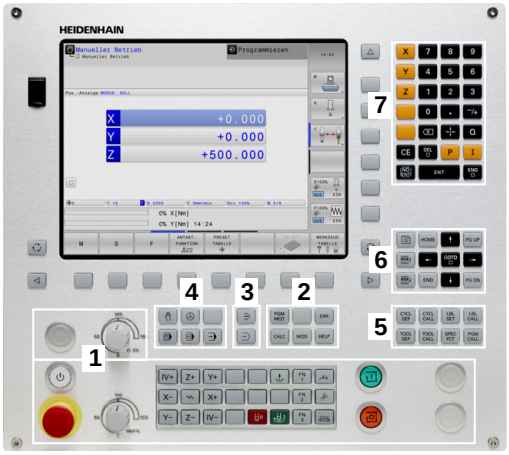
Definování rozdělení obrazovky:

- Stiskněte tlačítko přepínání obrazovky: lišta softtlačítek ukáže možná rozdělení obrazovky, viz "Provozní režimy"

- Zvolte softtlačítkem rozdělení obrazovky

Ovládací panel

TNC 128 se dodává s integrovaným ovládacím panelem.



1 Strojní ovládací pult (viz Příručku ke stroji)
2
- Správa souborů
- Kalkulátor
- MOD-funkce
- Funkce NÁPOVĚDA

3 Programovací provozní režimy
4 Strojní provozní režimy
5 Otevření programových dialogů
6 Navigační klávesy a příkaz skoku **GOTO**
7 Zadání čísel , výběr a programování polohovacích bloků

Funkce jednotlivých tlačítek jsou shrnuty na první stránce obálky.

Někteří výrobci strojů nepoužívají standardní ovládací panel od firmy HEIDENHAIN. Postupujte podle příručky ke stroji!

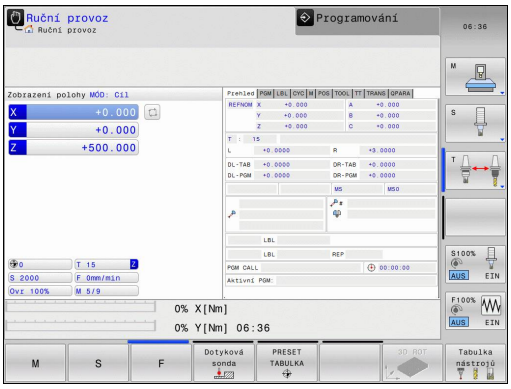
Externí tlačítka, jako např. NC-START nebo NC-STOP, jsou popsána ve vaší Příručce ke stroji.

2.3 Provozní režimy

Ruční provoz a Ruční kolečko

Seřizování stroje se provádí v režimu **Ruční provoz**. V tomto provozním režimu lze ručně nebo krokově polohovat strojní osy, nastavovat a vztažné body .

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



Softtlačítka pro rozdělení obrazovky (výběr jak již bylo popsáno)

Softtlačítko	Okno
Posice	Pozice
STAV + POSICE	Vlevo: polohy, vpravo: indikace stavu

Polohování s ručním zadáváním

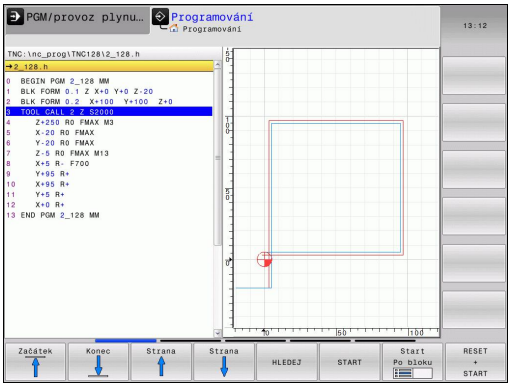
V tomto provozním režimu se dají naprogramovat jednoduché dráhové pohyby, např. k ofrézování plochy nebo k předpolohování.

Softtlačítka k rozdělení obrazovky

Softtlačítko	Okno
program	Program
STAV + PROGRAMU	Vlevo: program, vpravo: indikace stavu

Programování

Vaše obráběcí programy vytvoříte v tomto provozním režimu. různé cykly a funkce s Q-parametry poskytují mnohostrannou pomoc a podporu při programování. Na přání zobrazuje programovací grafika naprogramované pojezdové dráhy.

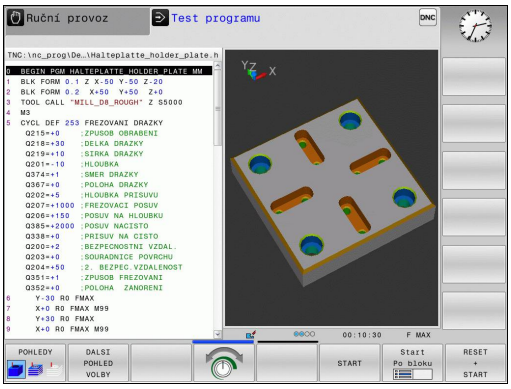


Softtlačítka k rozdělení obrazovky

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

Testování programu

TNC simuluje programy a části programů v provozním režimu **Testování programu**, např. k vyhledání geometrických neslučitelností, chybějících nebo chybných údajů v programu a porušení pracovního prostoru. Simulace se graficky podporuje různými pohledy.



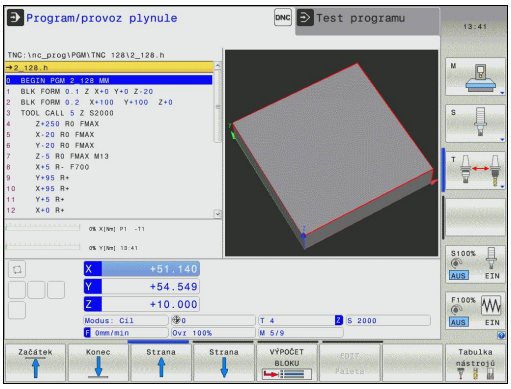
Softtlačítka k rozdělení obrazovky

Softtlačítko	Okno
program	Program
STAV + PROGRAMU	Vlevo: program, vpravo: indikace stavu
GRAFIKA + PROGRAMU	Vlevo: program, vpravo: grafika
Grafika	Grafika

Provádění programu plynule a provádění programu po bloku

V režimu **PGM/provoz plynule** provede TNC program až do konce programu nebo do okamžiku ručního, případně programovaného přerušení. Po přerušení můžete znovu zahájit provádění programu.

V režimu **PGM/provoz po bloku** odstartujete každý blok jednotlivě externím tlačítkem START. U cyklů s rastry bodů a **CYCL CALL PAT** se řízení zastaví po každém bodu.



Softtlačítka k rozdělení obrazovky

Softtlačítko	Okno
program	Program
STAV + PROGRAMU	Vlevo: program, vpravo: indikace stavu
GRAFIKA + PROGRAMU	Vlevo: program, vpravo: grafika
Grafika	Grafika

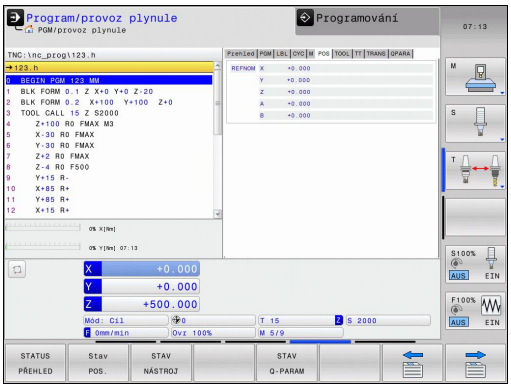
2.4 Indikace stavů

Všeobecná indikace stavu

Všeobecná indikace stavu ve spodní části obrazovky vás informuje o aktuálním stavu stroje. Objevuje se automaticky v provozních režimech

- **Provádění programu po bloku** a **Provádění programu plynule**, pokud není pro zobrazení zvolena výlučně **GRAFIKA**, a při
- **Polohování s ručním zadáním**.

V provozních režimech **Ruční provoz** a **El. ruční kolečko** se zobrazení stavu objeví ve velkém okně.



Informace v indikaci stavu

Symbol	Význam
AKT (IST)	Režim indikace polohy, např. aktuální nebo cílové souřadnice aktuální polohy
X Y Z	Osy stroje; pomocné osy zobrazuje TNC malými písmeny. Pořadí a počet zobrazovaných os definuje výrobce vašeho stroje. Věnujte pozornost vaší Příručce ke stroji
F S M	Indikace posuvu v palcích odpovídá desetině efektivní hodnoty. Otáčky S, posuv F a aktivní přídavná funkce M
	Osa je zablokována
	Osou lze pojíždět pomocí ručního kolečka

Symbol	Význam
	Žádný program není aktivní
	Program je spuštěn
	Program je zastaven
	Program se přeruší

Přídavné indikace stavu

Přídavná zobrazení stavu podávají podrobné informace o průběhu programu. Lze je vyvolávat ve všech provozních režimech, s výjimkou režimu **Programování**.

Zapnutí přídavných indikací stavu

- Vyvolejte lištu softtlačítek pro rozdělení obrazovky

- Zvolte nastavení obrazovky s přídavnou indikací stavu: TNC ukáže v pravé polovině obrazovky stavový formulář **PŘEHLED**

Volba přídavných indikací stavu

- Přepínejte lišty softtlačítek, až se objeví softtlačítka STAVU

- Přídavnou indikaci stavu zvolte přímo softtlačítkem, např. polohy a souřadnice, nebo

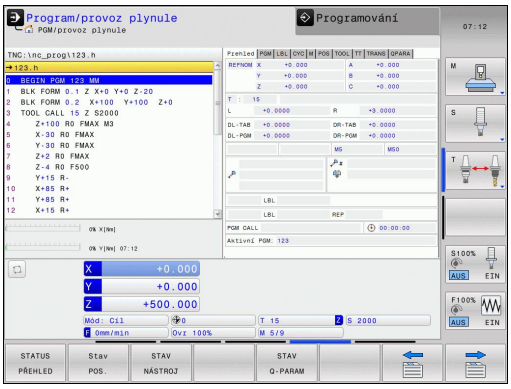
- Požadovaný náhled zvolte přepínacími softtlačítky

Dále jsou popsané indikace stavu, které můžete zvolit přímo softtlačítky nebo pomocí přepínacích softtlačítek.

> Uvědomte si prosím, že některé z dále popisovaných stavových informací jsou k dispozici pouze tehdy, když jste aktivovali příslušný volitelný software ve vašem TNC.

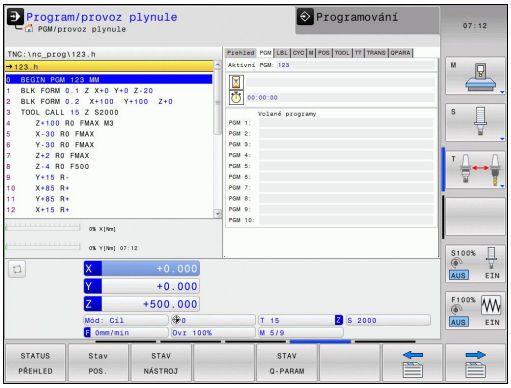
Přehled

Stavový formulář **Přehled** ukazuje TNC po jeho zapnutí, pokud jste zvolili rozdělení obrazovky **PROGRAM+STAV** (popř. **POZICE + STAV**). Přehledový formulář obsahuje souhrn nejdůležitějších stavových informací, které najdete také rozdělené v příslušných podrobných formulářích.



Softtlačítko	Význam
STATUS PŘEHLED	Indikace polohy
	Informace o nástrojích
	Aktivní M-funkce
	Aktivní transformace souřadnic
	Aktivní podprogram
	Aktivní opakování částí programu
	Program vyvolaný pomocí **PGM CALL**
	Aktuální doba obrábění
	Název hlavního aktivního programu

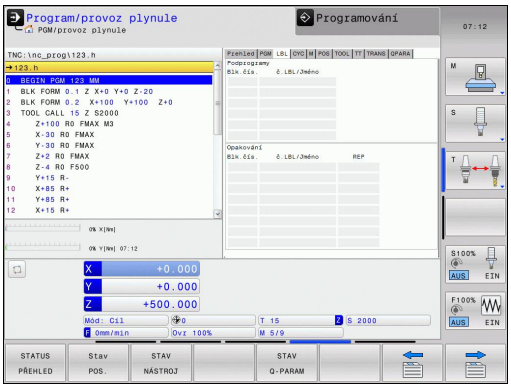
Všeobecné informace o programu (karta PGM)



Softtlačítko	Význam
Přímá volba není možná	Název hlavního aktivního programu
	Počítadlo časové prodlevy
	Doba obrábění
	Vyvolané programy

Opakování části programu / podprogramy (karta LBL)

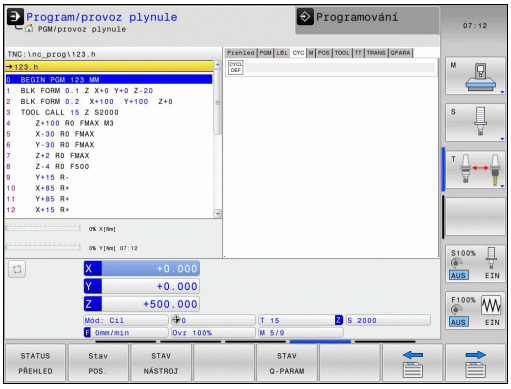
Softtlačítko	Význam
Přímá volba není možná	Aktivní opakování částí programu s číslem bloku, číslem návěští (“label”) a počtem zbývajících či naprogramovaných opakování
	Aktivní podprogramy s číslem bloku, v němž byl podprogram vyvolán a číslo vyvolaného návěští



Informace o standardních cyklech (karta CYC)

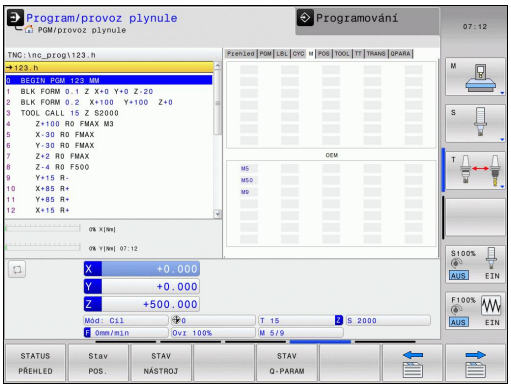
Softtlačítko	Význam
Přímá volba není možná	Aktivní cyklus obrábění

Softtlačítko	Význam
Přímá volba není možná	Aktivní cyklus obrábění
	Aktivní hodnoty cyklu 32 Tolerance



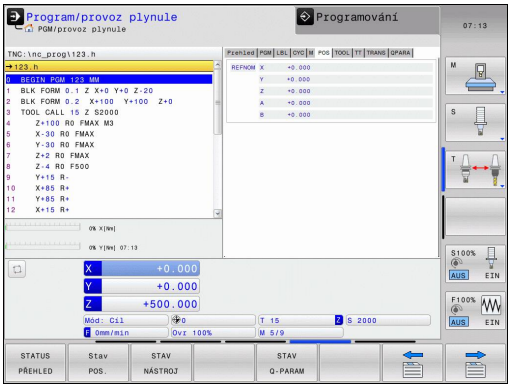
Aktivní přídavné funkce M (karta M)

Softtlačítko	Význam
Přímá volba není možná	Seznam aktivních M-funkcí s definovaným významem
	Seznam aktivních M-funkcí upravených vaším výrobcem stroje

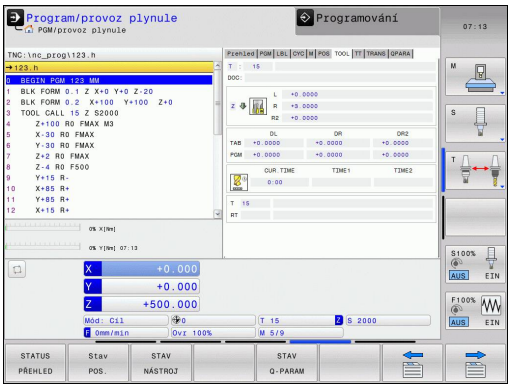


Pozice a souřadnice (karta POS)

Softtlačítko	Význam
Stav POS.	Druh indikace polohy, např. aktuální poloha

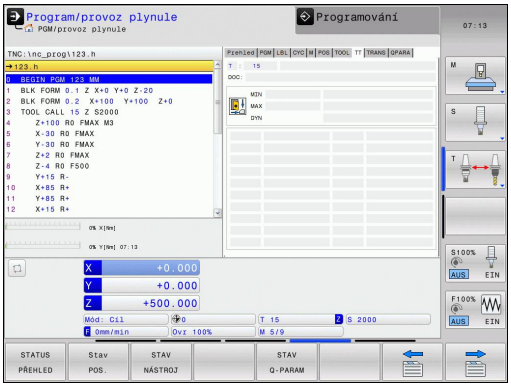


Informace o nástrojích (karta TOOL)



Softtlačítko	Význam
STAV NÁSTROJ	Indikace aktivního nástroje: ■ Indikace T: číslo a název nástroje ■ Indikace RT: číslo a název sesterského nástroje
	Osa nástroje
	Délky a rádiusy nástrojů
	Přídavky (delta hodnoty) z tabulky nástrojů (TAB) a z **TOOL CALL** (PGM)
	Životnost, maximální životnost (TIME 1) a maximální životnost při **TOOL CALL** (TIME 2)
	Zobrazení naprogramovaného nástroje a sesterského nástroje

Proměřování nástroje (karta TT)

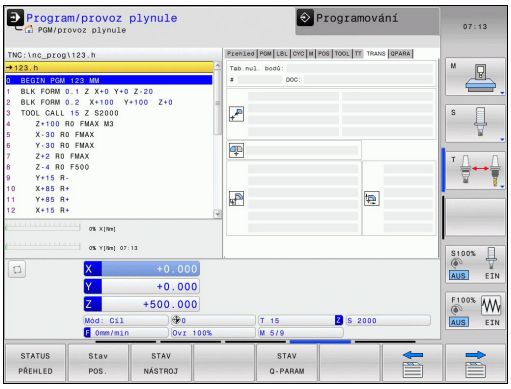


TNC ukáže kartu TT pouze tehdy, když je tato funkce na vašem stroji aktivní.

Softtlačítko	Význam
Přímá volba není možná	Číslo nástroje, který se proměří
	Indikace, zda se měří rádius nebo délka nástroje
	Hodnota MIN a MAX měření jednotlivých břitů a výsledek měření s rotujícím nástrojem (DYN)
	Číslo břitu nástroje s příslušnou naměřenou hodnotou. Hvězdička za naměřenou hodnotou udává, že byla překročena tolerance uvedená v tabulce nástrojů.

Transformace souřadnic (karta TRANS)

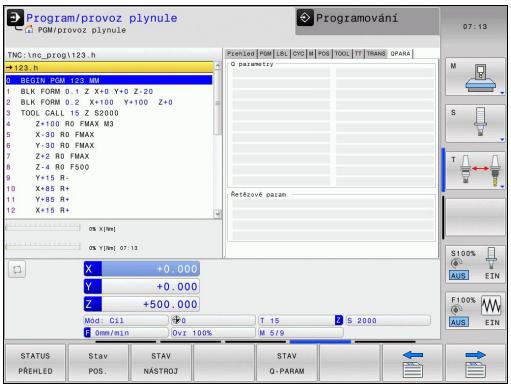
Softtlačítko	Význam
Přímá volba není možná	Jméno aktivní tabulky nulových bodů
	Aktivní číslo nulového bodu (**#**), komentář z aktivního řádku aktivního čísla nulového bodu (**DOC**) z cyklu 7
	Aktivní posunutí nulového bodu (cyklus 7); TNC ukazuje aktivní posunutí nulového bodu až v 3(5) osách
	Zrcadlené osy (cyklus 8)
	Aktivní koeficient změny měřítka / koeficienty změny měřítka (cykly 11 / 26); TNC ukazuje aktivní koeficient změny měřítka až v 6 osách
	Střed osově specifického roztažení



Cykly pro transformaci (přepočet) souřadnic: viz viz Stránka 467

Zobrazit Q-parametry (karta QPARA)

Softtlačítko	Význam
STAV Q-PARAM	Zobrazení aktuálních hodnot definovaných Q-parametrů
	Zobrazení znakového řetězce definovaného řetězcového parametru



Stiskněte softklávesu **SEZNAM Q-PARAMETRŮ**. TNC otevře pomocné 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 ukáže řízení např. jako 0.00001745. Příliš velké nebo malé hodnoty řízení ukáže v exponenciálním tvaru. Výsledek Q1 = COS 89.999 * 0.001 ukáže řízení jako +1.74532925e-08, kde e-08 znamená koeficient 10^{-8}.

2.5 Window-Manager

Rozsah funkcí a chování Správce Windows určuje výrobce vašeho stroje. Postupujte podle příručky ke stroji!

U TNC je k dispozici Správce Windows Xfce. Xfce je standardní aplikace v operačních systémech založených na UNIXu, s níž je možné spravovat grafickou pracovní plochu pro uživatele. Správce Windows poskytuje tyto funkce:

- Zobrazení lišty úloh k přepínání mezi jednotlivými aplikacemi (pracovní plochy uživatele).
- Správu další pracovní plochy, kde mohou běžet speciální aplikace výrobce vašeho stroje.
- Řízení ohniska mezi aplikacemi NC-softwaru a aplikacemi výrobce stroje.
- Pomocná okna (Pop-Up okna) můžete zvětšit či zmenšit, nebo přesunout jinam. Rovněž je možné zavření, obnovení a minimalizace pomocných oken.

TNC zobrazí na obrazovce vlevo nahoře hvězdičku, pokud aplikace Window-Managera nebo samotný Window-Manager způsobil chybu. V takovém případě přejděte do Správce Windows a odstraňte problém, popř. postupujte podle příručky ke stroji.

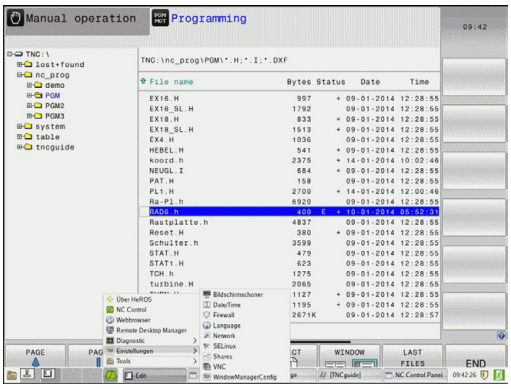
Lišta úkolů

V liště úkolů můžete myší zvolit různé pracovní oblasti. TNC nabízí následující pracovní oblasti:

- Pracovní oblast 1: Aktivní provozní režim stroje
- Pracovní oblast 2: Aktivní provozní režim programování
- Pracovní oblast 3: Aplikace výrobce stroje (opce)

Navíc můžete přes lištu úkolů volit také jiné aplikace, které jste spustili současně s TNC (například přepnout do **PDF Betrachter** (Prohlížeč PDF) nebo do **TNCguide**).

Klepnutím myší do zeleného symbolu HEIDENHAIN otevřete nabídku, kde můžete získat informace, provést nastavení nebo můžete spustit aplikace. K dispozici jsou následující funkce:



- **About HeROS**: Informace o operačním systému TNC
- **NC Control**: Start a zastavení softwaru TNC. Dovoleno jen pro účely diagnostiky.
- **Web Browser**: Spustit Mozilla Firefox
- **Remote Desktop Manager** (opce #133): Dálkové ovládání externího počítače
- **Diagnostics**: Smí používat pouze autorizovaní odborníci ke spouštění diagnostiky.
- **Settings**: Konfigurace různých nastavení
  - **Datum/Čas**: Nastavení data a času
  - **Jazyk**: Nastavení jazyka systémových dialogů. Při startu TNC přepíše toto nastavení s jazykovým nastavením ze strojního parametru CfgLanguage
  - **Network**: Síťová nastavení řízení
  - **Screensaver**: Nastavení spořiče obrazovky
  - **SELinux**: Nastavení bezpečnostního softwaru operačních systémů, založených na Linuxu.
  - **Shares**: Nastavení pro externí síťové jednotky
  - **VNC**: Nastavení externího softwaru, který např. při údržbě přistupuje k řízení (**V**irtual **N**etwork **C**omputing)
  - **WindowManagerConfig**: Smí používat pouze autorizovaní odborníci k nastavení správce Window
  - **Firewall**: Nastavení firewallu viz "Firewall", Stránka 384
- **Tools**: Přístup povolen pouze autorizovaným uživatelům. Aplikace, které jsou dostupné pod Tools (Nástroje), lze spustit přímo volbou příslušného typu souboru ve správě souborů TNC (viz "Správa souborů: Základy", Stránka 98)

2.6 Bezpečnostní software SELinux

SELinux je rozšíření operačních systémů, založených na Linuxu. SELinux je přídavný bezpečnostní software ve smyslu Mandatory Access Control (MAC) a chrání systém proti provádění neautorizovaných procesů nebo funkcí a tím proti virům a jinému škodlivému softwaru.

MAC znamená, že každá akce musí být výslovně povolená, jinak ji TNC neprovede. Program slouží jako přídavná ochrana k normálnímu omezení přístupu pod Linuxem. Pouze pokud standardní funkce a kontrola přístupu SELinuxu povolí provádění určitých procesů a akcí, tak se připustí jejich realizace.

Instalace SELinuxu TNC je připravená tak, aby se směly provádět pouze programy, které jsou instalované NC-softwarem fy HEIDENHAIN. Jiné programy nelze se standardní instalací provádět.

Přístupová kontrola SELinuxu pod HEROS 5 je řízená takto:

- TNC provádí pouze aplikace, které jsou nainstalované NC-softwarem fy HEIDENHAIN.
- Soubory mající vztah k bezpečnosti programu (systémové soubory SELinuxu, bootovací soubory HEROSu 5, atd.) smí měnit pouze výslovně vybrané programy.
- Nové soubory, které ostatní programy vytvoří, se zásadně nesmí spouštět.
- Datové nosiče USB se mohou odhlásit.
- Existují pouze dva procesy, kterým je povoleno spustit nové soubory:
  - Spuštění aktualizace softwaru: Aktualizace softwaru od HEIDENHAINa může nahrazovat a měnit systémové soubory.
  - Spuštění konfigurace SELinuxu: Konfigurace SELinuxu je zpravidla chráněná heslem od výrobce vašeho stroje, informujte se v příručce ke stroji.

HEIDENHAIN zásadně doporučuje aktivování SELinuxu, protože znamená přídavnou ochranu proti útoku zvenčí.

2.7 Příslušenství: 3D-dotykové sondy a elektronická ruční kolečka HEIDENHAIN

3D-dotykové sondy

Různými 3D-dotykovými sondami HEIDENHAIN můžete:

- Rychle a přesně nastavovat vztažné body
- Provádět měření na obrobku
- Proměřovat a kontrolovat nástroje

Spínací dotykové sondy TS 220 a KT130

Dotykové sondy se obzvláště dobře hodí k nastavení vztažného bodu a pro měření na obrobku. Dotykové sondy TS 220 a KT 130 přenáší spínací signály k TNC po kabelu.

Princip funkce: ve spínacích dotykových sondách HEIDENHAIN registruje neopotřebitelný optický spínač vychýlení dotykového hrotu. Generovaný signál vyvolá uložení aktuální polohy dotykové sondy do paměti.

Nástrojová dotyková sonda TT 140 k proměřování nástrojů

TT 140 je spínací 3D-dotyková sonda pro měření a kontrolu nástrojů. TNC zde dává k dispozici 3 cykly, jejichž pomocí lze zjišťovat rádius a délku nástroje při stojícím nebo rotujícím vřetenu. Obzvlášť robustní konstrukce a vysoká třída ochrany činí sondu TT 140 odolnou vůči chladivu a třískám. Spínací signál se generuje neopotřebitelným optickým spínačem, který se vyznačuje vysokou spolehlivostí.

2.7 Příslušenství: 3D-dotykové sondy a elektronická ruční kolečka HEIDENHAIN

Elektronická ruční kolečka HR

Elektronická ruční kolečka zjednodušují přesné ruční pojíždění strojními saněmi. Dráha pojezdu na otáčku ručního kolečka je volitelná v širokém rozsahu. Vedle vestavných ručních koleček HR 130 a HR 150 nabízí firma HEIDENHAIN také přenosné ruční kolečko HR 410.

3

Programování: Základy, správa souborů

3.1 Základy

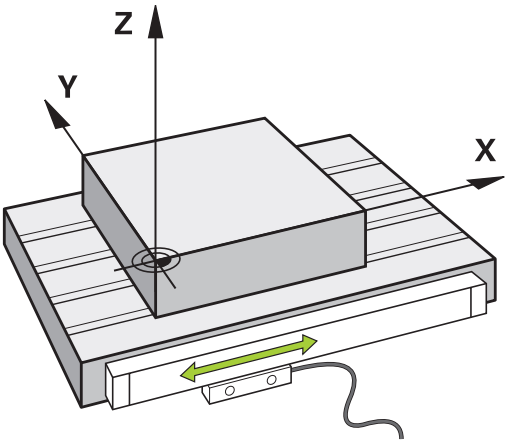
Odměřovací zařízení a referenční značky

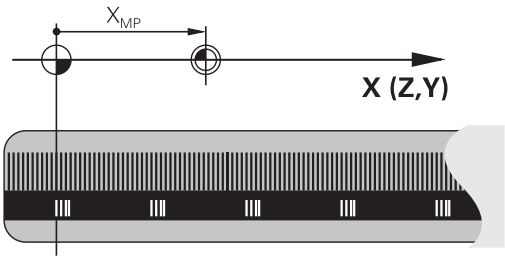
Na osách stroje se nacházejí odměřovací zařízení, která zjišťují polohy stolu stroje, resp. nástroje. Na lineárních osách jsou obvykle namontovány lineární odměřovací systémy, na otočných stolech a naklápěcích osách rotační odměřovací zařízení.

Když se některá osa stroje pohybuje, generuje příslušný odměřovací systém elektrický signál, z něhož TNC 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 TNC signál, který označuje pevný vztažný bod stroje. TNC tak může opět obnovit přiřazení aktuální polohy k aktuální poloze saní stroje. U lineárních odměřovacích systémů s distančně kódovanými referenčními značkami musíte popojet strojními osami maximálně o 20 mm, u rotačních 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.



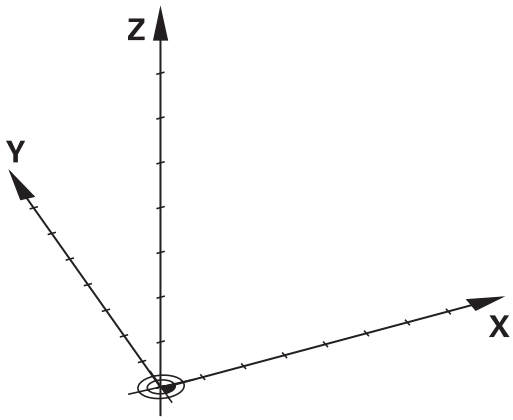


Vztažný systém

Pomocí vztažného (referenčního) systému jednoznačně určujete polohy v rovině nebo v prostoru. Údaj polohy se vztahuje vždy k určitému definovanému bodu a popisuje se souřadnicemi.

V pravoúhlém systému (kartézském systému) jsou definovány tři směry jako osy X, Y a Z. Tyto osy jsou navzájem kolmé a protínají se v jednom bodě, nulovém bodě (počátku). Každá souřadnice udává vzdálenost od nulového bodu v některém z těchto směrů. Tím lze popsat jakoukoli polohu v rovině dvěma souřadnicemi a v prostoru třemi souřadnicemi.

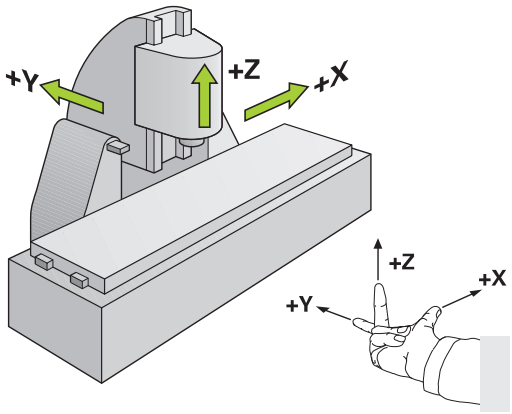
Souřadnice, které se vztahují k nulovému bodu (počátku), se označují jako absolutní souřadnice. Relativní souřadnice se vztahují na libovolnou jinou polohu (vztažný bod) v souřadném systému. Hodnoty relativních souřadnic se označují také jako hodnoty inkrementálních (přírůstkových) souřadnic.

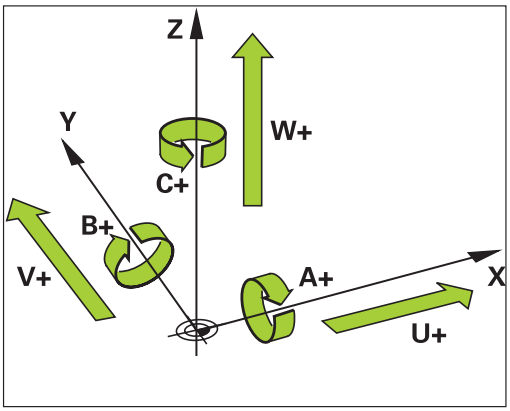


Vztažný systém u frézek

Při obrábění obrobku na frézce se obecně vztahujete k pravoúhlému souřadnému systému. Obrázek vpravo ukazuje, jak je pravoúhlý souřadný systém přiřazen k osám stroje. Jako mnemotechnická pomůcka poslouží pravidlo tří prstů pravé ruky: ukazuje-li prostředník ve směru osy nástroje od obrobku k nástroji, pak ukazuje ve směru Z+, palec ve směru X+ a ukazovák ve směru Y+.

TNC 128 může (opčně) řídit až 4 os. Kromě hlavních os X, Y a Z existují souběžně probíhající přídavné osy U, V a W. Rotační osy se označují jako A, B a C. Obrázek vpravo dole ukazuje přiřazení přídavných, příp. rotačních os k hlavním osám.





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

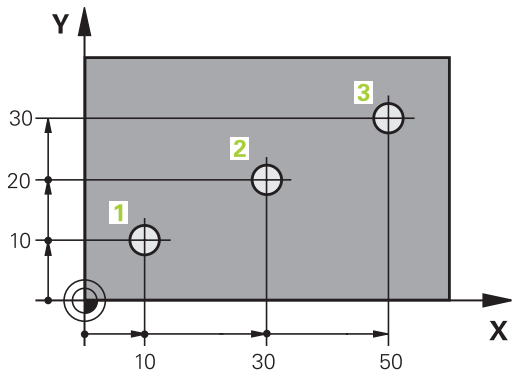
Absolutní a inkrementální polohy obrobku

Absolutní polohy na 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



Inkrementální polohy obrobku

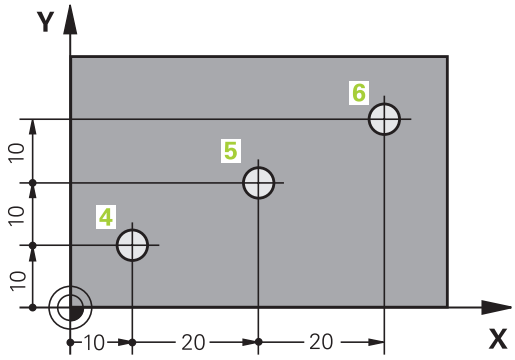
Inkrementální (přírůstkové) souřadnice se vztahují k naposledy naprogramované poloze nástroje, která slouží jako relativní (myšlený) nulový bod (počátek). Přírůstkové (inkrementální) souřadnice tedy udávají při vytváření programu vzdálenost mezi poslední a za ní následující cílovou polohou, o kterou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

Přírůstkový rozměr označíte znakem „I“ před označením osy.

Příklad 2: díry s přírůstkovými souřadnicemi

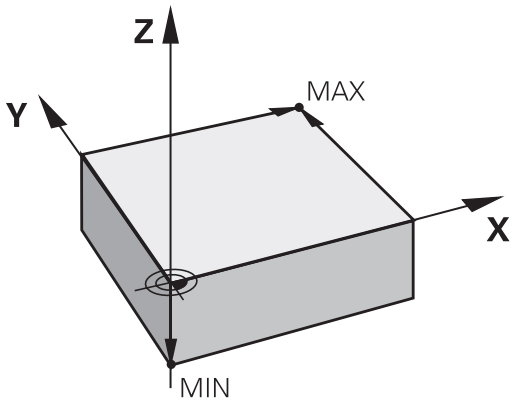
Absolutní souřadnice díry 4
X = 10 mm
Y = 10 mm

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



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 TNC buď na nulu nebo na předvolenou hodnotu polohy. Tím přiřadíte obrobek k té vztažné soustavě, která platí pro indikaci TNC, resp. pro váš program obrábění.



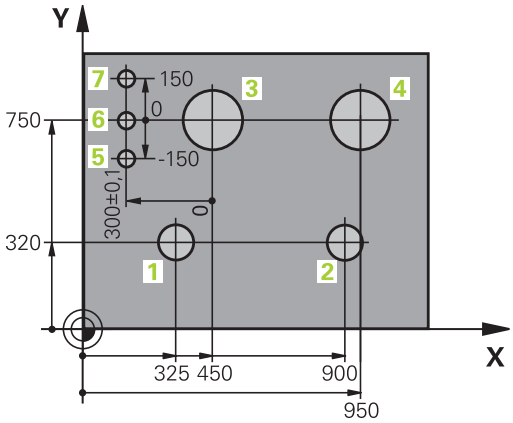
Určuje-li výkres obrobku relativní vztažné body, pak jednoduše použijte cykly pro transformaci (přepočet) souřadnic. Cykly pro transformaci (přepočet) souřadnic: viz viz Stránka 469

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.

Nastavení vztažného bodu s 3D-dotykovou sondou: viz viz "Nastavení vztažného bodu s 3D-dotykovou sondou (volitelný software #17)", Stránka 321

Příklad

Náčrt obrobku ukazuje díry (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. Cyklem **POSUNUTÍ NULOVÉHO BODU** můžete přechodně posunout nulový bod na pozici X = 450, Y = 750, aby se mohly otvory (5 až 7) bez dalších výpočtů naprogramovat.



3.2 Vytvoření a zadání programů

Struktura NC-programu ve formátu popisného dialogu HEIDENHAIN

Program obrábění se skládá z řady programových bloků. Obrázek vpravo ukazuje prvky bloku.

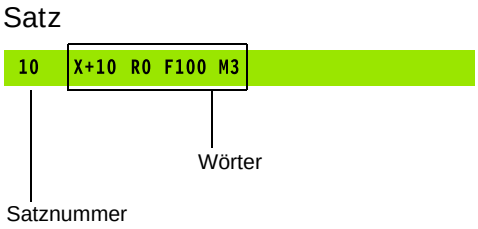
TNC čísluje bloky obráběcího programu ve vzestupném pořadí.

První blok programu je označen **BEGIN PGM**, názvem programu a platnou měrovou jednotkou.

Následující bloky obsahují informace o:

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

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



> **!** HEIDENHAIN doporučuje, abyste zásadně najížděli po vyvolání nástroje do bezpečné pozice, odkud může TNC polohovat do obráběcí pozice bez kolize!

Definice neobrobeného polotovaru: BLK FORM

Bezprostředně po otevření nového programu nadefinujte neobrobený polotovar. K dodatečné definici polotovaru stiskněte klávesu **SPEC FCT**, softklávesu **PŘEDNAST. PROGRAMU** a poté softklávesu **BLK FORM** (Tvar polotovaru). Tuto definici potřebuje TNC pro grafické simulace.

Definice neobrobeného polotovaru je nutná jen tehdy, chcete-li program graficky testovat!

TNC může přitom zobrazovat různé tvary polotovaru:

Softtlačítko	Funkce
	Definování pravoúhlého polotovaru
	Definování válcovitého polotovaru

Pravoúhlý polotovar

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

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

Příklad: Zobrazení BLK-FORM (neobrobeného polotovaru) v NC-programu

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

Válcovitý polotovar

Válcovitý polotovar je definován rozměry válce:

- Naklápěcí osa X, Y, nebo Z
- R: Rádius válce (s kladným znaménkem)
- L: Délka válce (s kladným znaménkem)
- DIST: Posunutí podél rotační osy
- RI: Vnitřní rádius pro dutý válec

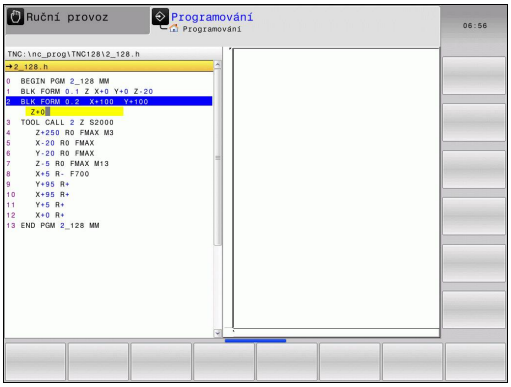
Parametry **DIST** a **RI** jsou volitelné a nemusí se programovat.

Příklad: Zobrazení BLK-FORM CYLINDER (válcovitého polotovaru) v NC-programu

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

Otevřít nový obráběcí program

Program obrábění zadáváte vždy v provozním režimu **Programování**. Příklad pro otevření programu:



- Zvolte režim **Programování**

PGM MGT

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

Zvolte adresář, do kterého chcete nový program uložit:

NÁZEV-SOUBORU = NOVY.H

ENT

- Zadejte nový název programu, potvrďte klávesou **ENT**.

MM

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

- Zvolte pravoúhlý polotovar: Stiskněte softklávesu pravoúhlého tvaru polotovaru

ROVINA OBRÁBĚNÍ V GRAFICE: XY

Z

- Zadejte osu vřetena, např.**Z**

DEFINICE NEOBROBENÉHO POLOTOVARU: MINIMUM

ENT

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

DEFINICE NEOBROBENÉHO POLOTOVARU: MAXIMUM

ENT

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

Příklad: Zobrazení BLK-FORM (neobrobeného polotovaru) v NC-programu

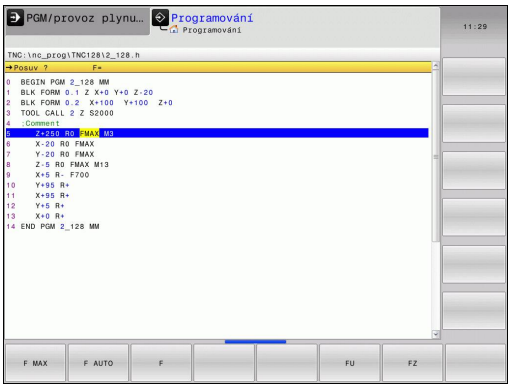
0 BEGIN PGM NOVÝ MM	Začátek programu, název, měrová jednotka
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Osa vřetena, souřadnice MIN-bodu
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	Souřadnice MAX-bodu
3 END PGM NOVÝ MM	Konec programu, název, měrné jednotky

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

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

Programování pohybů nástroje v popisném dialogu

Naprogramování bloku začněte stisknutím některé osové klávesy. V záhlaví obrazovky se vás TNC dotáže na všechna potřebná data.



Příklad pro zahájení polohovacího bloku

SOUŘADNICE ?

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

ENT ▶ klávesou **ENT** přejděte k další otázce

KOREKCE RÁDIUSU: R+/R-/BEZ KOREKCE: ?

ENT ▶ Zadejte **„Bez korektury rádiusu“**, klávesou **ENT** přejděte k další otázce

POSUV F=? / F MAX = ENT

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

ENT ▶ klávesou **ENT** přejděte k další otázce

PŘÍDAVNÁ FUNKCE M?

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

END ▶ Klávesou **END** ukončí TNC tento dialog.

Programové okno zobrazí řádek:

```
3 X+10 R0 F100 M3
```

Možnosti jak zadat posuv

Softtlačítko	Funkce k definování posuvu
F MAX	Pojíždění rychloposuvem, účinné v bloku.
F AUTO	Pojíždění posuvem vypočteným automaticky z bloku **TOOL CALL**
F	Pojíždění naprogramovaným posuvem (jednotky mm/min popř. 1/10 palce/min) U rotačních os TNC interpretuje posuv ve stupních/min, nezávisle na tom, zda je program psaný v mm nebo palcích
FU	Definování posuvu na otáčku (jednotka mm/ot, popř. palec/ot). Pozor: v palcových programech nelze kombinovat FU s M136
FZ	Definování posuvu na zub (jednotka mm/zub, popř. palec/zub). Počet zubů musí být definován v tabulce nástrojů ve sloupci **CUT**.

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

Převzetí aktuální pozice

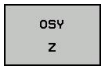
TNC umožňuje převzetí aktuální polohy nástroje do programu, když například:

- programujete pojezdové bloky,
- programujete cykly.

K převzetí správných hodnot polohy postupujte takto:

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

- Zvolte funkci Převzetí aktuální polohy: TNC ukáže v liště softtlačítek osy, jejichž polohy můžete převzít.



- Zvolte osu: TNC zapíše aktuální polohu zvolené osy do aktivního zadávacího políčka.

TNC přebírá v rovině obrábění vždy souřadnice středu nástroje, i když je aktivní korektura rádiusu nástroje.

TNC přebírá v ose nástroje vždy souřadnici špičky nástroje, bere tedy vždy do úvahy aktivní korekturu délky nástroje

TNC nechá lištu softtlačítek pro výběr osy aktivní tak dlouho, až ji znovu vypnete novým stiskem klávesy „Převzít aktuální polohu“. Toto chování platí také tehdy, když aktuální blok uložíte a otevřete osovým tlačítkem nový blok. Zvolíte-li prvek bloku, v němž musíte zvolit softtlačítkem alternativu zadání (např. korekci rádiusu), tak TNC rovněž zavře lištu softtlačítek pro výběr os.

Editování programu

Program můžete editovat pouze tehdy, pokud není právě v TNC zpracováván v některém provozním režimu.

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

Softtlačítko / klávesy	Funkce
Strana	Listovat po stránkách nahoru
Strana	Listovat po stránkách dolů
Začátek	Skok na začátek programu
Konec	Skok na konec programu
	Změna pozice aktuálního bloku na obrazovce. Takto si můžete dát zobrazit více bloků programu, které jsou naprogramovány před aktuálním blokem.
	Změna pozice aktuálního bloku na obrazovce. Takto si můžete dát zobrazit více bloků programu, které jsou naprogramovány za aktuálním blokem.
↑ ↓	Skok z bloku do bloku
→ ←	Volba jednotlivých slov v bloku
GOTO	Volba určitého bloku: stiskněte tlačítko **GOTO**, zadejte požadované číslo bloku a potvrďte klávesou **ENT**. Nebo: stiskněte tlačítko **GOTO**, zadejte krok čísel bloků a skočte o počet zadaných řádek nahoru či dolů stisknutím softklávesy **N ŘÁDEK**

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

Vložit bloky na libovolné místo

- Zvolte blok, za který chcete vložit nový blok a zahajte dialog

Změna a vložení slov

- Zvolte v daném bloku slovo a přepište ho novou hodnotou. Jakmile jste zvolili slovo, je k dispozici popisný dialog
- Ukončení změny: stiskněte klávesu **END**

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

Hledání stejných slov v různých blocích

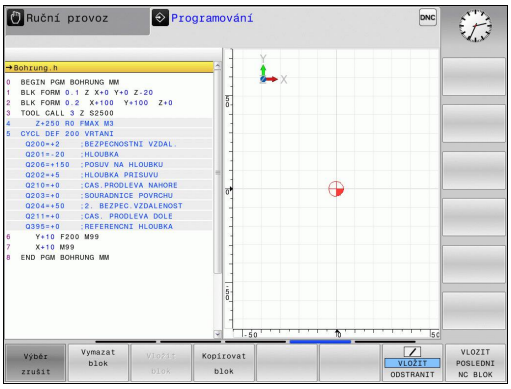
- Volba slova v bloku: stiskněte směrovou klávesu tolikrát, až se označí požadované slovo.
- Volba bloku směrovými klávesami

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

Zadáte-li hledání ve velmi dlouhých programech, tak TNC zobrazí symbol s indikací postupu hledání. Navíc pak můžete softtlačítkem hledání přerušit.

Označování, kopírování, vyjmutí a vkládání částí programu

Aby bylo možné kopírovat části programu v rámci jednoho NC-programu, respektive do jiného NC-programu, nabízí TNC následující funkce:



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

Při kopírování částí programu postupujte takto:

- Navolte lištu softtlačítek s označovacími funkcemi
- Zvolte první blok části programu, která se má kopírovat
- Označte první blok: stiskněte softklávesu **BLOK OZNAČIT**. TNC podloží blok světlým proužkem a zobrazí softtlačítko **OZNAČOVÁNÍ PŘERUŠIT**
- Přesuňte světlý proužek na poslední blok části programu, kterou chcete kopírovat nebo vyjmout. TNC zobrazí všechny označené (vybrané) bloky jinou barvou. Označovací funkci můžete kdykoli ukončit stisknutím softtlačítka **OZNAČOVÁNÍ UKONČIT**.
- Kopírování označeného úseku programu: stiskněte softklávesu **BLOK KOPÍROVAT**, označený úsek programu vyjmout: stiskněte softklávesu **BLOK VYJMOUT**. TNC uloží označený blok do paměti
- Směrovými tlačítky zvolte blok, za nějž chcete kopírovanou (vyjmutou) část programu vložit

> ⇨ K vložení zkopírované části programu do jiného programu zvolte příslušný program ve správě souborů a označte v něm blok, za nějž chcete vkládat.

- Vložit uloženou část programu: stiskněte softklávesu **BLOK VLOŽIT**
- Ukončení funkce označování: stiskněte softklávesu **OZNAČOVÁNÍ PŘERUŠIT**

Funkce hledání TNC

Pomocí hledací (vyhledávací) funkce TNC můžete vyhledat jakékoliv texty v programu a v případě potřeby je nahrazovat novými texty.

Hledání libovolných textů

HLEDEJ

- Zvolte funkci hledání: TNC zobrazí okno hledání a ukáže hledací funkce, jež jsou v liště softtlačítek k dispozici
- Zadejte hledaný text, např.: **TOOL**

HLEDEJ

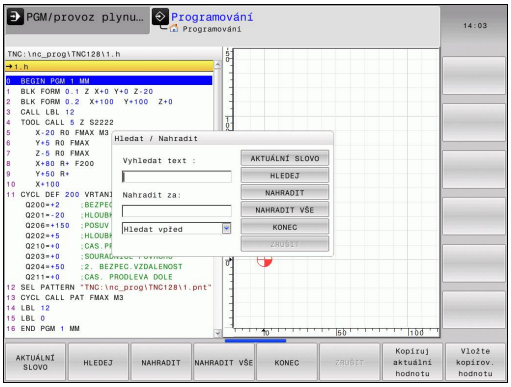
- Spuštění hledání: TNC skočí do nejbližšího dalšího bloku, v němž je hledaný text uložen

HLEDEJ

- Opakování hledání: TNC skočí do nejbližšího dalšího bloku, v němž je hledaný text uložen

KONEC

- Ukončení hledání



Hledání/nahrazování libovolných textů

Funkce Hledání/nahrazování není možná, jestliže
- je program chráněn;
- TNC právě program provádí.

U funkce **NAHRADIT VŠE** dbejte na to, abyste omylem nenahradili části textu, které mají vlastně zůstat beze změny. Nahrazené texty jsou nenávratně ztracené.

- Zvolte blok, v němž je uloženo hledané slovo

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

HLEDEJ
- Spuštění hledání: TNC skočí na nejbližší další hledaný text.

NAHRADIT
- Přejete-li si text nahradit a poté skočit na další hledaný 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 **HLEDAT**.

KONEC
- Ukončení hledání

3.3 Správa souborů: Základy

Soubory

Soubory v TNC	Typ
Programy	
ve formátu HEIDENHAIN	.H
Tabulky pro	
Nástroje	.T
Výměník nástrojů	.TCH
Nulové body	.D
Body	.PNT
Vztažné body	.PR
Dotykové sondy	.TP
Záložní soubory	.BAK
Závislá data (například členicí body)	.DEP
Volně definovatelné tabulky	.TAB
Texty jako	
Soubory ASCII	.A
Soubory protokolů	.TXT
Soubory nápovědy	.CHM

Zadáváte-li do TNC program obrábění, dejte tomuto programu nejdříve název. TNC uloží tento program do interní paměti jako soubor se stejným názvem. I texty a tabulky ukládá TNC jako soubory.

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

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

Podle nastavení pak TNC po editaci a uložení NC-programů vytváří záložní soubor *.bak. Tím se může změnit velikost volné paměti, kterou máte k dispozici.

Názvy souborů

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

Název souboru	Typ souboru:
PROG20	.H

Délka názvu souborů by neměla překročit 24 znaků, protože jinak ho TNC nezobrazí celý.

Názvy souborů v TNC podléhají následující normě: The Open Group Base Specifications Issue 6 IEEE Std 1003.1, 2004 Edition (Posix-Standard). Podle této normy smí názvy souborů obsahovat 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 . _ -

Všechny ostatní znaky byste neměli v názvech souborů používat, aby se zabránilo problémům při přenosu souborů.

Maximální povolená délka názvu souboru je omezená maximální povolenou délkou cesty na 255 znaků, viz "Cesty", Stránka 101.

Zobrazení externě připravených souborů na TNC

V TNC jsou instalované některé další nástroje, s nimiž můžete zobrazovat a částečně i zpracovávat soubory, které jsou uvedené v následující tabulce:

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

Další informace o zobrazování a zpracování uvedených typů souborů: viz Stránka 113

Zálohovaní dat

HEIDENHAIN doporučuje nové programy a soubory vytvářené na TNC ukládat (zálohovat) v pravidelných intervalech na PC.

Programem pro přenos dat TNCremo dává HEIDENAIN zdarma k dispozici jednoduchou možnost přípravy zálohy dat uložených v TNC.

Kromě toho potřebujete datový nosič, na němž je uložena záloha všech pro stroj specifických dat (PLC-program, strojní parametry atd.). K tomu se obraťte příp. na výrobce svého stroje.

Čas od času smažte nepotřebné soubory, aby měl TNC vždy dostatek volné paměti pro systémové soubory (například tabulky nástrojů).

3.4 Práce se správou souborů

Adresáře

Protože do interní paměti můžete ukládat velké množství programů resp. 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 podadresáře.

Cesty

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

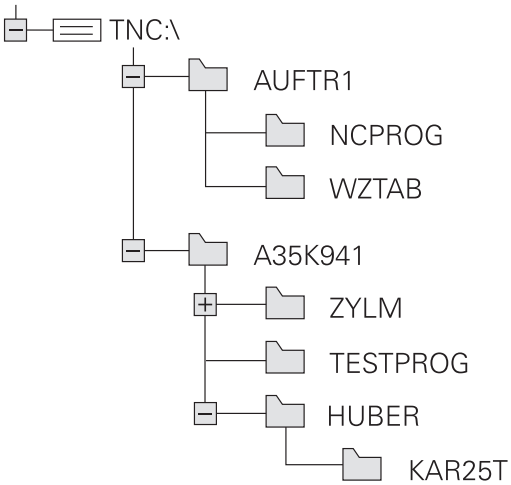
Maximální délka cesty, obsahující všechny znaky jednotek, adresáře a názvy souborů včetně přípon, nesmí překročit 255 znaků!

Příklad

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

TNC:\AUFTR1\NCPROG\PROG1.H

Obrázek vpravo ukazuje příklad zobrazení adresářů s různými cestami.



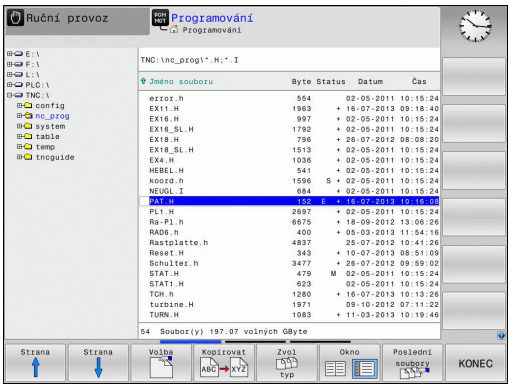
Přehled: Funkce správy souborů

Softtlačítko	Funkce	Stránka
Kopírovat ABC→XYZ	Kopírovat jednotlivý soubor	105
Zvol typ	Zobrazit určitý typ souboru	104
NOVÝ SOUBOR	Založit nový soubor	105
Poslední soubory	Zobrazit posledních 10 zvolených souborů	108
Vymazat	Smazání souboru	109
Označit	Označit soubor	110
Přejmen. ABC = XYZ	Přejmenovat soubor	111
Chránit	Chránit soubor proti smazání a změně	112
Nechránit	Zrušit ochranu souboru	112
Import Tabulka	Importování tabulky nástrojů	161
Síť	Správa síťových jednotek	120
ZVOLIT EDITOR	Volba editoru	112
TŘIDIT	Třídit soubory podle vlastností	111
COPY DIR	Kopírovat adresář	108
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

- Stisknout klávesu **PGM MGT**: TNC zobrazí okno ke správě souborů (obrázek zobrazuje základní nastavení. Zobrazí-li TNC jiné rozdělení obrazovky, stiskněte softklávesu **OKNO**)



Levé, úzké okno ukazuje dostupné jednotky a adresáře. Tyto jednotky označují zařízení, kam lze data ukládat nebo přenášet. Jednou takovou jednotkou je interní paměť TNC, další jednotky jsou rozhraní (RS232, Ethernet), na něž můžete připojit například osobní počítač. Adresář je vždy označen symbolem pořadače (vlevo) a názvem adresáře (vpravo). Podadresáře jsou odsazeny směrem doprava. Pokud jsou přítomny podadresáře, můžete je zobrazit/skrýt tlačítkem **-/+**.

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
Název souboru	Název souboru (max. 25 znaků) a jeho typ
Byte	Velikost souboru v bytech (bajtech)
Stav	Vlastnost souboru:
E	Program je navolen v provozním režimu Programování
S	Program je navolen v provozním režimu Test Programu
M	Program je navolen v některém provozním režimu provádění programu
+	Program 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 **CfgPgmMgt/dependentFiles** na **MANUAL**.

Volba jednotek, adresářů a souborů

PGM MGT

- Vyvolání správy souborů

Používejte směrové klávesy (klávesy se šipkami) nebo softtlačítka, abyste přesunuli světlý proužek na požadované místo na obrazovce:

- Přesouvá světlý proužek z pravého okna do levého a naopak

- Přesouvá světlý proužek v okně nahoru a dolů

Strana

Strana

- Přesouvá světlý proužek v okně po stránkách nahoru a dolů

1. krok: Volba jednotky

- Jednotku označte (vyberte) v levém okně

Volba

- Volba jednotky: stiskněte softklávesu **ZVOLIT**, nebo

ENT

- Stiskněte klávesu **ENT**

2. krok: Volba adresáře

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

3. krok: Volba souboru

Zvol typ

- Stiskněte softklávesu **ZVOLIT TYP**

Zobraz .H

- Stiskněte softklávesu požadovaného typu souboru, nebo

Zobr. vše

- zobrazte všechny soubory: stiskem softklávesy **UKÁZAT VŠE**, nebo

- Označte (vyberte) soubor v pravém okně

Volba

- Stiskněte softklávesu **ZVOLIT**, nebo

ENT

- Stiskněte klávesu **ENT**

TNC aktivuje zvolený soubor v tom provozním režimu, z něhož jste vyvolali správu souborů.

Založení nového adresáře

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

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

- Stiskněte klávesu **ENT**

VYTVOŘIT ADRESÁŘ \NOVÝ ?

- Potvrďte softklávesou **OK**, nebo

- zrušte softklávesou **ZRUŠIT**

Založení nového souboru

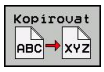
- Zvolte v levém okně adresář, ve kterém si přejete vytvořit nový soubor
- Umístěte kurzor v pravém okně

- Stiskněte softklávesu Nový soubor
- Zadejte název souboru s příponou

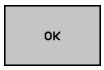
- Stiskněte klávesu **ENT**

Kopírování jednotlivých souborů

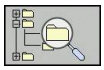
- Přesuňte světlý proužek na soubor, který se má zkopírovat



- Stiskněte softklávesu **KOPÍROVAT**: zvolte funkci kopírování. TNC otevře pomocné okno.



- Zadejte název cílového souboru a převezměte ho klávesou **ENT** nebo softtlačítkem **OK**: TNC zkopíruje soubor do aktuálního adresáře nebo do zvoleného cílového adresáře. Původní soubor zůstane zachován, nebo



- Pro výběr cílového adresáře v pomocném okně stiskněte softklávesu „Cílový adresář“ a klávesou **ENT** nebo softtlačítkem **OK** ho převezměte. TNC zkopíruje soubor se stejným názvem do zvoleného adresáře. Původní soubor zůstane zachován.

Byl-li kopírovací proces spuštěn klávesou **ENT** nebo softtlačítkem **OK**, ukáže TNC průběh postupu.

Kopírování souborů do jiného adresáře

- Zvolte rozdělení obrazovky se stejně velkými okny

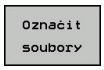
Pravé okno

- Stiskněte softklávesu **UKAŽ ADRESÁŘOVÝ STROM**
- Přesuňte světlý proužek na adresář, do něhož chcete soubory zkopírovat i

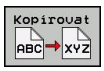
Levé okno

- Stiskněte softklávesu **UKAŽ ADRESÁŘOVÝ STROM**
- Zvolte adresář se soubory, které chcete zkopírovat, a softtlačítkem **UKAŽ SOUBORY** zobrazte soubory

- Zobrazte funkce k označení souborů



- Posuňte světlý proužek na soubor, který chcete kopírovat, a označte jej. Je-li třeba, označte stejným způsobem další soubory.



- Zkopírujte označené soubory do cílového adresáře.

Další označovací funkce: viz "Označení souborů", Stránka 110.

Pokud jste označili soubory jak v levém, tak i v pravém okně, pak TNC zkopíruje soubory z toho adresáře, ve kterém se nachází světlý proužek.

Přepsání souborů

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

- Přepsat všechny soubory (zvolené políčko **Stávající soubory**): stisknout softklávesu **OK** nebo
- Nepřepsat žádný soubor: stisknout 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 **NAHRADIT POLE** přepsat jednotlivé řádky.
Předpoklady:

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

> **!** Funkcí **NAHRADIT POLE** se přepíšou řádky v cílové tabulce. Uložte si záložní kopii originální tabulky, abyste nepřišli o data.

Příklad

Na seřizovacím přístroji jste změřili délku a rádius 10 nových nástrojů. Seřizovací přístroj pak vytvoří tabulku nástrojů TOOL_Import.T s 10 řádky, tedy s 10 nástroji.

- Zkopírujte tuto tabulku z externího datového nosiče do libovolného adresáře.
- Zkopírujte externě připravenou tabulku pomocí správy souborů TNC do stávající tabulky TOOL.T: TNC se zeptá, zda se má přepsat stávající tabulka nástrojů TOOL.T:
- Pokud stisknete softtlačítko **ANO**, pak TNC úplně přepíše aktuální soubor TOOL.T. Po provedení kopírování tedy sestává TOOL.T z 10 řádků.
- Nebo stisknete softtlačítko **NAHRADIT POLE** a pak TNC přepíše v souboru TOOL.T 10 řádků. Data zbývajících řádků ponechá TNC nezměněna

Extrakce řádků z tabulky

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

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

Kopírování adresářů

- Přesuňte světlý proužek v pravém okně na adresář, který chcete zkopírovat.
- Stiskněte softklávesu **KOPÍROVAT**: TNC ukáže okno pro výběr cílového adresáře
- Zvolte cílový adresář a potvrďte ho klávesou **ENT** nebo softtlačítkem **OK**: TNC zkopíruje vybraný adresář, včetně podadresářů, do zvoleného cílového adresáře

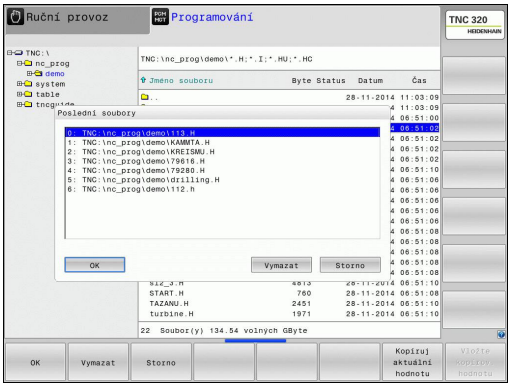
Zvolte jeden z posledních navolených souborů

PGM MGT

- Vyvolání správy souborů

Poslední soubory

- Zobrazení 10 naposledy navolených souborů: Stiskněte softklávesu **POSLEDNÍ SOUBORY**



Použijte směrové klávesy, abyste přesunuli světlý proužek na ten soubor, který chcete zvolit:

- Přesouvá světlý proužek v okně nahoru a dolů

OK

- Volba souboru: 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

Pozor, může dojít ke ztrátě dat!
Smazané soubory již nelze obnovit!

- Přesuňte světlý proužek na soubor, který chcete smazat

- Volba funkce smazání: stiskněte softklávesu **VYMAZAT**. TNC se dotáže, zda se má soubor skutečně smazat.
- Potvrzení smazání: stiskněte softklávesu **OK**, nebo
- Zrušení smazání: stiskněte softklávesu **PŘERUŠIT**

Smazat adresář

Pozor, může dojít ke ztrátě dat!
Smazané soubory již nelze obnovit!

- Přesuňte světlý proužek na adresář, který chcete smazat

- Volba funkce smazání: stiskněte softklávesu **VYMAZAT**. TNC se dotáže, zda se má adresář se všemi podadresáři a soubory skutečně smazat.
- Potvrzení smazání: stiskněte softklávesu **OK**, nebo
- Zrušení smazání: stiskněte softklávesu **ZRUŠIT**

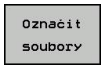
Označení souborů

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

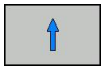
Funkce, jako je kopírování nebo mazání souborů, můžete použít jak pro jednotlivé soubory, tak i pro více souborů současně. Více souborů označíte (vyberete) takto:

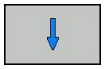
- Přesuňte světlý proužek na první soubor

- Zobrazit funkci pro označení: stiskněte softklávesu **OZNAČIT**

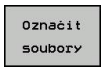


- Označit soubor: stiskněte softklávesu **OZNAČIT SOUBOR**

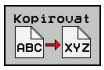




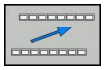
- Přesuňte světlý proužek na další soubor. Funguje pouze přes softtlačítka, nikoli se směrovými tlačítky!



- Označení dalšího souboru: stiskněte softklávesu **OZNAČIT SOUBOR** atd.



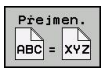
- Kopírování označených souborů: stiskněte softtlačítko **KOPÍROVAT**, nebo



- Smazání označených souborů: opusťte aktivní softtlačítka a pak stiskněte softtlačítko **VYMAZAT** pro smazání označených souborů

Přejmenování souboru

- Přesuňte světlý proužek na soubor, který chcete přejmenovat



- Zvolte funkci pro přejmenování
- Zadejte nový název souboru; typ souboru nelze měnit
- Provedení přejmenování: stiskněte softklávesu **OK** nebo klávesu **ENT**

Třídění souborů

- Zvolte složku, v níž si přejete třídit soubory.

- Zvolte softklávesu **TŘÍDIT**
- Zvolte softklávesu s příslušným kritériem pro zobrazování

Přídavné funkce

Ochrana souboru / zrušení ochrany souboru

- Přesuňte světlý proužek na soubor, který chcete chránit

- Zvolit přídavné funkce: stiskněte softklávesu **PŘÍDAVNÉ FUNKCE**

- Aktivace ochrany souboru: stiskněte softklávesu **CHRÁNIT**, soubor obdrží symbol „Chráněn“

- Zrušit ochranu souboru: stiskněte softklávesu **NECHRÁNIT**

Volba editoru

- Přesuňte světlé políčko v pravém okně na soubor, který chcete otevřít.

- Zvolit přídavné funkce: stiskněte softklávesu **PŘÍDAVNÉ FUNKCE**

- Výběr editoru, kterým se má zvolený soubor otevřít: stiskněte softklávesu **ZVOLIT EDITOR**
- Označte požadovaný editor
- K otevření souboru stiskněte softklávesu **OK**

Připojení / odpojení zařízení USB

- Přesuňte světlý proužek do levého okna

- Zvolit přídavné funkce: stiskněte softklávesu **PŘÍDAVNÉ FUNKCE**
- Přepínejte lištu softtlačítek

- Najděte zařízení USB
- K odstranění zařízení USB: přesuňte světlý proužek na zařízení USB

- Odpojte zařízení USB

Další informace: viz "Zařízení USB u TNC", Stránka 121

Přídavné nástroje ke správě externích typů souborů

Přídavnými nástroji můžete zobrazit nebo zpracovávat na TNC různé, externě připravené typy souborů.

Druhy souborů	Popis
Soubory PDF (pdf)	Stránka 113
Tabulky Excelu (xls, csv)	Stránka 114
Soubory z internetu (htm, html)	Stránka 115
Archivní soubory ZIP (zip)	Stránka 116
Textové soubory (soubory ASCII, např. txt, ini)	Stránka 117
Video-soubory	Stránka 117
Grafické soubory (bmp, gif, jpg, png)	Stránka 118

Když přenášíte soubory z PC do řídicího systému pomocí TNCremo, tak musíte mít přípony pdf, xls, zip, bmp gif, jpg a png názvů souborů zanesené do seznamu binárně přenášených typů souborů (bod nabídky **Další volby >Konfigurace >Režim** v TNCremo).

Ukázat soubory PDF

Chcete-li otevřít soubory PDF přímo v TNC, postupujte takto:

PGM MGT
- Vyvolání správy souborů
- Zvolte adresář, ve kterém je uložen soubor PDF.
- Přesuňte světlý proužek na soubor PDF.

ENT
- Stiskněte tlačítko ENT: TNC otevře PDF-soubor přídavným nástrojem **Prohlížeč dokumentů** ve vlastní aplikaci.

Kombinací kláves ALT + TAB se můžete kdykoliv vrátit na pracovní plochu TNC a nechat soubor PDF otevřený. Případně se můžete vrátit na pracovní plochu TNC také kliknutím myší na příslušný symbol v liště úloh.

Když umístíte ukazatel myši nad tlačítko, objeví se vám krátký text s nápovědou o příslušné funkci tohoto tlačítka. Další informace k ovládání **Prohlížeče dokumentů** naleznete pod **Nápovědou**.

Chcete-li **Prohlížeč dokumentů** ukončit postupujte takto:

- Myší zvolte položku nabídky **Soubor**
- Zvolte položku nabídky **Zavřít**: TNC se vrátí zpátky do správy souborů

Pokud nepoužíváte myš, zavřete **Prohlížeč dokumentů** takto:

▷ ▶ Stiskněte přepínací tlačítko softtlačítek: **Prohlížeč dokumentů** otevře rozbalovací nabídku **Soubor**

↓ ▶ Vyberte položku nabídky **Zavřít** a stiskněte tlačítko **ENT**: TNC se vrátí zpět do správy souborů

ENT

Zobrazení souborů Excelu a jejich zpracování

Chcete-li otevřít a zpracovat soubory Excelu s příponou **xls**, **xlsx** nebo **csv** přímo v TNC, postupujte takto:

PGM MGT ▶ Vyvolání správy souborů

▶ Zvolte adresář, ve kterém je uložen soubor Excelu.

▶ Přesuňte světlý proužek na soubor Excelu.

ENT ▶ Stiskněte klávesu ENT: TNC otevře soubor Excelu přídavným nástrojem **Gnumeric** ve vlastní aplikaci.

⇨ Kombinací kláves ALT + TAB se můžete kdykoliv vrátit na pracovní plochu TNC a nechat soubor Excelu otevřený. Případně se můžete vrátit na pracovní plochu TNC také kliknutím myší na příslušný symbol v liště úloh.

⇨ Když umístíte ukazatel myši nad tlačítko, objeví se vám krátký text s nápovědou o příslušné funkci tohoto tlačítka. Další informace k ovládání **Gnumeric** naleznete pod **Nápovědou**.

Chcete-li **Gnumeric** ukončit postupujte takto:

- Myší zvolte položku nabídky **Soubor**
- Zvolte položku nabídky **Zavřít**: TNC se vrátí zpátky do správy souborů

Pokud nepoužíváte myš, zavřete přídavný nástroj **Gnumeric** takto:

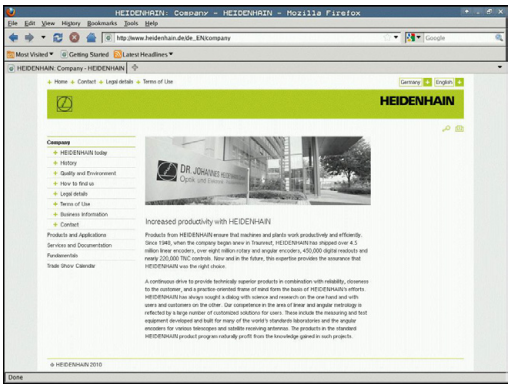
▷ ▶ Stiskněte přepínací tlačítko softtlačítek: přídavný nástroj **Gnumeric** otevře rozbalovací nabídku **Soubor**

↓ ▶ Vyberte položku nabídky **Zavřít** a stiskněte tlačítko **ENT**: TNC se vrátí zpět do správy souborů

ENT

Zobrazit soubory internetu

Chcete-li otevřít soubory z internetu s příponami **htm** nebo **html** přímo v TNC, postupujte takto:



PGM MGT

- Vyvolání správy souborů
- Zvolte adresář, ve kterém je uložen soubor z internetu.
- Přesuňte světlý proužek na soubor z internetu.

ENT

- Stiskněte klávesu ENT: TNC otevře soubor z internetu přídavným nástrojem **Mozilla Firefox** ve vlastní aplikaci.

Kombinací kláves ALT + TAB se můžete kdykoliv vrátit na pracovní plochu TNC a nechat soubor PDF otevřený. Případně se můžete vrátit na pracovní plochu TNC také kliknutím myší na příslušný symbol v liště úloh.

Když umístíte ukazatel myši nad tlačítko, objeví se vám krátký text s nápovědou o příslušné funkci tohoto tlačítka. Další informace k ovládání **Mozilla Firefox** naleznete pod **Nápovědou**.

Chcete-li **Mozilla Firefox** ukončit postupujte takto:

- Myší zvolte položku nabídky **Soubor**
- Zvolte položku nabídky **Opustit** (Quit): TNC se vrátí zpátky do správy souborů

Pokud nepoužíváte myš, zavřete **Mozillu Firefox** takto:

▷

- Stiskněte přepínací tlačítko softtlačítek: **Mozilla Firefox** otevře rozbalovací nabídku **Soubor**

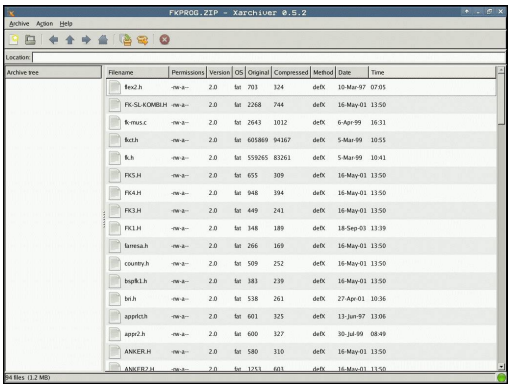
↓

- Vyberte položku nabídky **Opustit** (Quit) a stiskněte tlačítko **ENT**: TNC se vrátí zpět do správy souborů

ENT

Práce s archivními soubory ZIP

Chcete-li otevřít archivní soubory ZIP s příponou **zip** přímo v TNC, postupujte takto:



PGM MGT

- Vyvolání správy souborů
- Zvolte adresář, ve kterém je uložen archivní soubor ZIP.
- Přesuňte světlý proužek na archivní soubor.

ENT

- Stiskněte klávesu ENT: TNC otevře archivní soubor přídavným nástrojem **Xarchiver** ve vlastní aplikaci.

Kombinací kláves ALT + TAB se můžete kdykoliv vrátit na pracovní plochu TNC a nechat archivní soubor otevřený. Případně se můžete vrátit na pracovní plochu TNC také kliknutím myší na příslušný symbol v liště úloh.

Když umístíte ukazatel myši nad tlačítko, objeví se vám krátký text s nápovědou o příslušné funkci tohoto tlačítka. Další informace k ovládání **Xarchiver** naleznete pod **Nápovědou**.

Uvědomte si, že TNC při sbalování a rozbalování NC-programů a NC-tabulek neprovádí žádné konvertování binárních souborů na soubory ASCII, popř. naopak. Po přenosu do řídícího systému TNC s jinými verzemi softwaru pak tyto soubory nemusí být TNC schopen přečíst.

Chcete-li **Xarchiver** ukončit postupujte takto:

- Myší zvolte položku nabídky **Archiv**
- Zvolte položku nabídky **Ukončit**: TNC se vrátí zpátky do správy souborů

Pokud nepoužíváte myš, zavřete **Xarchiver** takto:

▷

- Stiskněte přepínací tlačítko softtlačítek: **Xarchiver** otevře rozbalovací nabídku **Archiv**

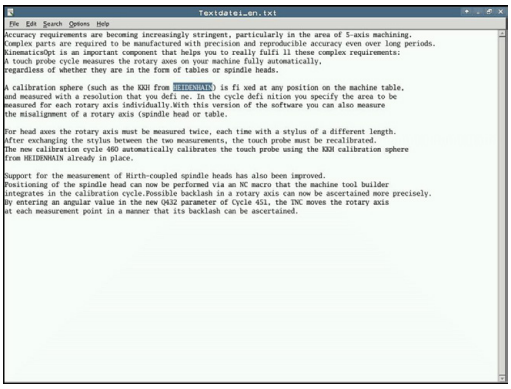
↓

ENT

- Vyberte položku nabídky **Ukončit** a potvrďte volbu klávesou **ENT**: TNC se vrátí zpět do správy souborů

Zobrazit nebo zpracovat textové soubory

Chcete-li otevřít a zpracovávat textové soubory (soubory ASCII, například s příponou **txt**), použijte interní textový editor. Postupujte takto:



PGM MGT

- Vyvolání správy souborů
- Zvolte jednotku a adresář, ve kterém je uložen textový soubor.
- Přesuňte světlý proužek na textový soubor.

ENT

- Stiskněte klávesu ENT: TNC otevře textový soubor interním textovým editorem

> Případně můžete soubory ASCII otevřít také přídavným nástrojem **Leafpad**. V rámci **Leafpad** jsou k dispozici známé zkratky Windows, s nimiž můžete texty rychle zpracovávat (Ctrl+C, Ctrl+V, ...).

> Kombinací kláves ALT + TAB se můžete kdykoliv vrátit na pracovní plochu TNC a nechat textový soubor otevřený. Případně se můžete vrátit na pracovní plochu TNC také kliknutím myší na příslušný symbol v liště úloh.

Chcete-li **Leafpad** otevřít postupujte takto:

- Zvolte myší v liště úloh ikonu HEIDENHAIN **Nabídka**
- V rozbalovací nabídce zvolte body nabídky **Tools** (Nástroje) a **Leafpad**

Chcete-li **Leafpad** ukončit postupujte takto:

- Myší zvolte položku nabídky **Soubor**
- Zvolte položku nabídky **Ukončit**: TNC se vrátí zpátky do správy souborů

Zobrazení video-souborů

> Funkci musí povolit a upravit výrobce vašeho stroje.
> Postupujte podle příručky ke stroji!

Chcete-li otevřít video-soubory přímo v TNC, postupujte takto:

PGM MGT

- Vyvolání správy souborů
- Zvolte adresář, ve kterém je uložen video-soubor.
- Přesuňte světlý proužek na video-soubor.

ENT

- Stiskněte tlačítko ENT: TNC otevře video-soubor ve vlastní aplikaci.

Zobrazení grafických souborů

Chcete-li otevřít grafické soubory s příponami bmp, gif, jpg nebo png přímo v TNC, postupujte takto:

PGM MGT
- Vyvolání správy souborů
- Zvolte adresář, ve kterém je uložen grafický soubor.
- Přesuňte světlý proužek na grafický soubor.

ENT
- Stiskněte klávesu ENT: TNC otevře grafický soubor přídavným nástrojem **ristretto** ve vlastní aplikaci.

Kombinací kláves ALT + TAB se můžete kdykoliv vrátit na pracovní plochu TNC a nechat grafický soubor otevřený. Případně se můžete vrátit na pracovní plochu TNC také kliknutím myší na příslušný symbol v liště úloh.

Další informace k ovládání **ristretto** naleznete pod **Nápovědou**.

Chcete-li **ristretto** ukončit postupujte takto:
- Myší zvolte položku nabídky **Soubor**
- Zvolte položku nabídky **Ukončit**: TNC se vrátí zpátky do správy souborů

Pokud nepoužíváte myš, zavřete přídavný nástroj **ristretto** takto:

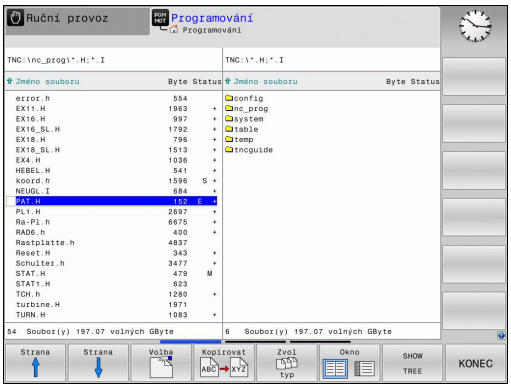
▷
- Stiskněte přepínací tlačítko softtlačítek: **ristretto** otevře rozbalovací nabídku **Soubor**

↓ ENT
- Vyberte položku nabídky **Ukončit** a potvrďte volbu klávesou **ENT**: TNC se vrátí zpět do správy souborů

Datový přenos z/na externí nosič dat

Dříve než můžete přenášet data na externí nosič dat, musíte nastavit datové rozhraní (viz "Seřízení datových rozhraní", Stránka 371).

Přenášíte-li data přes sériové rozhraní, tak může v závislosti na použitém programu k přenosu dat docházet k problémům, které můžete odstranit opakováním přenosu.



PGM MGT

- Vyvolání správy souborů

Okno

- Volba rozdělení obrazovky pro datový přenos: stiskněte softklávesu **OKNO**.

Použijte směrové klávesy, abyste přesunuli světlý proužek na ten soubor, který chcete přenést:

- Přesouvá světlý proužek v okně nahoru a dolů

- Přesouvá světlý proužek z pravého okna do levého okna a naopak

Chcete-li kopírovat z TNC na externí nosič dat, přesuňte světlý proužek v levém okně na soubor, který se má přenést.

Chcete-li kopírovat z externího datového nosiče do TNC, přesuňte světlý proužek na přenášený soubor v pravém okně.

SHOW TREE

- Volba jiné jednotky nebo adresáře: stiskněte **UKAŽ ADRESÁŘOVÝ STROM**
- Zvolte směrovými tlačítky požadovaný adresář

UKÁZAT SOUBORY

- Zvolte požadovaný soubor: stiskněte softklávesu **UKAŽ SOUBORY**

Kopírovat ABC XYZ

- Zvolte směrovými tlačítky požadovaný soubor
- Přenést jednotlivý soubor: stiskněte softklávesu **KOPÍROVAT**

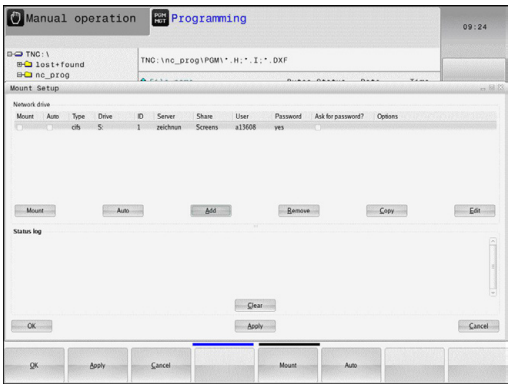
- Potvrďte softklávesou **OK** nebo klávesou **ENT**. TNC otevře stavové okno, které vás informuje o postupu kopírování, nebo

Okno

- Ukončení datového přenosu: stiskněte softklávesu **OKNO**. TNC pak opět otevře standardní okno pro správu souborů

TNC v síti

> Pro připojení karty Ethernet k vaší síti, viz "Rozhraní Ethernet ", Stránka 378.
>
> Chybová hlášení během provozu v síti TNC protokoluje, viz "Rozhraní Ethernet ", Stránka 378.



Je-li TNC připojen do sítě, máte k dispozici v levém adresářovém okně další jednotky (viz obrázek). Všechny dosud popsané funkce (volba jednotky, kopírování souborů atd.) platí i pro síťové jednotky, pokud to vaše přístupové oprávnění dovoluje.

Připojení a odpojení síťových jednotek

PGM MGT

- Zvolte správu souborů: stiskněte klávesu **PGM MGT**, příp. softklávesou **OKNO** zvolte rozdělení obrazovky tak, jak je znázorněno na obrázku vpravo nahoře

Síť

- Zvolte Nastavení sítě: stiskněte softklávesu **SÍŤ** (druhá lišta softtlačítek).
- Správa síťových jednotek: Stiskněte softklávesu **DEFINOVAT SÍŤOVÉ SPOJENÍ**. TNC zobrazí v jednom okně možné jednotky sítě, k nimž máte přístup. Dále popsanými softtlačítky nadefinujete spojení pro každou jednotku.

Funkce	Softtlačítko
Vytvořit síťové spojení, TNC označí sloupec **Mount**, je-li spojení aktivní.	**Spojit**
Ukončení síťového spojení	**Oddělit**
Automatické navázání síťového spojení při zapnutí TNC. TNC označí sloupec **Auto**, je-li spojení automaticky vytvořeno.	**Auto**
Vytvoření nového síťového spojení	**Přidat**
Smazání existujícího síťového spojení	**Odstranit**
Kopírování síťového spojení	**Kopírovat**
Editování síťového spojení	**Obrábět**
Smazat stavové okno	**Vyprázdněte**

Zařízení USB u TNC

Pozor, může dojít ke ztrátě dat!
Používejte rozhraní USB pouze k zálohování a přenosům, nikoliv k obrábění a zpracování programů.

Data můžete pomocí zařízení USB zálohovat, popř. nahrávat do TNC obzvláště jednoduše. TNC podporuje tato periferní zařízení USB:

- Disketové jednotky se systémem souborů FAT/VFAT
- Flash disky se systémem souborů FAT/VFAT
- Pevné disky se systémem souborů FAT/VFAT
- Jednotky CD-ROM se systémem souborů Joliet (ISO9660)

Tato zařízení USB rozpozná TNC po připojení automaticky. Zařízení USB s jinými systémy souborů (např. NTFS) TNC nepodporuje. TNC vydá při jejich zasunutí chybové hlášení **USB: TNC toto zařízení nepodporuje**

Pokud dostanete chybové hlášení během připojování datového nosiče USB, zkontrolujte nastavení bezpečnostního softwaru SELinux. ("Bezpečnostní software SELinux", Stránka 78)

TNC vydá chybové hlášení **USB: TNC nepodporuje toto zařízení** i tehdy, když připojíte hub USB (rozbočovač). V tomto případě hlášení jednoduše potvrďte klávesou CE.

V principu by měla být všechna zařízení USB s výše uvedeným systémem souborů připojitelná k TNC. Za určitých okolností se může stát, že řízení není schopné zařízení USB správně rozpoznat. V takových případech použijte jiné zařízení USB.

Ve správě souborů vidíte zařízení USB jako samostatné jednotky v adresářové struktuře, takže můžete používat funkce správy souborů popsané v předchozích částech.

Výrobce vašeho strojů může zařízením USB předvolit pevné názvy. Informujte se prosím ve vaší příručce ke stroji!

Odpojení zařízení USB

Při odstraňování zařízení USB musíte zásadně postupovat takto:

- Zvolte Správu souborů: stiskněte klávesu **PGM MGT**

- Směrovou klávesou zvolte levé okno

- Směrovou klávesou zvolte odpojované zařízení USB

- Přepínejte lištu softtlačítek

- Zvolte přídavné funkce

- Přepínejte lištu softtlačítek

- Zvolte funkci k odebrání zařízení USB: TNC odstraní zařízení USB z adresářového stromu a hlásí **Nyní USB zařízení nemůže být vyjmuté**.
- Odpojení zařízení USB

- Ukončení správy souborů

Naopak můžete již předtím odebrané zařízení USB zase připojit po stisknutí tohoto softtlačítka:

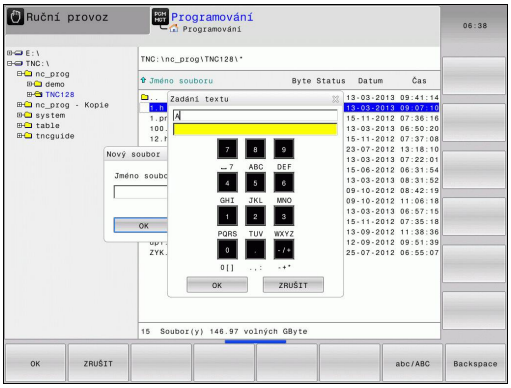
- Zvolte funkci k opětnému připojení zařízení USB

4

Programování: Programovací pomůcky

4.1 Klávesnice na obrazovce

Písmena a speciální znaky můžete zadávat obrazovkovou klávesnicí nebo (pokud je k dispozici) klávesnicí PC připojenou přes USB konektor.



Zadávání textu klávesnicí na obrazovce

- Přejete-li si zadat písmena, např. pro název programu nebo název adresáře klávesnicí na obrazovce, stiskněte klávesu **GOTO**.
- TNC otevře okno, kde je zobrazeno zadávací políčko čísel TNC s příslušnými písmeny.
- Stiskem příslušné klávesy, případně i opakovaným, posuňte kurzor na požadovaný znak.
- Vyčkejte, až se zvolený znak převezme do zadávacího políčka, pak zadávejte další znak.
- Softtlačítkem **OK** převezmete text do otevřeného dialogového políčka.

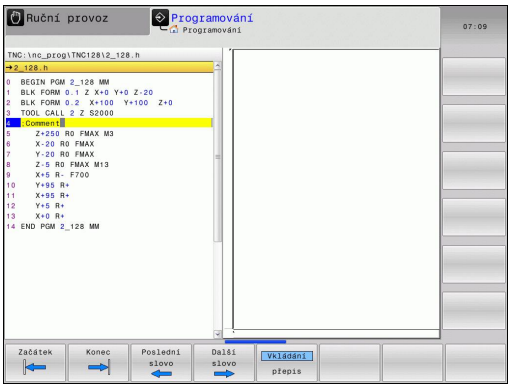
Softtlačítkem **ABC/ABC** volíte psaní velkých nebo malých písmen. Pokud váš výrobce stroje definoval dodatečné speciální znaky, můžete je vyvolávat a zadávat softtlačítkem **SPECIÁLNÍ ZNAKY**. K mazání jednotlivých znaků používejte softtlačítko **BACKSPACE**.

4.2 Vložení komentářů

Použití

Do obráběcího programu můžete vkládat komentáře, jež vysvětlují kroky programu nebo dávají pokyny.

> V závislosti na strojním parametru **lineBreak** ukáže TNC komentáře, které nelze zobrazit na obrazovce v celku, v několika řádcích nebo se objeví na obrazovce znak **>>**.
>
> Poslední znak v bloku s komentářem nesmí být vlnovka (~).



Vkládání komentáře

- Zvolte blok, za který chcete vložit komentář.
- Zvolte klávesu **SPEC FCT** (Speciální funkce)
- Zvolte softklávesu **PROGRAMOVACÍ POMŮCKY**
- Zvolte softtlačítko **VLOŽIT KOMENTÁŘ**

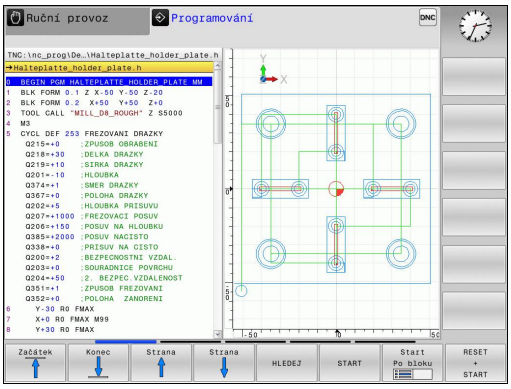
Funkce při editaci komentářů

Softtlačítko	Funkce
Začátek	Skočit na počátek komentáře
Konec	Skočit na konec komentáře
Poslední slovo	Skočit na začátek slova. Slova musí být oddělena prázdným znakem.
Další slovo	Skočit na konec slova. Slova musí být oddělena prázdným znakem.
Vkládání přepis	Přepínání mezi režimem vkládání a přepisování

4.3 Znázornění NC-programů

Zvýraznění syntaxe

TNC znázorňuje prvky syntaxe s různými barvami v závislosti na jejich významu. Díky barevnému zvýraznění jsou programy lépe čitelné a přehlednější.



Barevné zvýraznění prvků syntaxe

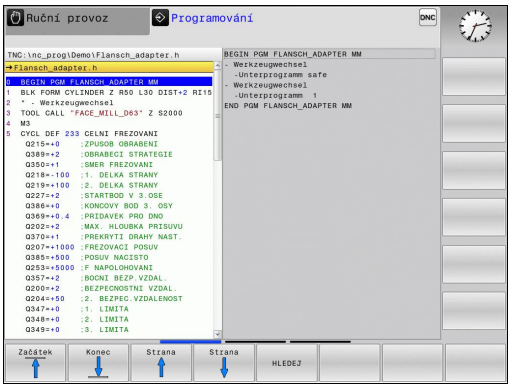
Použití	Barva
Standardní barva	Černá
Znázornění komentářů	Zelená
Znázornění číselných hodnot	Modrá
Číslo bloku	Fialová

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 pozici kurzoru.

4.4 Členění programů

Definice, možnosti používání



Dlouhé a složité programy je možné učinit pomocí členicích bloků přehlednější a srozumitelnější.

To usnadňuje zvláště pozdější změny v programu. Členicí bloky vkládáte do programu obrábění na libovolné místo.

Členicí bloky lze navíc zobrazit ve vlastním okně. K tomu používejte vhodné rozdělení obrazovky.

Vložené členící body spravuje TNC ve zvláštním souboru (přípona .SEC.DEP). Tím se zvyšuje rychlost při navigování v okně členění.

Zobrazení členicího okna / změna aktivního okna

- Zobrazení členicího okna: zvolte rozdělení obrazovky **PROGRAM + ČLENĚNÍ**

- Změna aktivního okna: stiskněte softklávesu **ZMĚNIT OKNO**

Vložení členicího bloku do okna programu

- Zvolte blok, za nějž chcete vložit členicí blok

- Stiskněte klávesu **SPEC FCT** (Speciální funkce)

- Stiskněte softklávesu **PROGRAMOVACÍ POMŮCKY**

- Stiskněte softklávesu **VLOŽIT ČLENĚNÍ**
- Zadání textu členění

- Příp. změňte hloubku členění softtlačítkem

Zvolte bloky v okně členění

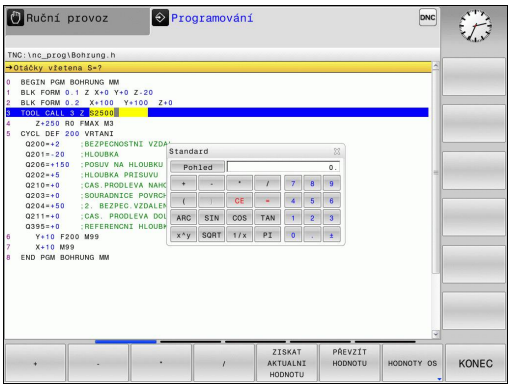
Pokud přeskočíte v okně členění z bloku na blok, tak TNC souběžně ukazuje blok v okně programu. Tak můžete několika málo kroky přeskočit velké části programu.

4.5 Kalkulátor

Ovládání

TNC je vybaven kalkulátorem s nejdůležitějšími matematickými funkcemi.

- Klávesou **CALC** (Kalkulátor) můžete kalkulátor zobrazit, případně zavřít.
- Zvolte výpočetní funkce: Zkrácené příkazy zadávejte pomocí softtlačítek nebo externí znakové klávesnice.



Výpočetní funkce	Zkrácený příkaz (softtlačítko)
Součet	+
Odečítání	–
Násobení	*
Dělení	/
Výpočet se závorkami	( )
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 (softtlačítko)
Odříznutí desetinných míst	INT
Odříznutí míst před desetinnou čárkou	FRAC
Hodnota modulu	MOD
Volba náhledu	Náhled
Mazání hodnoty	CE
Měrná 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 programu

- Zvolte směrovými klávesami slovo, do kterého se má převzít vypočítaná hodnota
- Klávesou **CALC** zobrazte kalkulátor a proveďte požadovaný výpočet.
- Stiskněte softklávesu **PŘEVZÍT HODNOTU**: TNC převezme hodnotu do aktivního zadávacího políčka a uzavře kalkulátor

Hodnoty z programu můžete také převzít do kalkulátoru. Když stisknete softklávesu **ZÍSKAT AKTUÁLNÍ HODNOTU**, popř. klávesu **GOTO**, tak TNC převezme hodnotu z aktivního zadávací políčka do kalkulátoru.

Kalkulátor zůstane aktivní i po změně provozního režimu. Stiskněte softklávesu **KONEC** (END), aby se kalkulátor zavřel.

Funkce v kalkulátoru

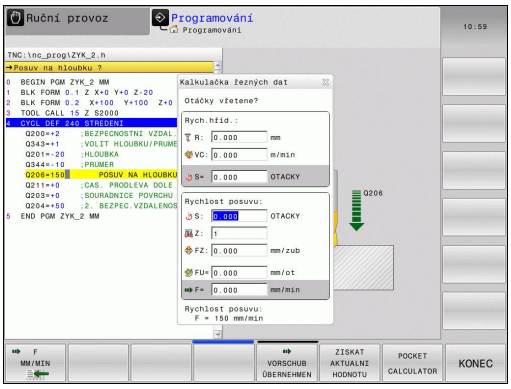
Softtlačítko	Funkce
HODNOTY OS	Převzít do kalkulátoru příslušnou osovou pozici jako cílovou nebo referenční hodnotu
ZISKAT AKTUALNI HODNOTU	Převzít číslo z aktivního zadávacího políčka do kalkulátoru
PŘEVZÍT HODNOTU	Převzít číslo z kalkulátoru do aktivního zadávacího políčka
Kopíruj aktuální hodnotu	Kopírovat číslo z kalkulátoru
Vložte kopírov. hodnotu	Vložit kopírované číslo do kalkulátoru
ŘEZNÁ DATA KALKULAČKA	Otevřít kalkulačku řezných dat
	Umístit kalkulačku do středu

Kalkulátor můžete také posunovat kurzorovými tlačítky na vaší klávesnici. Máte-li připojenou myš, můžete s ní kalkulátor posunovat také.

4.6 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.



> Nepoužívejte kalkulačku řezných dat, pokud jste naprogramovali funkci **M136**. S funkcí **M136** pojíždí TNC nástrojem s naprogramovaným posuvem **F** v milimetrech/otáčku vřetena, kalkulačka řezných dat ale počítá posuvy vždy v mm za minutu.

Pro otevření kalkulačky řezných dat stiskněte softtlačítko KALKULAČKA ŘEZNÝCH DAT. TNC ukáže softtlačítko když:

- otevřete kalkulátor (klávesa CALC)
- otevřete dialog pro zadání otáček v bloku TOOL CALL
- otevřete dialog pro zadání posuvu do pojezdových bloků nebo cyklů
- zadáte posuv v ručním režimu (softtlačítko F)
- zadáte otáčky v ručním režimu (softtlačítko S)

V závislosti na tom zda počítáte otáčky nebo posuv se zobrazí kalkulačka řezných dat s různými zadávacími políčky:

Okno pro výpočet otáček:

Písmeno označení	Význam
R:	Rádius nástroje (mm)
VC:	Řezná rychlost (m/min)
S=	Výsledek pro otáčky vřetena (ot/min)

Okno pro výpočet posuvu:

Písmeno označení	Význam
S:	Otáčky vřetena (ot/min)
Z:	Počet zubů nástroje (n)
FZ:	Posuv na zub (mm/zub)
FU:	Posuv na otáčku (mm/ot)
F=	Výsledek pro posuv (mm/min)

> Posuv můžete počítat také v bloku TOOL CALL a automaticky přebírat do následujících pojezdových bloků a cyklů. K tomu zvolte při zadávání posuvu do pojezdových bloků nebo cyklů softtlačítko F AUTO. TNC pak použije definovaný posuv v blocích TOOL CALL. Pokud musíte posuv dodatečně změnit, musíte přizpůsobit pouze posuv v bloku TOOL CALL.

4.6 Kalkulačka řezných dat

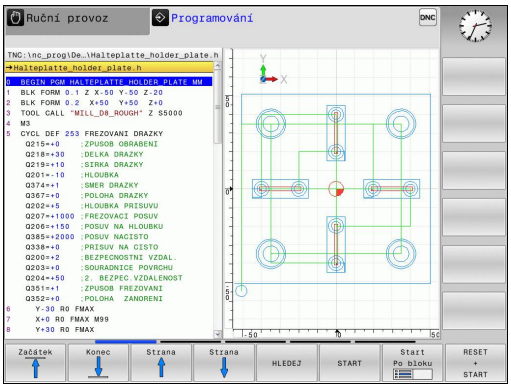
Funkce v kalkulačce řezných dat:

Funkce	Softtlačítko
Převzít otáčky z formuláře kalkulačky řezných dat do otevřeného políčka dialogu	S U/MIN
Převzít posuv z formuláře kalkulačky řezných dat do otevřeného políčka dialogu	F MM/MIN
Převzít řeznou rychlost z formuláře kalkulačky řezných dat do otevřeného políčka dialogu	VC M/MIN
Převzít posuv na zub z formuláře kalkulačky řezných dat do otevřeného políčka dialogu	FZ MM/ZAHN
Převzít posuv na otáčku z formuláře kalkulačky řezných dat do otevřeného políčka dialogu	FU MM/U
Převzít rádius nástroje do formuláře kalkulačky řezných dat	ACCEPT TOOL RADIUS
Převzít otáčky z otevřeného políčka dialogu do formuláře kalkulačky řezných dat	CONFIRM RPM
Převzít posuv z otevřeného políčka dialogu do formuláře kalkulačky řezných dat	ACCEPT FEED RATE
Převzít posuv na otáčku z otevřeného políčka dialogu do formuláře kalkulačky řezných dat	ACCEPT FEED RATE
Převzít posuv na zub z otevřeného políčka dialogu do formuláře kalkulačky řezných dat	ACCEPT FEED RATE
Převzít hodnotu z otevřeného políčka dialogu do formuláře kalkulačky řezných dat	ZISKAT AKTUALNI HODNOTU
Přejít do kalkulátoru	POCKET CALCULATOR
Posunout kalkulačku řezných dat ve směru šipky	↓
Umístit kalkulačku řezných dat do středu	✛
Použít v kalkulačce řezných dat palcové hodnoty	INCH
Ukončit kalkulačku řezných dat	KONEC

4.7 Programovací grafika

Souběžné provádění / neprovádění programovací grafiky

Zatímco vytváříte program, může TNC zobrazit programovaný obrys pomocí 2D-čárové grafiky.



- Změnit rozdělení obrazovky na program vlevo a grafiku vpravo: stisknout klávesu přepnutí obrazovky a **SOFTKLÁVESU GRAFIKA + PROGRAMU**

- Softklávesu **AUTOM. GRAFIKA** nastavte na **ZAP**. Zatímco zadáváte programové řádky, zobrazuje TNC každý programovaný pohyb vpravo v grafickém okně

Nemá-li TNC souběžně grafiku provádět, nastavte softtlačítko **AUTOM. GRAFIKA** na **VYP**.

Pokud je **AUTOM. KRESLIT** nastaveno 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

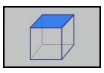
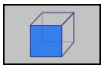
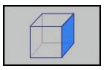
Používejte Automatické kreslení výlučně během programování obrysů.

Vytvoření programovací grafiky pro existující program

- Směrovými klávesami navolte blok, až do kterého se má vytvářet grafika, nebo stiskněte **GOTO** a přímo zadejte požadované číslo bloku.

- Vytvoření grafiky: stiskněte softklávesu **RESET + START**

Další funkce:

Softtlačítko	Funkce
	Vytvoření úplné programovací grafiky
	Vytváření programovací grafiky po blocích
	Kompletní vytvoření programovací grafiky nebo doplnění po **RESET + START**
	Zastavení programovací grafiky. Toto softtlačítko se objeví jen tehdy, když TNC vytváří programovací grafiku
	Zvolit pohled shora (půdorys)
	Zvolit náhled zepředu
	Zvolit náhled z boku

Zobrazení / skrytí čísel bloků

- Přepínat lišty softtlačítek

- Zobrazit čísla bloků: Nastavte softtlačítko **UKAZAT VYNECHAT ČÍS.BLOKU** na **ZOBRAZIT**
- Skrýt čísla bloků: Nastavte softtlačítko **UKAZAT VYNECHAT ČÍS.BLOKU** na **SKRÝT**

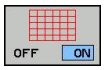
Vymazat grafiku

- Přepínat lišty softtlačítek

- Smazání grafiky: stiskněte softklávesu **VYMAZAT GRAFIKU**

Zobrazit mřížkování

- Přepínat lišty softtlačítek

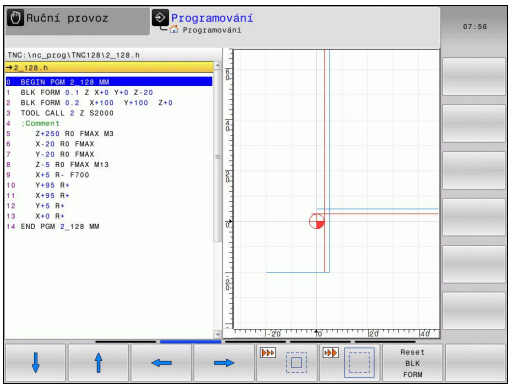


- Zobrazit mřížku: Stiskněte softklávesu **ZOBRAZIT MŘÍŽKOVÁNÍ**

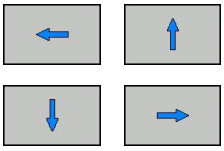
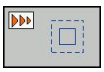
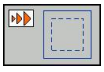
Zmenšení nebo zvětšení výřezu

Pohled v grafickém zobrazení si můžete sami nadefinovat.

- Přepněte lištu softtlačítek (druhá lišta, viz obrázek)



Tím máte k dispozici následující funkce:

Softtlačítko	Funkce
	K posouvání výřezu stiskněte příslušnou softklávesu
	Ke zmenšení výřezu stiskněte softklávesu
	Ke zvětšení výřezu stiskněte softklávesu

Softtlačítkem **ZRUŠIT POLOTOVAR** obnovíte původní výřez.

Grafické znázornění můžete také změnit myší. K dispozici jsou následující funkce:

- Chcete-li posunout znázorněný model: podržte střední tlačítko myši, popř. její kolečko a pohybujte myší. Když stisknete současně klávesu Shift, můžete modelem pohybovat pouze horizontálně nebo vertikálně.
- Chcete-li zvětšit určitou oblast: označte se stisknutým levým tlačítkem myši oblast zvětšování. Když pustíte levé tlačítko myši, zvětší TNC náhled.
- K rychlému zvětšení nebo zmenšení libovolné oblasti: otáčejte kolečkem myši dopředu nebo dozadu.

4.8 Chybová hlášení

Zobrazování chyb

TNC zobrazuje chyby mezi jiným také při:

- nesprávných zadáních,
- logických chybách v programu,
- nerealizovatelných obrysových prvcích,
- aplikacích dotykové sondy, které neodpovídají předpisu.

Vzniklá chyba se zobrazuje v záhlaví červeným písmem. Přitom se dlouhá chybová hlášení na několik řádků zobrazují zkrácená. Úplnou informaci o všech aktuálních chybách získáte v okně chyb.

Pokud dojde výjimečně k „Chybě během zpracování dat“, otevře TNC okno chyb automaticky. Tuto chybu nemůžete odstranit. Ukončete činnost systému a spusťte TNC znovu.

Chybové hlášení se bude v záhlaví zobrazovat tak dlouho, až se vymaže nebo nahradí chybou s vyšší prioritou.

Chybové hlášení, které obsahuje číslo programového bloku, je způsobeno tímto blokem nebo některým z předcházejících bloků.

Otevřete okno chyb

ERR

- Stiskněte klávesu **ERR**. TNC otevře okno chyb a ukáže kompletně všechna aktuální chybová hlášení.

Zavření okna chyb

KONEC

- Stiskněte softklávesu **KONEC**, nebo

ERR

- Stiskněte klávesu **ERR**. TNC zavře okno chyby.

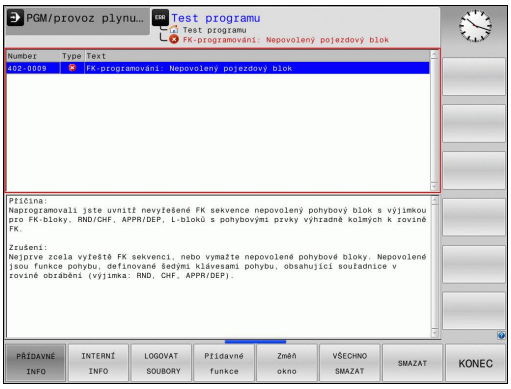
Podrobná chybová hlášení

TNC ukazuje možné příčiny chyby a možnosti jejího odstranění:

- Otevřete okno chyb

PŘÍDAVNÉ INFO

- Informace o příčině chyby a jejím odstranění: Umístěte světlé políčko na chybové hlášení a stiskněte softklávesu **PŘÍDAVNÉ INFO**. TNC otevře okno s informacemi o příčině chyby a o jejím odstranění.
- Opuštění Info: Znovu stiskněte softklávesu **PŘÍDAVNÉ INFO**



Softtlačítko INTERNÍ INFO

Softtlačítko **INTERNÍ INFO** poskytuje informace o chybovém hlášení, které jsou důležité pouze pro servisní zákroky.

- Otevřít okno chyby.

INTERNÍ INFO

- Podrobné informace o chybovém hlášení: Umístěte světlé políčko na chybové hlášení a stiskněte softklávesu **INTERNÍ INFO**. TNC otevře okno s interními informacemi o chybě
- Ukončení okna s detaily: stiskněte softklávesu **INTERNÍ INFO** znovu.

Smazání poruchy

Smazání chyby mimo okno chyb

CE

- Smazání chyb/pokynů zobrazených v záhlaví: stiskněte klávesu CE

> V některých situacích, například při editaci, nemůžete klávesu CE k mazání chyby použít, protože se používá pro jiné funkce.

Smazání chyby

- Otevřete okno chyb

ODSTRANIT

- Smazání jednotlivé chyby: umístěte světlé políčko na chybové hlášení a stiskněte softklávesu **VYMAZAT**.

VŠECHNO SMAZAT

- Smazání všech chyb: stiskněte softklávesu **VYMAZAT VŠE**.

> Pokud u některé chyby není odstraněna příčina, tak se nemůže smazat. V tomto případě zůstane chybové hlášení zachováno.

Chybový protokol

TNC ukládá vzniklé chyby a důležité události (např. start systému) do chybového protokolu. Kapacita chybového protokolu je omezená. Když je chybový protokol plný, založí TNC 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 **AKTUÁLNÍM SOUBOREM** a **PŘEDCHOZÍM SOUBOREM**.

- Otevřít okno chyby.

LOGOVAT SOUBORY

- Stiskněte softklávesu **SOUBORY PROTOKOLŮ**.

CHYBOVÝ PROTOKOL

- Otevření protokolu chyb: Stiskněte softklávesu **CHYBOVÝ PROTOKOL**

PŘEDCHOZÍ SOUBOR

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

AKTUÁLNÍ 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

TNC 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 **AKTUÁLNÍM SOUBOREM** a **PŘEDCHOZÍM SOUBOREM**.

- Stiskněte softklávesu **SOUBORY PROTOKOLŮ**

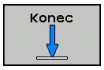
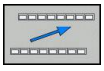
- Otevření souboru protokolu tlačítek: Stiskněte softklávesu **PROTOKOL TLAČÍTEK**

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

- Je-li to potřeba, nastavte aktuální protokol tlačítek: stiskněte softklávesu **AKTUÁLNÍ SOUBOR**

TNC 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

Softtlačítko / klávesy	Funkce
	Skok na začátek protokolu tlačítek
	Skok na konec protokolu tlačítek
	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 upozorňuje TNC (zeleným) textem v záhlaví na tuto chybu. TNC vymaže text upozornění při dalším platném zadání.

Uložit servisní soubory

Je-li to potřeba, můžete uložit „aktuální situaci TNC“ 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).

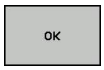
Pokud opakujete funkci „Uložit servisní soubory“ se stejným názvem souboru, tak se předchozí uložená skupina servisních souborů přepíše. Proto používejte při novém provádění této funkce jiný název souboru.

Uložit servisní soubory

- Otevřít okno chyby.

- Stiskněte softklávesu **SOUBORY PROTOKOLŮ**.

- Stiskněte softklávesu **ULOŽIT SERVISNÍ SOUBORY**: TNC otevře pomocné okno, v němž můžete zadat název servisního souboru.



- Uložit servisní soubory: stiskněte softklávesu **OK**.

Vyvolání systému nápovědy TNCguide

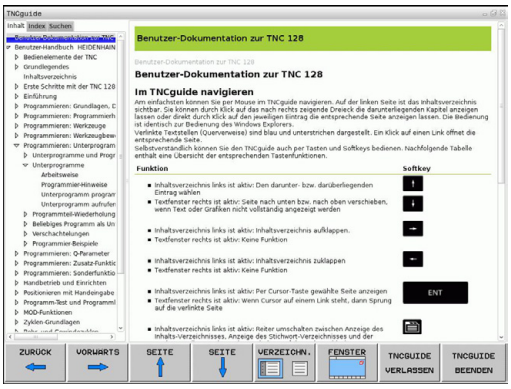
Systém nápovědy TNC můžete vyvolat softtlačítkem. V současné době dostanete od tohoto pomocného systému stejný popis chyby, jako po stisku klávesy **NÁPOVĚDA**.

Pokud váš výrobce stroje dává k dispozici také nápovědu, tak TNC zobrazí přídavné softtlačítko **VÝROBCE STROJE**, kterým můžete vyvolat tuto samostatnou nápovědu. Tam naleznete další, podrobnější informace ke stávajícímu chybovému hlášení.

4.9 Kontextová nápověda TNCguide

Použití

Abyste mohli používat TNCguide, tak nejdříve musíte stáhnout soubory nápovědy z domácích stránek fy HEIDENHAIN: viz Stránka 147



Kontextová nápověda **TNCguide** obsahuje uživatelskou dokumentaci ve formátu HTML. Vyvolání TNCguide se provádí klávesou **HELP** (Nápověda), přičemž TNC částečně přímo zobrazuje příslušné informace v závislosti na dané situaci (kontextově závislé vyvolání). I když editujete v NC-bloku a stiskněte klávesu NÁPOVĚDA, dostanete se zpravidla přesně na místo v dokumentaci, kde je příslušná funkce popsaná.

TNC se v zásadě snaží spustit TNCguide vždy v tom jazyku, který jste nastavili jako jazyk dialogů ve vašem TNC. Pokud nejsou soubory s tímto jazykem ve vašem TNC ještě k dispozici, tak TNC otevře anglickou verzi.

V TNCguide je k dispozici následující dokumentace uživatelů:

- Uživatelská příručka programování s popisným dialogem (**BHBKlartext.chm**)
- Seznamy všech chybových hlášení NC (**errors.chm**)

Navíc je k dispozici soubor knih **main.chm**, v němž jsou zobrazeny všechny soubory *.CHM.

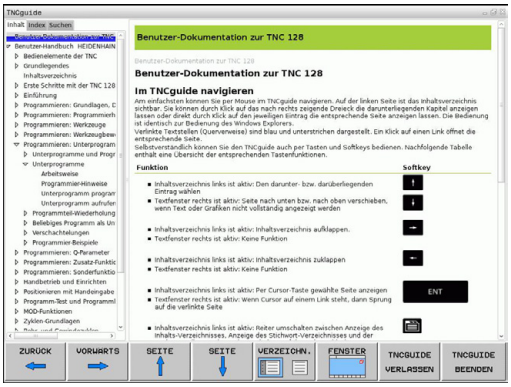
Opčně může výrobce vašeho stroje ještě zahrnout do **TNCguide** strojně specifickou dokumentaci. Tyto dokumenty se pak objeví v souboru **main.chm** jako samostatné knihy.

Práce s TNCguide

Vyvolání TNCguide

Pro spuštění TNCguide máte více možností:

- Stiskněte klávesu **HELP** (Nápověda), pokud TNC právě neukazuje žádné chybové hlášení.
- Kliknutím myší na softtlačítko, pokud jste předtím kliknuli na zobrazený symbol nápovědy na obrazovce vpravo dole.
- Pomocí správy souborů otevřete soubor nápovědy (soubor .chm). TNC může otevřít libovolný soubor .chm, i když tento není uložen v interní paměti TNC.



> Pokud je nevyřízené jedno či více chybových hlášení, tak TNC zobrazí přímo nápovědu k těmto chybovým hlášením. Abyste mohli spustit **TNCguide**, tak musíte nejdříve potvrdit a zrušit všechna chybová hlášení.
>
> Při vyvolání nápovědy na programovacím pracovišti TNC spustí interně definovaný standardní prohlížeč.

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 TNC zobrazuje přímo vpravo nad lištou softtlačítek: kurzor myši se změní na otazník
- Otazníkem klepněte na softtlačítko, jehož funkci si přejete vyjasnit: TNC otevře TNCguide. Pokud k vašemu zvolenému softtlačítku neexistuje přímo odkaz, tak TNC otevře soubor knih **main.chm**, v němž můžete pomocí textového hledání nebo ručního pohybu hledat požadovanou nápovědu.

I když právě editujete NC-blok, můžete vyvolat kontextovou nápovědu:

- Zvolte libovolný NC-blok
- Označení požadovaného slova
- Stiskněte klávesu HELP (Nápověda): TNC spustí nápovědu a ukáže popis aktivní funkce (neplatí pro přídavné funkce nebo cykly, které byly integrovány výrobcem 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. Klepnutím na odkaz otevřete příslušnou stránku.

Samozřejmě můžete TNCguide ovládat i klávesami a softtlačítky. Následující tabulka obsahuje přehled příslušných funkcí kláves.

Softtlačítko	Funkce
↑ ↓	■ Obsah vlevo je aktivní: Zvolit níže nebo výše uvedenou položku ■ Textové okno vpravo je aktivní: Pokud se text nebo grafika nezobrazuje kompletní, tak stránku posunout 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: Zvolit níže nebo výše uvedenou položku ■ Textové okno vpravo je aktivní: Skočit na další odkaz
ZPĚT	Vybrat naposledy zobrazenou stránku
VPŘED	Listovat dopředu, pokud jste použili několikrát funkci „Zvolit naposledy zobrazenou stránku“
Strana	Listovat jednu stránku zpátky
Strana	Listovat o stránku dopředu
ADRESÁŘ	Zobrazit / skrýt obsah

Softtlačítko	Funkce
Okno	Přechod mezi zobrazením celé pracovní plochy a redukovaným zobrazením. Při redukovaném zobrazení vidíte pouze část pracovní plochy TNC.
TNCGUIDE OPUSTIT	Interně se provede zaměření na aplikaci TNC, takže při otevřeném TNCguide se může ovládat řídicí systém. Je-li aktivní zobrazení celé pracovní plochy, tak TNC automaticky redukuje před změnou zaměření velikost okna.
TNCGUIDE UKONČIT	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**
- Aktivujte zadávací políčko **Heslo**
- Zadejte hledané slovo: TNC pak synchronizuje rejstřík podle zadaného textu, takže můžete heslo v uvedeném seznamu rychle najít, nebo
- Směrovým tlačítkem prosvětlete požadované heslo
- Klávesou **ENT** si nechte zobrazit informace u vybraného hesla

Hledané slovo můžete zadat pouze přes klávesnici připojenou k USB.

Textové hledání

Na kartě **Hledání** máte možnost prohledat kompletní TNCguide, zda obsahuje určitá slova.

Levá strana je aktivní.

- Zvolte kartu **Hledání**
- Aktivujte zadávací políčko **Hledat:**
- Zadejte hledané slovo a potvrďte ho klávesou **ENT**: TNC ukáže seznam nalezených míst, která toto slovo obsahují
- Směrovou klávesou prosvětlete požadované místo
- Klávesou **ENT** zobrazte zvolené místo

Textové hledání můžete provádět vždy pouze s jediným slovem.

Pokud aktivujete funkci **Hledat pouze v nadpisech** (klávesou myši nebo výběrem a opětným stisknutím mezerníku) tak TNC neprohledává kompletní text, ale pouze nadpisy.

Hledané slovo můžete zadat pouze přes klávesnici připojenou k USB.

Stáhnout aktuální soubory nápovědy

Soubory nápovědy, vhodné pro váš software TNC, naleznete na domácí stránce HEIDENHAINA **www.heidenhain.de** v části:

- Dokumentace a informace
- Uživatelská dokumentace
- TNCguide
- Zvolte požadovaný jazyk
- Řídicí systémy TNC
- Modelová řada, např. TNC 100
- Požadované číslo NC-softwaru, např.TNC 128 (77184x-01)
- Z tabulky **Nápověda online (TNCguide)** zvolte požadovanou jazykovou verzi
- Stáhněte soubor ZIP a rozbalte ho
- Rozbalené soubory CHM pak přesuňte do TNC do adresáře **TNC:\tncguide\de**, popř. do příslušného podadresáře s vaším jazykem (viz následující tabulka)

Pokud přenášíte soubory CHM k TNC pomocí TNCremo, tak musíte v bodu nabídky **Další volby** >**Konfigurace** >**Režim** >**Přenos v binárním formátu** zadat příponu **.CHM**.

Jazyk	Adresář TNC
Německy	**TNC:\tncguide\de**
Anglicky	**TNC:\tncguide\en**
Česky	**TNC:\tncguide\cs**
Francouzsky	**TNC:\tncguide\fr**
Italsky	**TNC:\tncguide\it**
Španělsky	**TNC:\tncguide\es**
Portugalsky	**TNC:\tncguide\pt**
Švédsky	**TNC:\tncguide\sv**
Dánsky	**TNC:\tncguide\da**
Finsky	**TNC:\tncguide\fi**
Holandsky	**TNC:\tncguide\nl**
Polsky	**TNC:\tncguide\pl**
Maďarsky	**TNC:\tncguide\hu**
Rusky	**TNC:\tncguide\ru**
Čínsky (zjednodušeně)	**TNC:\tncguide\zh**
Čínsky (tradičně)	**TNC:\tncguide\zh-tw**
Slovinsky	**TNC:\tncguide\sl**
Norsky	**TNC:\tncguide\no**
Slovensky	**TNC:\tncguide\sk**
Korejsky	**TNC:\tncguide\kr**
Turecky	**TNC:\tncguide\tr**
Rumunsky	**TNC:\tncguide\ro**

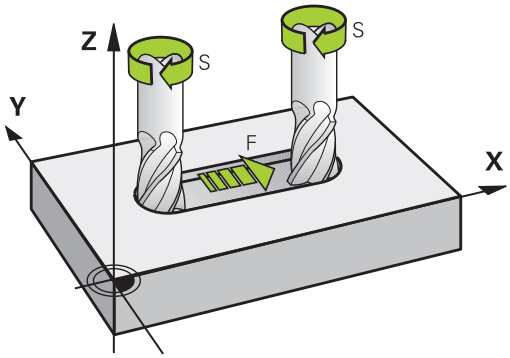
5

Programování: Nástroje

5.1 Zadání vztahující se k nástroji

Posuv F

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



Zadání

Posuv můžete zadat v bloku **TOOL CALL** (Vyvolání nástroje) a v každém polohovacím bloku.. V milimetrových programech zadávejte posuv **F** v mm/min, v palcových programech z důvodu rozlišení v desetinách palců/min. Případně můžete pomocí příslušných softtlačítek definovat posuv v milimetrech na otáčku (mm/ot) **FU**nebo v milimetrech na zub (mm/Zub) **FZ**.

Rychloposuv

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

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

Trvání účinnosti

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

Změna během provádění programu

Během provádění programu změníte posuv potenciometrem posuvu F.

Otáčky vřetena S

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

Programovaná změna

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

TOOL CALL

- Programovat vyvolání nástroje: stisknout klávesu **TOOL CALL**
- Dialog **Číslo nástroje?** přeskočte stisknutím klávesy **NO ENT**.
- Dialog **Osa vřetena paralelní X/Y/Z ?** přeskočte stisknutím klávesy **NO ENT**
- V dialogu **OTÁČKY VŘETENA S= ?** zadejte nové otáčky vřetena a potvrďte je klávesou **KONEC** nebo softtlačítkem **VC** přepněte na zadání řezné rychlosti.

Změna během provádění programu

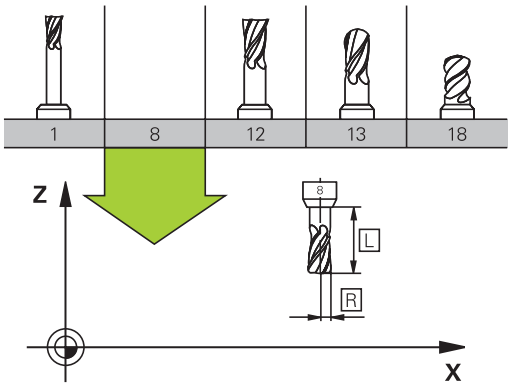
Během provádění programu změníte otáčky vřetena pomocí potenciometru otáček vřetena S.

5.2 Nástrojová data

Předpoklady pro korekci nástroje

Obvykle se programují souřadnice Pohyby tak, jak je obrobek okótován na výkresu. Aby řízení TNC mohlo vypočítat dráhu středu nástroje, tedy provést korekci nástroje, musíte pro každý použitý nástroj zadat jeho délku a rádius.

Data nástroje můžete zadat buď pomocí funkce **TOOL DEF** (Definice nástroje) přímo do 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 programu obrábění bere TNC 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.

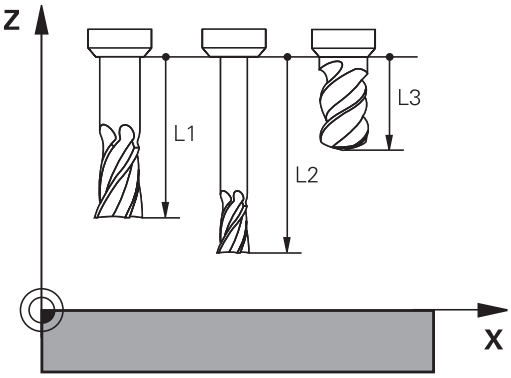
Dovolené znaky: # $ % & , - . 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 @ A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z _

Zakázané znaky: <Prázdný znak> ! “ ‘ ( ) * + : ; < = > ? [/] ^ ` 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 { | } ~

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

Délka nástroje L

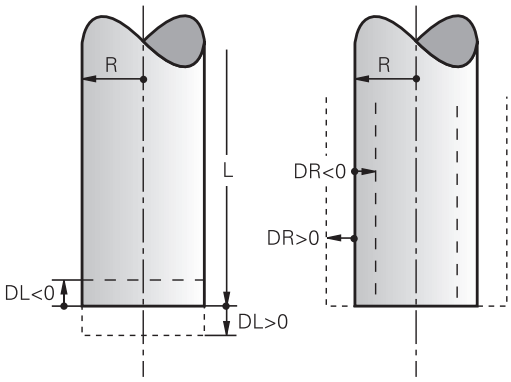
Délku nástroje L byste měli zásadně zadávat jako absolutní délku, vztaženou ke vztažnému bodu nástroje.



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 platí pro přídavek (**DL**, **DR**, **DR2**>0). Při obrábění s přídavkem zadejte hodnotu pro přídavek při programování vyvolání nástroje pomocí **TOOL CALL**.

Záporná delta-hodnota znamená záporný přídavek (**DL**, **DR**, **DR2**<0). Záporný přídavek se zadává do tabulky nástrojů v případě opotřebení nástroje.

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

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

Delta-hodnoty z tabulky nástrojů ovlivňují grafické znázornění simulace úběru.

Zadání dat nástroje do programu

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

Číslo, délku a rádius pro určitý nástroj nadefinujete v programu obrábění jednou v bloku **TOOL DEF**:

- Navolení definice nástroje: stiskněte klávesu **TOOL DEF**

TOOL DEF

- **Číslo nástroje**: číslem nástroje je nástroj jednoznačně označen.
- **Délka nástroje**: korekční hodnota pro délku
- **Rádius nástroje**: hodnota korekce pro rádius.

Příklad

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

Zadání nástrojových dat do tabulky

V jedné tabulce nástrojů můžete definovat až 32767 nástrojů a uložit do paměti jejich nástrojová data. Povšimněte si též editačních funkcí uvedených dále v této kapitole. Aby bylo možné zadat několik korekcí k jednomu nástroji (indexace čísla nástroje), vložte řádku a rozšiřte číslo nástroje o tečku a o číslo od 1 do 9 (např.**T 5.2**).

Tabulku nástrojů musíte použít, jestliže

- chcete používat indexované nástroje, jako například stupňovité vrtáky s více délkovými korekcemi,
- je váš stroj vybaven automatickým výměníkem nástrojů
- chcete pracovat s obráběcími cykly 25x

Založíte-li nebo spravujete-li další tabulky nástrojů, tak název souboru musí začínat písmenem.

V tabulkách můžete volit formu náhledu tlačítkem „Rozdělení obrazovky“ mezi seznamem a formulářem.

Tabulka nástrojů: standardní nástrojová data

Zkr.	Zadání	Dialog
T	Číslo, jímž se nástroj vyvolává v programu (např. 5, indexovaně: 5.2)	-
NÁZEV	Název, kterým se nástroj v programu vyvolává (maximálně 32 znaků, pouze velká písmena, bez prázdných znaků)	**Název nástroje?**
L	Hodnota korekce pro délku nástroje L	**Délka nástroje?**
R	Hodnota korekce pro rádius nástroje R	**Poloměr nástroje ?**
R2	Rádius nástroje R2 pro frézu s rohovým rádiusem (jen pro grafické znázornění obrábění s rádiusovou frézou)	**Poloměr nástroje 2 ?**
DL	Delta-hodnota délky nástroje L	**Přídavek na délku nástroje?**
DR	Delta hodnota rádiusu nástroje R	**Přídavek na rádius nástroje?**
DR2	Delta hodnota rádiusu nástroje R2	**Přídavek na poloměr nástroje 2 ?**
TL	Zablokování nástroje (**TL**: pro **T**ool **L**ocked = angl. nástroj blokován)	**Nástroj blokovat?** **Ano = ENT / Ne = NO ENT**
RT	Číslo sesterského nástroje – pokud je k dispozici – jako náhradního nástroje (**RT**: jako **R**eplacement **T**ool = angl. náhradní nástroj); viz též **TIME2**) Prázdné políčko nebo zadání **0** znamená že není definovaný žádný sesterský nástroj.	**Sesterský nástroj?**
TIME1	Maximální životnost nástroje v minutách. Tato funkce je závislá na provedení stroje a je popsána v příručce ke stroji.	**Maximální životnost ?**
TIME2	Maximální životnost nástroje při **TOOL CALL** v minutách: dosáhne-li nebo přesáhne aktuální čas nasazení nástroje tuto hodnotu, pak použije TNC při následujícím **TOOL CALL** sesterský nástroj (viz též **CUR_TIME**).	**Max.životnost při TOOL CALL ?**
CUR_TIME	Aktuální čas nasazení nástroje v minutách: TNC samostatně přičítá aktuální životnost (**CUR_TIME**: jako **CUR**rent **TIME** = anglicky aktuální/probíhající čas). Pro používané nástroje můžete hodnotu předvolit.	**Aktuální životnost?**

Zkr.	Zadání	Dialog
TYP	Typ nástroje: Stiskněte klávesu ENT pro editaci políčka; klávesa GOTO zobrazí okno, ve kterém můžete zvolit typ nástroje. Typ nástroje můžete zadávat kvůli filtraci zobrazení, aby byl v tabulce vidět pouze zvolený typ.	**Typ nástroje?**
DOC	Komentář k nástroji (maximálně 32 znaků)	**Komentář k nástroji?**
PLC (PROGRAM-OVATELNÝ ŘÍDICÍ SYSTÉM)	Informace k tomuto nástroji, které se mají přenést do PLC	**PLC-status?**
LCUTS	Délka břitu nástroje	**Délka břitu v ose nástroje?**
NMAX	Omezení otáček vřetena pro tento nástroj. Monitoruje se jak naprogramovaná hodnota (chybové hlášení), tak i zvýšení otáček potenciometrem. Funkce není aktivní: zadejte -. **Rozsah zadávání**: 0 až +999 999, funkce není aktivní: zadejte -	**Maximální otáčky [1/min]**
TP_NO	Odkaz na číslo dotykové sondy v tabulce dotykových sond.	**Číslo dotykové sondy**
T-ANGLE	Vrcholový úhel nástroje.	**Vrcholový úhel**
PITCH	Stoupání závitu nástroje. Používá se cyklech pro řezání vnitřního závitu (cyklus 206, 207 a 209). Kladné znaménko odpovídá pravému závitu	**Stoupání závitu nástroje?**
LAST_USE	Datum a čas kdy TNC naposledy vyměnil nástroj pomocí **TOOL CALL**.	**Datum/čas posledního vyvolání nástroje**

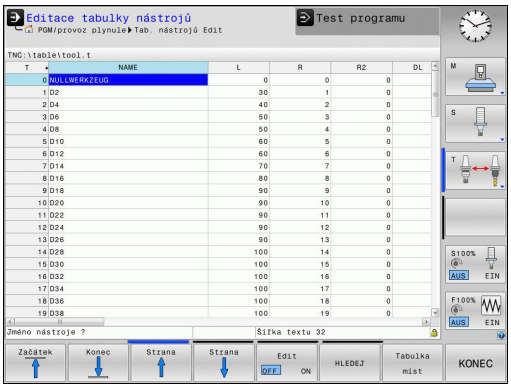
Tabulka nástrojů: Nástrojová data pro automatické měření nástrojů

Zkr.	Zadání	Dialog
CUT	Počet břitů nástroje (max. 99 břitů)	**Počet břitů?**
LTOL	Přípustná odchylka od délky nástroje L pro zjištění opotřebení. Je-li zadaná hodnota překročena, pak TNC nástroj zablokuje (status **L**). Rozsah zadávání: 0 až 0,9999 mm	**Tolerance opotřebení: délka?**
RTOL	Přípustná odchylka od rádiusu nástroje R pro zjištění opotřebení. Je-li zadaná hodnota překročena, pak TNC nástroj zablokuje (status **L**). Rozsah zadávání: 0 až 0,9999 mm	**Tolerance opotřebení: Rádius?**
R2TOL	Přípustná odchylka od rádiusu nástroje R2 pro zjištění opotřebení. Je-li zadaná hodnota překročena, pak TNC nástroj zablokuje (status **L**). Rozsah zadávání: 0 až 0,9999 mm	**Tolerance opotřebení: Rádius 2?**
DIRECT	Směr řezu nástroje pro měření s rotujícím nástrojem	**Směr řezu?** **M4=ENT/ M3=NO ENT**
R-OFFS	Měření rádiusu: přesazení nástroje mezi středem snímacího hrotu a středem nástroje. Předvolba: bez zadání (přesazení = rádius nástroje)	**Přesazení nástroje: poloměr?**
L-OFFS	Měření délky: přídavné přesazení nástroje k **offsetToolAxis** mezi horní hranou snímacího hrotu a dolní hranou nástroje. Přednastavení: 0	**Přesazení nástroje: Délka?**
LBREAK	Přípustná odchylka od délky nástroje **L** pro zjištění zlomení. Je-li zadaná hodnota překročena, pak TNC nástroj zablokuje (status **L**). Rozsah zadávání: 0 až 3,2767 mm	**Tolerance zlomení: délka?**
RBREAK	Přípustná odchylka od rádiusu nástroje R pro zjištění zlomení. Je-li zadaná hodnota překročena, pak TNC nástroj zablokuje (status **L**). Rozsah zadávání: 0 až 0,9999 mm	**Tolerance zlomení: Rádius?**

Editování tabulek nástrojů

Tabulka nástrojů, platná pro chod programu, má název souboru TOOL.T a musí být uložena v adresáři **TNC:\table** (tabulka).

Tabulkám nástrojů, které chcete použít pro archivaci nebo testování programu, zadejte jiný libovolný název souboru s příponou .T . Během provozních režimů **Testování programu** a **Programování** používá TNC standardně tabulku nástrojů TOOL.T. Chcete-li ji editovat, stiskněte v provozním režimu **Testování programu** softklávesu **TABULKA NÁSTROJŮ**.



Otevření tabulky nástrojů TOOL.T :

- Zvolte libovolný strojní provozní režim

- Zvolte tabulku nástrojů: stiskněte softklávesu **TABULKA NÁSTROJŮ**

- Softklávesu **EDITOVAT** nastavte na **ZAP**.

Zobrazení pouze určitých typů nástrojů (nastavení filtru)

- Stiskněte softklávesu **FILTR TABULEK** (čtvrtá lišta softtlačítek)
- Zvolte softtlačítkem požadovaný typ nástroje: TNC ukáže pouze nástroje zvoleného typu
- Jak filtr znovu zrušit: stiskněte softklávesu **UKAŽ VŠE**

Výrobce stroje upravuje rozsah funkce filtrování pro váš stroj. Postupujte podle příručky ke stroji!

Skrýt nebo třídit sloupce tabulky nástrojů

Znázornění tabulky nástrojů můžete přizpůsobit vašim potřebám. Sloupce, které se nemají zobrazovat, se jednoduše skryjí:

- Stiskněte softklávesu **TŘÍDIT /SKRÝT SLOUPCE** (čtvrtá lišta softtlačítek)
- Zvolte požadovaný název sloupce kurzorovými tlačítky
- Stiskněte softklávesu **SKRÝT SLOUPEC** k jeho odstranění z náhledu tabulky

Můžete také změnit pořadí zobrazení sloupců tabulky:

- Pomocí dialogového okna **Přesunout před**: můžete změnit pořadí zobrazení sloupců tabulky. Záznam označený v **Zobrazeném sloupci** se přesune před tento sloupec

Ve formuláři se můžete pohybovat s myší nebo pomocí klávesnice TNC. Pohyb pomocí klávesnice TNC

- Pro přechod do zadávacích políček stiskněte tlačítka navigace. V rámci zadávacího políčka se můžete pohybovat kurzorovými tlačítky. Rozbalovací nabídky otevřete klávesou **GOTO**.

Funkcí **Uchytit sloupce** můžete určit, kolik sloupců (0 - 3) se přichytí k levému okraji obrazovky. Tyto sloupce se zobrazí i tehdy když v tabulce přejdete doprava.

Otevření libovolné jiné tabulky nástrojů

- Zvolte režim **Programování**

PGM MGT

- Vyvolání správy souborů
- Zvolte nějaký soubor nebo zadejte nový název souboru. Potvrďte klávesou **ENT** nebo softtlačítkem **ZVOLIT**

Když jste otevřeli tabulku nástrojů k editaci, pak můžete přesouvat světlý proužek v tabulce na libovolnou pozici pomocí směrových kláves nebo pomocí softtlačítek. Na libovolné pozici můžete uložené hodnoty přepsat nebo zadat nové. Další funkce najdete v následující tabulce.

Softtlačítko	Editační funkce pro tabulky nástrojů
Začátek	Volba začátku tabulky
Konec	Volba konce tabulky
Strana	Volba předchozí stránky tabulky
Strana	Volba další stránky tabulky
HLEDEJ	Hledání textu nebo čísla
Začátek řádků	Skok na začátek řádku
Konec řádků	Skok na konec řádku
Kopíruj aktuální hodnotu	Zkopírovat světle podložené pole
Vložte kopírov. hodnotu	Vložit kopírované pole
N řádků připojit na konec	Vložit zadatelný počet řádků (nástrojů) na konec tabulky
Vložit řádek	Vložit řádku se zadatelným číslem nástroje
Vymazat řádek	Smazat aktuální řádek (nástroj)
TŘIDIT	Třídit nástroje podle obsahu volitelného sloupce
FRÉZY	Zobrazit všechny frézy v tabulce nástrojů
VRTÁNÍ/ FRÉZOVÁNÍ ZÁVITŮ	Zobrazit všechny vrtáky závitů / závitové frézy v tabulce nástrojů
DOTYKOVÁ SONDA	Zobrazit všechna tlačítka v tabulce nástrojů

Opuštění libovolné jiné tabulky nástrojů

- Vyvolejte správu souborů a zvolte soubor jiného typu, například obráběcí program.

Importování tabulky nástrojů

Výrobce stroje může funkci **IMPORTOVAT TABULKU** upravit. Postupujte podle příručky ke stroji!

Když přečtete tabulku nástrojů z iTNC 530 a načtete ji do TNC 128, tak musíte upravit její formát a obsah, než ji budete moci použít. Na TNC 128 můžete upravovat tabulky nástrojů pohodlně s funkcí **IMPORTOVAT TABULKU**. TNC převede obsah načtené tabulky nástrojů do formátu platného pro TNC 128 a uloží změny ve vybraném souboru. Dodržujte následující postup:

- Uložte tabulku nástrojů iTNC 530 do adresáře **TNC:\table**
- Zvolte provozní režim **Programování**
- Zvolte Správu souborů. stiskněte klávesu **PGM MGT**
- Přesuňte světlý proužek na tabulku nástrojů, kterou chcete importovat
- Zvolte softtlačítko **PŘÍDAVNÉ FUNKCE**
- Přepínejte lištu softtlačítek
- Zvolte softtlačítko **IMPORTOVAT TABULKU**: TNC se zeptá, zda se má přepsat zvolená tabulka nástrojů
- Nepřepsat žádný soubor: stiskněte softklávesu **PŘERUŠIT** nebo
- Přepsat soubor: stiskněte softklávesu **OK**
- Otevřete konvertovanou tabulku a zkontrolujte její obsah

V tabulce nástrojů jsou povoleny ve sloupci **Název** následující 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 _
TNC převádí při importu čárku v názvech nástrojů na tečku.

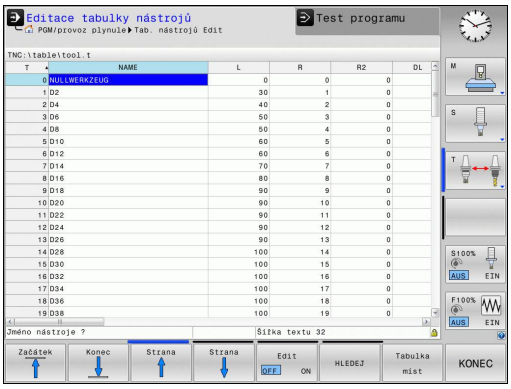
TNC přepíše zvolenou tabulku nástrojů při provádění funkce **IMPORTOVAT TABULKU**. Zálohujte vaše původní tabulky nástrojů před importem abyste zabránili ztrátě dat!

TNC 128 ukládá při importu tabulky nástrojů všechny nedostupné typy nástrojů (sloupec **TYP**) jako frézovací nástroje (typ: **MILL**).

Při importu tabulek nástrojů od iTNC 530 se importují všechny přítomné typy nástrojů s příslušným typem nástroje. Nepřítomné typy nástrojů se importují jako typ 0 (MILL). Po importu zkontrolujte tabulku nástrojů.

Tabulka pozic pro výměník nástrojů

Výrobce stroje upravuje rozsah funkcí podle tabulky pozic na vašem stroji. Postupujte podle příručky ke stroji!



Pro automatickou výměnu nástrojů potřebujete tabulku pozic. V tabulce pozic spravujete osazení vašeho výměníku nástrojů. Tabulka pozic se nachází v adresáři **TNC:\TABLE**. Výrobce stroje může upravit název, cestu a obsah tabulky pozic. Případně můžete také volit různé náhledy pomocí softtlačítek v nabídce **FILTR TABULEK**.

Editace tabulky pozic v režimu provádění programu

- Zvolte tabulku nástrojů: stiskněte softklávesu **TABULKA NÁSTROJŮ**

- Zvolte tabulku pozic: vyberte softtlačítko **TABULKA POZIC**

- Nastavte softtlačítko **EDITOVAT** na **ZAP**; možná to na vašem stroji nebude nutné či možné: informujte se v příručce ke stroji

Volba tabulky pozic v režimu Programování

PGM MGT

- Vyvolání správy souborů
- Zobrazte výběr typu souboru: stiskněte softklávesu **UKAŽ VŠE**
- Zvolte nějaký soubor nebo zadejte nový název souboru. Potvrďte klávesou **ENT** nebo softtlačítkem **ZVOLIT**

Zkr.	Zadání	Dialog
P	Číslo pozice nástroje v zásobníku nástrojů	-
T	Číslo nástroje	**Číslo nástroje?**
RSV	Rezervace místa pro plošný zásobník	**Rezervace místa: Ano = ENT / Ne = NO ENT**
ST	Nástroj je speciální nástroj (**ST**: pro **S**pecial **T**ool = angl. speciální nástroj); pokud váš speciální nástroj blokuje pozice před a za svou pozicí, pak zablokujte odpovídající pozice ve sloupci L (Status L)	**Speciální nástroj?**
F	Nástroj vracet pokaždé do stejné pozice v zásobníku (**F**: pro **F**ixed = angl. pevný)	**Pevné místo? Ano = ENT / Ne = NO ENT**
L	Blokovat pozici (**L**: pro **L**ocked = angl. blokovaný, viz též sloupec ST)	**Blokovaná pozice Ano = ENT / Ne = NO ENT**
DOC	Zobrazení komentáře k nástroji z TOOL.T	-
PLC (PROGRAMOVATELNÝ ŘÍDICÍ SYSTÉM)	Informace, která má být k této pozici nástroje předána do PLC	**PLC-status?**
P1 ... P5	Funkci definuje výrobce stroje. Dodržujte pokyny uvedené v dokumentaci ke stroji.	**Hodnota?**
PTYP	Typ nástroje. Funkci definuje výrobce stroje. Dodržujte pokyny uvedené v dokumentaci ke stroji.	**Typ nástroje pro tabulku pozic?**
LOCKED_ABOVE	Plošný zásobník: zablokovat místo nad ním	**Zablokovat místo nad ním?**
LOCKED_BELOW	Plošný zásobník: zablokovat místo pod ním	**Zablokovat místo pod ním?**
LOCKED_LEFT	Plošný zásobník: zablokovat místo vlevo	**Zablokovat místo vlevo?**
LOCKED_RIGHT	Plošný zásobník: zablokovat místo vpravo	**Zablokovat místo vpravo?**

Softtlačítko	Editační funkce pro tabulky pozic
Začátek	Volba začátku tabulky
Konec	Volba konce tabulky
Strana	Volba předchozí stránky tabulky
Strana	Volba další stránky tabulky
Reset tabulky míst	Vynulování tabulky pozic
Reset sloupce T	Vynulování sloupce Číslo nástroje T
Začátek řádků	Skok na začátek řádky
Konec řádků	Skok na konec řádky
SIMUL. VÝMĚNY NÁSTROJE	Simulace výměny nástroje
VYBER	Zvolte nástroj z tabulky nástrojů: TNC zobrazí obsah tabulky nástrojů. Směrovými klávesami zvolte nástroj, softklávesou **OK** ho převezměte do tabulky pozic.
EDITOVAT AKTUÁLNÍ POLE	Editovat aktuální políčko
TŘIDIT	Třídit náhled

Výrobce stroje definuje funkci, vlastnosti a označení různých zobrazovacích filtrů. Postupujte podle příručky ke stroji!

Vyvolání nástrojových dat

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

- Zvolte vyvolání nástroje klávesou **TOOL CALL**

TOOL CALL

- **Číslo nástroje**: zadejte číslo nebo název nástroje. Nástroj jste již předtím nadefinovali v bloku **TOOL DEF** nebo v tabulce nástrojů. Softtlačítkem **NÁZEV NÁSTROJE** můžete zadat název, softtlačítkem **QS** zadejte parametr textového řetězce. Název nástroje umístí TNC automaticky mezi uvozovky. Parametru textového řetězce musíte nejprve přiřadit název nástroje. Jména se vztahují na položku v aktivní tabulce nástrojů TOOL.T. Pro vyvolání nástroje s jinými korekčními hodnotami zadejte za desetinnou tečkou též index definovaný v tabulce nástrojů. Softtlačítkem **VYBER** můžete zobrazit okno, v němž můžete zvolit nástroj definovaný v tabulce nástrojů TOOL.T přímo, bez zadávání čísla nebo názvu.
- **Osa vřetena paralelní s X/Y/Z**: zadejte osu vřetena
- **Otáčky vřetena S**: zadejte otáčky S vřetena v otáčkách za minutu (1/min). Případně můžete řeznou rychlost Vc definovat v m/min. K tomu stiskněte softklávesu **VC**.
- **Posuv F**: zadejte posuv **F** v milimetrech za minutu (mm/min). Případně můžete pomocí příslušných softtlačítek definovat posuv v milimetrech na otáčku (mm/ot) **FU**nebo v milimetrech na zub (mm/Zub) **FZ**. F působí tak dlouho, než naprogramujete v některém polohovacím bloku nebo v bloku **TOOL CALL** nový posuv.
- **Přídavek na délku nástroje DL**: delta hodnota pro délku nástroje
- **Přídavek na rádius nástroje DR**: delta hodnota pro rádius nástroje
- **Přídavek na rádius nástroje DR2**: delta hodnota pro rádius nástroje 2

V pomocné okně můžete též hledat určitý nástroj. K tomu stiskněte **GOTO** nebo softklávesu **HLEDAT** a zadejte číslo nástroje nebo jeho název. Softtlačítkem **OK** můžete nástroj převzít do dialogu.

Příklad: 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.

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

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

Předvolba nástrojů

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

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

Výměna nástroje

Automatická výměna nástroje

Výměna nástroje je funkce závislá na provedení stroje. Postupujte podle příručky ke stroji!

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

Kontrola použitelnosti nástrojů

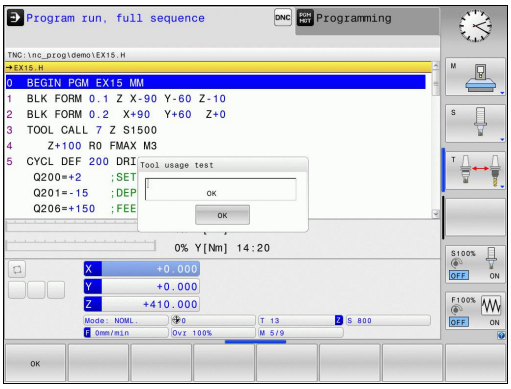
Funkce použitelnosti nástrojů musí být povolena výrobcem stroje. Postupujte podle příručky ke stroji!

Aby bylo možno přezkoušet použitelnost nástroje, tak musí být vytvořené soubory Kontroly použitelnosti nástrojů, viz Stránka 365

Přezkušovaný NC-program musí být kompletně simulovaný v provozním režimu **Testování programu** nebo kompletně zpracovaný v provozních režimech **Provádění programu plynule/ Provádění programu po blocích**

Používání kontroly používání nástrojů

Pomocí softtlačítek **POUŽITÍ NÁSTROJE** a **KONTROLA POUŽITELNOSTI NÁSTROJE** můžete před startem programu v provozním režimu Zpracování prověřit, zda jsou nástroje použité v programu k dispozici a zda mají ještě dostatečnou životnost. TNC zde srovnává aktuální hodnoty životnosti z tabulky nástrojů s cílovými hodnotami v souboru používání nástrojů.



Po stisku softklávesy **KONTROLA POUŽITELNOSTI NÁSTROJE** TNC ukáže výsledek prověřování použitelnosti v pomocném okně. Pomocné okno zavřete klávesou ENT.

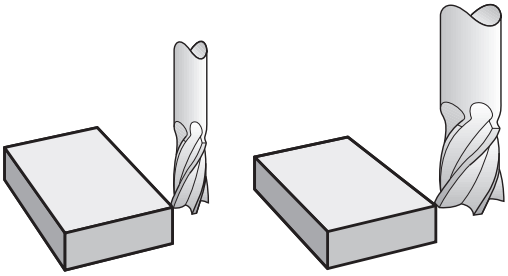
TNC uloží pracovní časy nástroje do samostatného souboru s příponou **pgmname.H.T.DEP**. Tento soubor je viditelný pouze pokud je strojní parametr **CfgPgmMgt/dependentFiles** nastavený na **RUČNĚ**. Vytvořený soubor používání nástroje obsahuje tyto informace:

Sloupec	Význam
TOKEN	■ **TOOL**: doba použití nástroje v každém **TOOL CALL**. Záznamy jsou uspořádány chronologicky. ■ **TTOTAL**: celková doba používání nástroje ■ **STOTAL**: Vyvolání podprogramu; záznamy jsou uspořádány chronologicky. ■ **TIMETOTAL**: Celkový čas obrábění v NC-programu se zapíše do sloupce **WTIME**. Do sloupce **PATH** (Cesta) uloží TNC cestu příslušného NC-programu. Sloupec **TIME** (Čas) obsahuje součet všech záznamů **TIME** (doba posuvu bez rychloposuvu). Všechny ostatní sloupce TNC nastaví na „0“ ■ **TOOLFILE**: Do sloupce **PATH** (Cesta) uloží TNC cestu k tabulce nástrojů, s níž jste provedli test programu. Tak může TNC při vlastním prověřování použitelnosti nástroje zjistit, zda jste test programu provedli s TOOL.T.
TNR	Číslo nástroje (**-1**: ještě nebyl vyměněn žádný nástroj)
IDX	Index nástroje
NÁZEV	Název nástroje z tabulky nástrojů
TIME	Doba používání nástroje v sekundách (doba posuvu bez rychloposuvu)
WTIME	Doba používání nástroje v sekundách (celková doba od výměny do výměny)
RAD	**Rádius nástroje R** + **Přídavek rádiusu nástroje DR** z tabulky nástrojů. Jednotka je mm
BLOCK	Číslo bloku, v němž byl blok **TOOL CALL** naprogramovaný.
PATH	■ **TOKEN = TOOL**: název cesty aktivního hlavního programu, popřípadě podprogramu ■ **TOKEN = STOTAL**: název cesty podprogramu
T	Číslo nástroje s jeho indexem
OVRMIN	Minimální vyskytnuvší se override posuvu během zpracování. Při testu programu zde TNC zanese hodnotu -1
NAMEPROG	■ 0: Číslo nástroje je programováno ■ 1: Název nástroje je programován

5.3 Korekce nástroje

Úvod

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



Korekce délky nástroje

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

U korekce délky se respektují delta-hodnoty jak z bloku **TOOL CALL**, tak z tabulky nástrojů.

Hodnota korekce = **L** + **DL** $_{\text{TOOL CALL}}$ + **DL** $_{\text{TAB}}$ kde

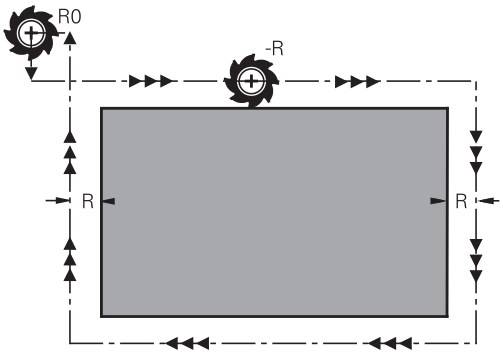
L:	Délka nástroje **L** z bloku **TOOL DEF** nebo z tabulky nástrojů:
Blok **DL** $_{\text{TOOL CALL}}$:	Přídavek **DL** pro délku z bloku **TOOL CALL**
DL $_{\text{TAB}}$:	Přídavek **DL** na délku z tabulky nástrojů

Korekce rádiusu nástroje v blocích s polohováním souběžným s osou

TNC může s pomocí bloků polohování souběžně s osou korigovat rádius nástroje v rovině obrábění. Tak můžete přímo zadávat rozměry výkresů bez nutnosti předchozího přepočítání pozic. Pojezdová dráha se prodlouží nebo zkrátí o rádius nástroje.

- **R+** prodlouží dráhu nástroje o jeho rádius
- **R-** zkrátí dráhu nástroje o jeho rádius
- **R0** polohuje nástroj s jeho středem

Korekce rádiusu je účinná, jakmile je nástroj vyvolán a pojíždí se jím souběžně s osou v rovině obrábění s **R+**/**R-**.



> Korekce rádiusu nepůsobí při polohování v ose vřetena.
>
> V polohovacím bloku, který neobsahuje žádné údaje o korekci rádiusu, zůstává aktivní naposledy zvolená korekce rádiusu.

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

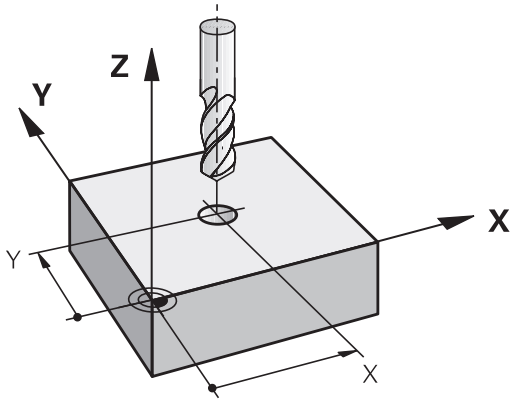
Hodnota korekce = **R** + $\mathbf{DR}_{\text{TOOL CALL}}$ + $\mathbf{DR}_{\text{TAB}}$ kde

R:	Rádius nástroje **L** z bloku **TOOL DEF** nebo z tabulky nástrojů
$\mathbf{DL}_{\text{TOOL CALL}}$:	Přídavek **DR** pro rádius z bloku **TOOL CALL**
$\mathbf{DR}_{\text{TAB}}$:	Přídavek **DR** na rádius z tabulky nástrojů

Dráhové pohyby bez korekce rádiusu: R0

Nástroj pojíždí v rovině obrábění svým středem po naprogramovaných souřadnicích.

Použití: vrtání, předpolohování.



Zadání korekce rádiusu

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

KOREKCE RÁDIUSU: R+/R-/BEZ KOREKCE ?

R+
- Pojezdová dráha nástroje se prodlouží o rádius nástroje

R−
- Pojezdová dráha nástroje se zkrátí o rádius nástroje

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

END
- Ukončení bloku: stisknout klávesu **END**

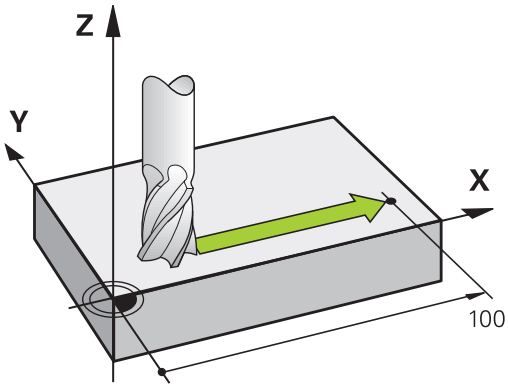
6

Programování: Pohyby nástrojů

6.1 Základy

Pohyby nástroje v programu

Stiskem oranžových osových kláves zahájíte popisný dialog pro polohovací blok rovnoběžný s osou. TNC se postupně dotáže na všechny informace a vloží programový blok do programu obrábění.



X

- **Souřadnice** koncového bodu pohybu
- **Korekce rádiusu R+/R-/R0**
- **Posuv F**
- **Přídavná funkce M**

Příklad NC-bloku

```
6 X+45 R+ F200 M3
```

Vždy programujete směr pohybu nástroje. Podle konstrukce vašeho stroje se při obrábění pohybuje buď nástroj nebo stůl stroje s upnutým obrobkem.

> **!** **Pozor nebezpečí kolize!**
> Předvolte polohu nástroje na začátku programu obrábění tak, aby bylo vyloučeno poškození nástroje a obrobku.

Korekce rádiusu

TNC může rádius nástroje korigovat automaticky. V polohovacích blocích souběžných s osami můžete zvolit zda TNC dráhu pojezdu o rádius nástroje prodlouží (R+) nebo zkrátí (R-) (viz "Korekce rádiusu nástroje v blocích s polohováním souběžným s osou", Stránka 170).

Přídavné funkce M

Přídavnými funkcemi TNC řídíte

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

Podprogramy a opakování částí programu

Opakované obráběcí kroky zadáte jen jednou jako podprogram nebo opakování částí programu. Kromě toho může obráběcí program vyvolat jiný program a dát jej provést.

Programování s podprogramy a opakováním částí programu: viz "Programování: Podprogramy a opakování částí programu", Stránka 183.

Programování s Q-parametry

V programu obrábění zastupují Q-parametry číselné hodnoty: každému 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 provádět měření s 3D-dotykovou sondou během provádění programu.

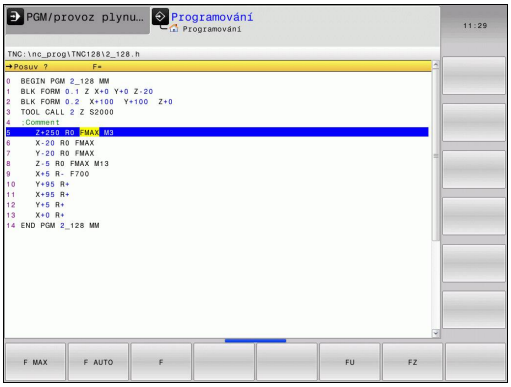
Programování s Q-parametry: viz " Programování: Q-Parametry", Stránka 201.

6.2 Pohyby nástroje

Programování pohybu nástroje pro obrábění

Vytváření programových bloků osovými klávesami

Pomocí oranžových osových kláves otevřete popisný dialog. TNC se postupně dotáže na všechny informace a vloží programový blok do programu obrábění.



Příklad – programování přímky

X

- Zvolte osovou klávesu s níž chcete provést polohování, např. **X**

SOUŘADNICE ?

- **10** Zadejte souřadnice koncového bodu, např. 10

ENT

- Potvrďte klávesou **ENT**

KOREKCE RÁDIUSU: R+/R-/BEZ KOREKCE ?

R0

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

POSUV F=? / F MAX = ENT

- **100** Definování posuvu, zadejte např. 100 mm/min. (Při programování v palcích (inch): zadání 100 odpovídá posuvu 10 inch/min)

ENT

- Zadání potvrďte klávesou **ENT**, nebo

F MAX

- Pojíždění rychloposuvem: stiskněte softklávesu FMAX, nebo

F AUTO

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

PŘÍDAVNÁ FUNKCE M?

- Zadejte **3** (přídavná funkce **M3** „Vřeteno ZAP“)

ENT

- Klávesou ENT ukončí TNC tento dialog

Programové okno zobrazí řádek:

```
6 X+10 R0 FMAX M3
```

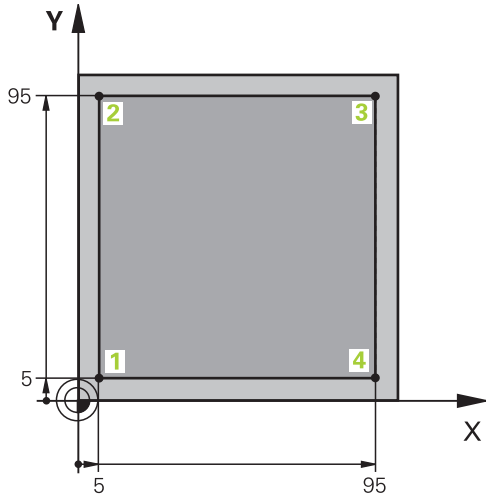
Převzetí aktuální pozice

Polohovací blok můžete též vygenerovat stiskem klávesy **PŘEVZETÍ AKTUÁLNÍ POLOHY**:

- Najeďte nástrojem v režimu **Ruční provoz** do polohy, která se má převzít
- Zvolte režim **Programování**
- Zvolte programový blok, za který má být blok vložen

- Stiskněte tlačítko **PŘEVZÍT AKTUÁLNÍ POLOHU**: TNC vygeneruje -blok
- Vyberte požadovanou osu, např. stiskněte softtlačítko **AKT. POZ. X**: TNC převezme aktuální pozici a ukončí dialog

Příklad: Přímkový pohyb



0 BEGIN PGM LINEAR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definice neobrobeného polotovaru pro grafickou simulaci obrábění
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4000	Vyvolání nástroje s osou vřetena a otáčkami vřetena
4 Z+250 R0 FMAX	Vyjetí nástroje v ose vřetena rychloposuvem FMAX
5 X-10 R0 FMAX	Předpolohování nástroje
6 Y-10 R0 FMAX	Předpolohování nástroje
7 Z+2 R0 FMAX	Předpolohování nástroje
8 Z-5 R0 F1000 M13	Najetí na hloubku obrábění posuvem F = 1000 mm/min
9 X+5 R- F500	Najetí na obrys
10 Y+95 R+	Najetí do bodu 2
11 X+95 R+	Najetí do bodu 3
12 Y+5 R+	Najetí do bodu 4
13 X-10 R0	Zavření a opuštění obrysu
14 Z+250 R0 FMAX M30	Odjetí nástroje, konec programu
16 END PGM LINEAR MM	

7

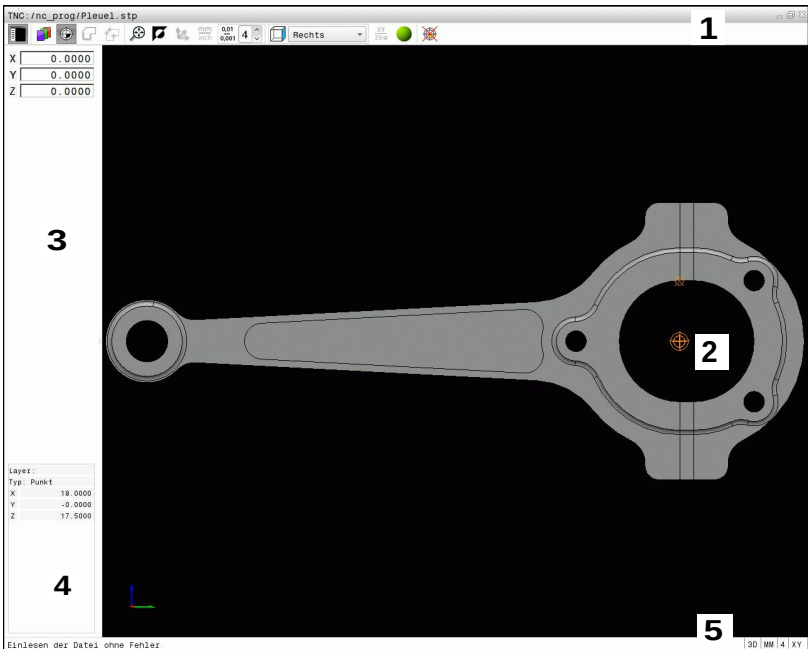
Programování: Přebírání dat ze souborů CAD

7.1 Rozdělení obrazovky CAD-Viewer

Rozdělení obrazovky CAD-Viewer

Když otevřete CAD-Viewer, , tak máte následující možnosti rozdělení obrazovky:

Obsah obrazovky



1 Záhlaví
2 Okno grafiky
3 Okno s náhledem na seznamy
4 Okno s informacemi o prvcích
5 Zápatí

7.2 CAD-Viewer

Použití

S CAD-Viewer můžete otevírat standardní datové formáty CAD přímo v TNC.

TNC zobrazí následující datové formáty:

Soubory	Typ
Step-soubory	.STP a .STEP
Iges-soubory	.IGS a .IGES
Soubory DXF	.DXF

Výběr se provádí jednoduše ve správě souborů TNC, tak jak volíte také NC-programy. Tak lze nejasnosti rychle a snadno zkontrolovat přímo na modelu.

V modelu můžete vztažný bod umístit libovolně. Tak si můžete nechat zobrazit souřadnice zvolených bodů.

K dispozici máte následující ikony:

Ikona	Nastavení
	Zobrazení nebo skrytí okna s náhledem na seznamy ke zvětšení grafického okna
	Zobrazení různých vrstev
	Nastavit vztažný bod, popř. nastavený vztažný bod smazat
	Nastavit zvětšení na maximální znázornění celé grafiky
	Přepnout barvu pozadí (černá nebo bílá)
0,01 ... 0,001	Nastavení rozlišení: Rozlišení definuje, s kolika desetinnými místy má TNC vytvořit obrysový program. Základní nastavení: 4 desetinná místa pro **mm** a 5 desetinných míst pro **palce**
	Přepnutí mezi různými perspektivami výkresu např. **Nahoře**

8

Programování: 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 programu obrábění označením **LBL**, které je zkratkou pro LABEL (angl. návěští, značka).

NÁVĚŠTÍ dostane číslo od 1 do 65535 nebo název, který jim určíte. Každé číslo NÁVĚŠTÍ, popř. každý název NÁVĚŠTÍ smíte v programu zadat jen jednou klávesou **LABEL SET**. Počet zadatelných názvů NÁVĚŠTÍ (LABEL) je omezen pouze interní pamětí.

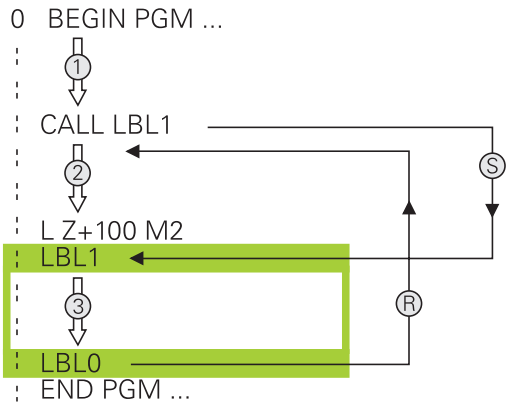
Nikdy nepoužívejte číslo návěští ani název návěští vícekrát!

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

8.2 Podprogramy

Funkční princip

1 TNC provádí program obrábění až do vyvolání podprogramu **CALL LBL**.
2 Od tohoto místa provádí TNC vyvolaný podprogram až do konce podprogramu **LBL 0**.
3 Potom pokračuje TNC v provádění programu obrábění blokem, který následuje za vyvoláním podprogramu **CALL LBL**.



Poznámky 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 blokem s M2, popřípadě M30
- Pokud se podprogramy nacházejí v programu obrábění před blokem s M2 nebo M30, pak se provedou nejméně jednou i bez vyvolání

Programování podprogramu

LBL SET

- Označte začátek: stiskněte klávesu LBL SET
- Zadejte číslo podprogramu. Chcete-li použít název NÁVĚŠTÍ: stiskněte softklávesu **LBL-NÁZEV** pro přechod do zadání textu.
- Označte konec: stiskněte LBL SET a zadejte číslo návěstí „0“.

Vyvolání podprogramu

LBL CALL

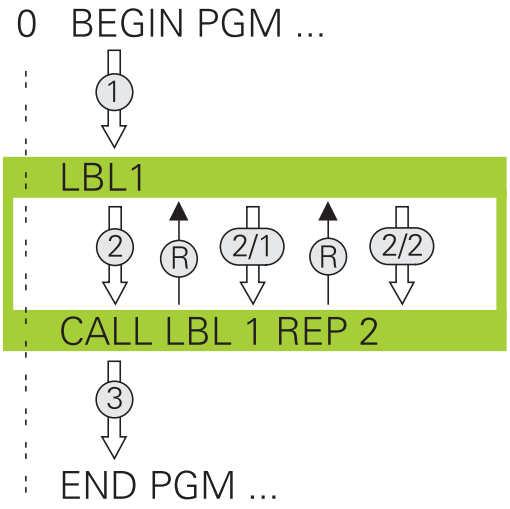
- Vyvolání podprogramu: stiskněte klávesu **LBL CALL**
- Zadání čísla vyvolávaného podprogramu. Chcete-li použít název NÁVĚŠTÍ: stiskněte softklávesu **LBL-NÁZEV** pro přechod do zadání textu.
- Pokud si přejete zadat číslo parametru řetězce jako cílovou adresu: Stiskněte softklávesu QS, TNC pak skočí na název návěští, který je uvedený v definovaném parametru řetězce.
- Opakování **REP** přeskočte klávesou **NO ENT**. Opakování **REP** nastavte jen při opakování části programu

CALL LBL 0 není dovoleno, neboť to odpovídá vyvolání konce podprogramu.

8.3 Opakování částí programu

Návěští

Opakování úseku programu začínají značkou **LBL**. Opakování části programu se zakončuje s **CALL LBL n REPn**.



Funkční princip

1 TNC vykonává obráběcí program až ke konci části programu (**CALL LBL n REPn**)
2 Poté TNC opakuje část programu mezi vyvolaným návěštím LABEL a jeho vyvoláním **CALL LBL n REPn** tolikrát, kolikrát jste zadali v parametru **REP**
3 Potom TNC pokračuje v programu obrábění

Poznámky 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 LABEL (návěští) 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**
- Zadat 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 Libovolný program jako podprogram

Přehled softkláves

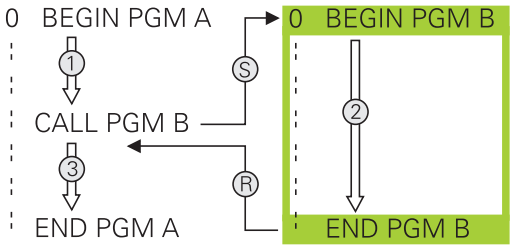
Když stisknete klávesu **PGM CALL** ukáže TNC následující softtlačítka:

SofttlačítkoFunkce	
VOLAT PROGRAM	Vyvolání programu pomocí **PGM CALL**
VYBRAT DATUM TABLE	Zvolte tabulku nulových bodů **SET TABLE**
VYBRAT POINT TABLE	Zvolte tabulku bodů **SEL TABLE**
VOLBA PROGRAMU	Zvolte program **SEL PGM**
VOLAT VYBRANY PROGRAM	Vyvolejte poslední zvolený soubor pomocí **CALL SELECTED PGM**

8.4 Libovolný program jako podprogram

Funkční princip

1 TNC provádí program obrábění až do okamžiku, kdy vyvoláte funkcí **CALL PGM** jiný obráběcí program
2 Potom TNC provede vyvolaný obráběcí program až do jeho konce
3 Pak TNC pokračuje v provádění volajícího programu obrábění tím blokem, který následuje za vyvoláním programu



Poznámky pro programování

- Pro vyvolání libovolného obráběcího programu nepotřebuje TNC žádné návěští
- Vyvolaný program nesmí obsahovat žádnou z přídavných funkcí **M2** nebo **M30**. Pokud jste ve vyvolaném obráběcím programu definovali podprogramy s návěštími, tak musíte nahradit M2, popř. M30 s funkcí skoku **FN 9: IF +0 EQU +0 GOTO LBL 99** aby se tato část programu musela přeskočit
- Vyvolaný program nesmí obsahovat vyvolání **CALL PGM** do vyvolávajícího programu (nekonečná smyčka)

Vyvolání libovolného programu jako podprogramu

Pozor nebezpečí kolize!

Přepočty souřadnic, které definujete ve vyvolaném programu a cíleně je nezrušíte, zůstanou v zásadě platné i pro volající program.

Zadáte-li jen název programu, pak se musí vyvolávaný program nacházet ve stejném adresáři jako volající program.

Jestliže se vyvolávaný program nenachází ve stejném adresáři jako volající program, pak zadejte úplnou cestu, např. **TNC:\ZW35\SCHRUPP\PGM1.H**

Libovolný program můžete též vyvolat přes cyklus **12 PGM CALL**.

Q-parametry působí při **PGM CALL** zásadně globálně. Mějte proto na paměti, že změny Q-parametrů ve vyvolávaném programu se příp. mohou projevit i ve vyvolávajícím programu.

Vyvolání pomocí PGM CALL

Funkcí **PGM CALL** vyvoláte libovolný program jako podprogram. Řízení zpracovává vyvolaný program na tom místě, kde jste ho nechali v programu vyvolat.

PGM CALL

- Zvolte funkce pro vyvolání programu: stiskněte klávesu **PGM CALL**

VOLAT PROGRAM

- Stiskněte softklávesu **VYVOLAT PROGRAM**: TNC spustí dialog k určení volaného programu. Cestu zadejte pomocí klávesnice na obrazovce, nebo

VYBRAT SOUBOR

- Stiskněte softklávesu **VYBRAT SOUBOR**: TNC zobrazí okno výběru, kde můžete volaný program zvolit, klávesou **END** ho potvrďte

Vyvolání s SEL PGM a CALL SELECTED PGM

Funkcí **SEL PGM** zvolíte libovolný program jako podprogram a na jiném místě v programu ho vyvoláte. Řízení zpracovává vyvolaný program na tom místě, kde jste ho nechali v programu vyvolat pomocí **CALL SELECTED PGM**.

Funkce **SEL PGM** je povolená i s řetězcovými parametry, takže můžete vyvolání programu řídit dynamicky.

Program zvolíte takto:

PGM CALL

- Zvolte funkce pro vyvolání programu: stiskněte klávesu **PGM CALL**

VOLBA PROGRAMU

- Stiskněte softklávesu **ZVOLIT PROGRAM**: TNC spustí dialog k určení volaného programu.

VYBRAT SOUBOR

- Stiskněte softklávesu **VYBRAT SOUBOR**: TNC zobrazí okno výběru, kde můžete volaný program zvolit, klávesou **END** ho potvrďte

Zvolený program vyvoláte takto:

PGM CALL

- Zvolte funkce pro vyvolání programu: stiskněte klávesu **PGM CALL**

VOLAT VYBRANY PROGRAM

- Stiskněte softklávesu **VYVOLAT ZVOLENÝ PROGRAM**: TNC vyvolá s **CALL SELECTED PGM** poslední zvolený program.

8.5 Vnořování

Druhy vnořování

- Vyvolání podprogramu v podprogramech
- Opakování části programu v opakované části programu
- Vyvolání podprogramu v opakování části programu
- Opakování části programu v podprogramech

Hloubka vnořování

Hloubka vnoření (též vkládání) definuje, kolik smějí podprogramy nebo opakování části programu obsahovat dalších podprogramů nebo opakování části programu.

- Maximální hloubka vnoření pro podprogramy: 19
- Maximální hloubka vnoření pro vyvolání hlavního programu: 19, přičemž **CYCL CALL** působí jako vyvolání hlavního programu
- Opakování částí programů můžete vnořovat bez omezení

Podprogram v podprogramu

Příklad NC-bloků

0 BEGIN PGM UPGMS MM	
...	
17 CALL LBL “UP1“	Vyvolání podprogramu s LBL UP1
...	
35 Z+100 R0 FMAX M2	Poslední programový blok hlavního programu s M2
36 LBL “UP1“	Začátek podprogramu UP1
...	
39 CALL LBL 2	Vyvolání podprogramu za LBL2
...	
45 LBL 0	Konec podprogramu 1
46 LBL 2	Začátek podprogramu 2
...	
62 LBL 0	Konec podprogramu 2
63 END PGM UPGMS MM	

Provádění programu

1 Hlavní program UPGMS je proveden až do bloku 17.
2 Je vyvolán podprogram UP1 a proveden až do bloku 39
3 Vyvolá se podprogram 2 a provede se až do bloku 62. Konec podprogramu 2 a návrat do podprogramu, ze kterého byl vyvolán
4 Podprogram UP1 se provede od bloku 40 až do bloku 45. Konec podprogramu UP1 a návrat do hlavního programu UPGMS
5 Hlavní program UPGMS se provede od bloku 18 až do bloku 35. Návrat do bloku 1 a konec programu

Opakování částí programu

Příklad NC-bloků

0 BEGIN PGM REPS MM	
...	
15 LBL 1	Začátek opakování části programu 1
...	
20 LBL 2	Začátek opakování části programu 2
...	
27 CALL LBL 2 REP 2	Vyvolání části programování s 2 opakováními
...	
35 CALL LBL 1 REP 1	Část programu mezi tímto blokem a LBL 1
...	(blok 15) se opakuje jednou
50 END PGM REPS MM	

Provádění programu

1 Hlavní program UPGMS se provede až k bloku 27
2 Část programu mezi bloky 27 a 20 se opakuje dvakrát
3 Hlavní program REPS se provede od bloku 28 až do bloku 35
4 Část programu mezi blokem 35 a blokem 15 se zopakuje jednou (obsahuje opakování části programu mezi blokem 20 a blokem 27).
5 Hlavní program REPS se provede od bloku 36 až do bloku 50. Návrat do bloku 1 a konec programu

Opakování podprogramu

Příklad NC-bloků

0 BEGIN PGM UPGREP MM	
...	
10 LBL 1	Začátek opakování části programu 1
11 CALL LBL 2	Vyvolání podprogramu
12 CALL LBL 1 REP 2	Vyvolání části programování s 2 opakováními
...	
19 Z+100 R0 FMAX M2	Poslední blok hlavního programu s M2
20 LBL 2	Začátek podprogramu
...	
28 LBL 0	Konec podprogramu
29 END PGM UPGREP MM	

Provádění programu

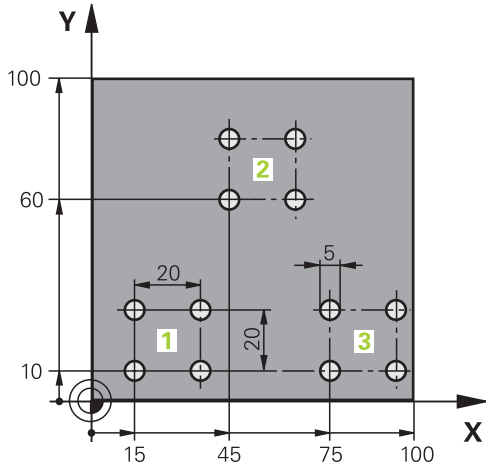
1 Hlavní program UPGREP se provede až k bloku 11
2 Vyvolá se podprogram 2 a provede se.
3 Část programu mezi blokem 12 a blokem 10 se opakuje dvakrát: podprogram 2 se dvakrát zopakuje.
4 Hlavní program UPGREP se provede od bloku 13 až do bloku 19. Návrat do bloku 1 a konec programu

8.6 Příklady programování

Příklad: Skupiny děr

Průběh programu:

- Najetí na skupiny děr v hlavním programu
- Vyvolání skupiny děr (podprogram 1) v hlavním programu.
- Skupina děr se naprogramuje jen jednou v podprogramu 1



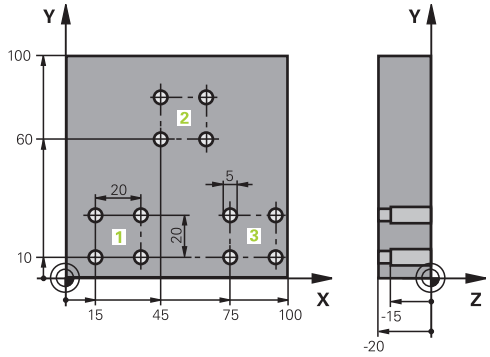
0 BEGIN PGM UP2 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S3000	Vyvolání nástroje
4 Z+250 R0 FMAX M3	
5 CYCL DEF 200 VRTÁNÍ	Definice cyklu vrtání
Q200=+2 ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST	
Q201=-20 ;HLOUBKA	
Q206=+150 ;POSUV PŘÍSUVU DO HLOUBKY	
Q202=+5 ;HLOUBKA PŘÍSUVU	
Q210=+0 ;DOBA PRODLEVY NAHOŘE	
Q203=+0 ;SOUŘ. POVRCHU	
Q204=+50 ;2. BEZPEČNÁ VZDÁLENOST	
Q211=+0 ;DOBA PRODLEVY DOLE	
Q395=+0 ;REFERENCE HLOUBKY	
6 CYCL DEF 7.0 NULOVÝ BOD	Posunutí nulového bodu
7 CYCL DEF 7.1 X+15	
8 CYCL DEF 7.2 Y+10	
9 CALL LBL 1	
10 CYCL DEF 7.0 NULOVÝ BOD	Posunutí nulového bodu
11 CYCL DEF 7.1 X+75	
12 CYCL DEF 7.2 Y+10	
13 CALL LBL 1	
14 CYCL DEF 7.0 NULOVÝ BOD	Posunutí nulového bodu
15 CYCL DEF 7.1 X+45	
16 CYCL DEF 7.2 Y+60	
17 CALL LBL 1	

18 CYCL DEF 7.0 NULOVÝ BOD	
19 CYCL DEF 7.1 X+0	
20 CYCL DEF 7.2 Y+0	
21 Z+100 R0 FMAX M30	
22 LBL 1	
23 X+0 R0 FMAX	
24 Y+0 R0 FMAX M99	Najetí na díru 1, vyvolání cyklu
25 X+20 R0 FMAX M99	Najetí na díru 2, vyvolání cyklu
26 Y+20 R0 FMAX M99	Najetí na díru 3, vyvolání cyklu
27 X-20 R0 FMAX M99	Najetí na díru 4, vyvolání cyklu
28 LBL 0	
29 END PGM UP2 MM	

Příklad: Skupina děr několika nástroji

Průběh programu:

- Programování obráběcích cyklů v hlavním programu
- Vyvolání vrtacího plánu (podprogram 1) v hlavním programu
- Najetí skupin děr (podprogram 2) v podprogramu 1
- Skupina děr se naprogramuje jen jednou v podprogramu 2



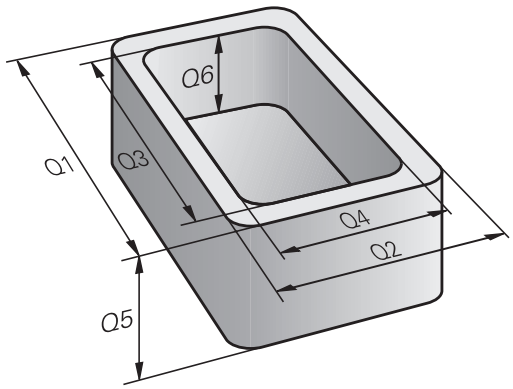
0 BEGIN PGM UP2 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	Vyvolání nástroje – středicí vrták
4 Z+250 R0 FMAX	Odjetí nástroje
5 CYCL DEF 200 VRTÁNÍ	Definice cyklu navrtání středicích důlků
Q200=2 ;BEZPECNOSTNI VZDAL.	
Q201=-3 ;HLOUBKA	
Q206=250 ;POSUV NA HLOUBKU	
Q202=3 ;HLOUBKA PRISUVU	
Q210=0 ;CAS.PRODLEVA NAHORE	
Q203=+0 ;SOURADNICE POVRCHU	
Q204=10 ;2. BEZPEC.VZDALENOST	
Q211=0.25 ;CAS. PRODLEVA DOLE	
Q395=0 ;REFERENCNI HLOUBKA	
6 CALL LBL 1	Vyvolání podprogramu 1 pro kompletní vrtací plán
7 Z+250 R0 FMAX M6	Výměna nástroje
8 TOOL CALL 2 Z S4000	Vyvolání nástroje – vrták
9 FN 0: Q201 = -25	Nová hloubka pro vrtání
10 FN 0: Q202 = +5	Nový přísuv pro vrtání
11 CALL LBL 1	Vyvolání podprogramu 1 pro kompletní vrtací plán
12 Z+250 R0 FMAX M6	Výměna nástroje
13 TOOL CALL 3 Z S500	Vyvolání nástroje – výstružník

14 CYCL DEF 201 VYSTRUZOVANI	Definice cyklu vystružování
Q200=2 ;BEZPECNOSTNI VZDAL.	
Q201=-15 ;HLOUBKA	
Q206=250 ;POSUV NA HLOUBKU.	
Q211=0.5 ;CAS. PRODLEVA DOLE	
Q208=400 ;POSUV NAVRATU	
Q203=+0 ;SOURADNICE POVRCHU	
Q204=10 ;2. BEZPEC.VZDALENOST	
15 CALL LBL 1	Vyvolání podprogramu 1 pro kompletní vrtací plán
16 Z+250 R0 FMAX M2	Konec hlavního programu
17 LBL 1	Začátek podprogramu 1: Kompletní vrtací plán
18 X+15 R0 FMAX M3	Najetí na bod startu X skupiny děr 1
19 Y+10 R0 FMAX M3	Najetí na bod startu Y skupiny děr 1
20 CALL LBL 2	Vyvolání podprogramu 2 pro skupinu děr
21 X+45 R0 FMAX	Najetí na bod startu X skupiny děr 2
22 Y+60 R0 FMAX	Najetí na bod startu Y skupiny děr 2
23 CALL LBL 2	Vyvolání podprogramu 2 pro skupinu děr
24 X+75 R0 FMAX	Najetí na bod startu X skupiny děr 3
25 Y+10 R0 FMAX	Najetí na bod startu Y skupiny děr 3
26 CALL LBL 2	Vyvolání podprogramu 2 pro skupinu děr
27 LBL 0	Konec podprogramu 1
28 LBL 2	Začátek podprogramu 2: Skupina děr
29 CYCL CALL	Vrtání 1 aktivním obráběcím cyklem
30 IX+20 R0 FMAX M99	Najetí na díru 2, vyvolání cyklu
31 IY+20 R0 FMAX M99	Najetí na díru 3, vyvolání cyklu
32 IX-20 R0 FMAX M99	Najetí na díru 4, vyvolání cyklu
33 LBL 0	Konec podprogramu 2
34 END PGM UP2 MM	

9

Programování: Q-Parametry

9.1 Princip a přehled funkcí



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

Parametry používejte např. pro:

- Souřadnice
- Posuvy
- Otáčky
- Údaje cyklů

Parametry můžete také:

- programovat obrysy, které jsou určené matematickými funkcemi
- nechat provádět obráběcí operace v závislosti na logických podmínkách

Parametry jsou vždy označené písmeny a čísly. Přitom určují písmena druh parametru a čísla rozsah.

Podrobné informace najdete v následující tabulce:

Druh parametru	Rozsah parametru	Význam
Q-parametry:		**Parametry působí na všechny programy v paměti TNC**
	0 – 30	Parametry pro cykly HEIDENHAIN-SL
	31 – 99	Parametry pro **uživatele**
	100 – 199	Parametry pro speciální funkce TNC
	200 – 1199	Parametry pro cykly HEIDENHAIN
	1200 – 1399	Parametry pro cykly výrobce stroje nebo jiných výrobců
	1400 – 1499	Parametry pro cykly aktivní jako CALL od výrobce stroje nebo jiných výrobců
	1500 – 1599	Parametry pro cykly aktivní jako DEF od výrobce stroje nebo jiných výrobců
	1600 – 1999	Parametry pro **uživatele**
QL-parametry		**Parametry působí pouze místně, v rámci programu**
	0 – 499	Parametry pro **uživatele**
QR-parametry		**Parametry působí trvale (permanentně) na všechny programy v paměti TNC, i po výpadku napájení**
	0 – 499	Parametry pro **uživatele**

Navíc máte k dispozici parametry **QS** (**S** znamená String – textový řetězec), s nimiž můžete na TNC také zpracovávat texty.

Druh parametru	Rozsah parametru	Význam
QS-parametry		**Parametry působí na všechny programy v paměti TNC**
	0 – 99	Parametry pro **uživatele**
	100 – 199	Parametry pro systémové informace TNC, které čtou NC-programy uživatele nebo cykly
	200 – 1199	Parametry pro cykly HEIDENHAIN
	1200 – 1399	Parametry, které slouží ke zpětným hlášením NC-programu během cyklů výrobce stroje nebo jiných výrobců
	1400 – 1599	Parametry pro cykly výrobce stroje nebo jiných výrobců
	1600 – 1999	Parametry pro **uživatele**

Největší možnou bezpečnost vašich aplikací ve vašem NC-programu dosáhnete používáním pouze rozsahů parametrů, které jsou uživateli doporučené.

Přitom si uvědomte, že uváděné používání rozsahu parametrů od fy HEIDENHAIN je doporučené, ale nelze ho zaručit.

Funkce výrobce stroje, popř. jiných výrobců mohou i tak vést k překrývání s NC-programem uživatele! Informujte se ve vaší příručce ke stroji, příp. v dokumentaci jiných výrobců.

Programování: Q-Parametry

9.1 Princip a přehled funkcí

Programovací pokyny

Q-parametry a číselné hodnoty smíte v programu zadávat smíšeně.

Q-parametrům můžete přiřazovat číselné hodnoty od -999 999 999 do +999 999 999. Rozsah zadávání je omezen na maximálně 16 znaků, z toho je až 9 míst před desetinnou čárkou. Interně může TNC počítat s číselnou hodnotou až do velikosti 10^{10}.

Parametrům **QS** můžete přiřadit maximálně 255 znaků.

TNC přiřazuje některým Q a QS-parametrům samočinně stále stejná data, například Q-parametru **Q108** aktuální rádius nástroje, viz " Předobsazené Q-parametry", Stránka 260.

TNC ukládá číselné hodnoty interně v binárním číselném formátu (norma IEEE 754). Kvůli používání tohoto normovaného formátu nelze některá desetinná čísla binárně znázornit přesně na 100% (chyba zaokrouhlování). Uvědomte si tuto okolnost zvláště tehdy, když používáte vypočítaný obsah Q-parametrů v příkazech ke skokům nebo polohování.

Vyvolání funkcí Q-parametrů

Zatímco zadáváte program obrábění, stiskněte klávesu Q (v políčku pro číselná zadání a volbu osy pod klávesou +/-). TNC pak nabídne následující softtlačítka:

Softtlačítko	Skupina funkcí	Stránka
Základní funkce	Základní matematické funkce	207
Úhlové funkce	Úhlové funkce	209
Výpočet kružnice LATION	Funkce pro výpočet kruhu	210
Skok	Rozhodování když/pak, skoky	211
Zvláštní funkce	Ostatní funkce	215
Postup	Přímé zadávání vzorců	245

Když definujete nebo přiřadíte Q-parametry, ukáže TNC softtlačítka Q, QL a QR. Těmito softtlačítky zvolte nejdříve požadovaný typ parametru a poté zadejte číslo parametru.

Pokud jste připojili klávesnicí USB, tak můžete po stisku klávesy Q přímo otevřít dialog k zadávání vzorců.

9.2 Skupiny součástí – Q-parametry místo číselných hodnot

Použití

S Q-parametrickou funkcí **FN0: PŘIŘAZENÍ** můžete Q-parametrům přiřazovat číselné hodnoty. Pak použijete v programu obrábění namísto číselné hodnoty Q-parametr.

Příklad NC-bloků

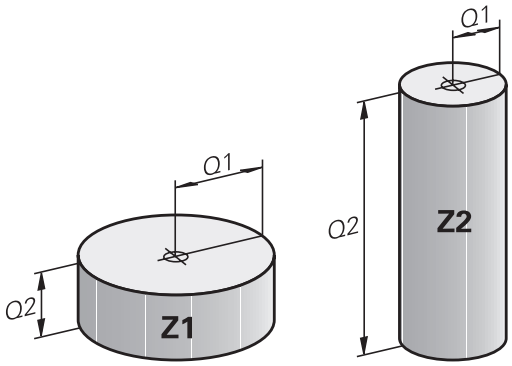
15 FN O: Q10=25	Přiřazení
…	Q10 obdrží hodnotu 25
25 X +Q10	odpovídá X +25

Pro skupiny součástí naprogramujte například charakteristické rozměry obrobku jako Q-parametry.

Pro obrábění jednotlivých součástí pak přiřadíte každému z těchto parametrů odpovídající číselnou hodnotu.

Příklad: Válec s Q-parametry

Rádius válce:	R = Q1
Výška válce:	H = Q2
Válec Z1:	Q1 = +30 Q2 = +10
Válec Z2:	Q1 = +10 Q2 = +50



9.3 Popis obrysů pomocí matematických funkcí

Použití

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

- Zvolení funkce Q-parametrů: stiskněte klávesu Q (v poli pro číselná zadání, vpravo). Lišta softtlačítek zobrazí funkce Q-parametrů.
- Zvolte základní matematické funkce: stiskněte softklávesu **ZÁKLADNÍ FUNKCE**. TNC zobrazí následující softtlačítka:

Přehled

Softtlačítko	Funkce
FN0 X = Y	**FN 0**: PŘIŘAZENÍ např. **FN 0: Q5 = +60** Hodnotu přiřadit přímo
FN1 X + Y	**FN 1**: SOUČET např. **FN 1: Q1 = -Q2 + -5** Vytvoření a přiřazení součtu dvou hodnot
FN2 X - Y	**FN 2**: ODEČTENÍ např. **FN 2: Q1 = +10 - +5** Vytvoření a přiřazení rozdílu dvou hodnot
FN3 X * Y	**FN 3**: NÁSOBENÍ např. **FN 3: Q2 = +3 * +3** Vytvoření a přiřazení součinu dvou hodnot
FN4 X / Y	**FN 4**: DĚLENÍ např. **FN 4: Q4 = +8 DIV +Q2** Vytvoření a přiřazení podílu dvou hodnot **Zakázáno:** Dělení nulou!
FN5 Odmocnina	**FN 5**: ODMOCNINA např. **FN 5: Q20 = SQRT 4** Odmocnit číslo a přiřadit ho **Zakázáno:** Odmocnina ze záporného čísla!

Vpravo od znaku „=“ můžete 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 1

Q

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

Základní funkce

- Volba základních matematických funkcí: stiskněte softklávesu **ZÁKLADNÍ FCE.**

FN0 X = Y

- Volba funkce Q-parametru PŘIŘAZENÍ: stiskněte softklávesu **FN0 X = Y**

ČÍSLO PARAMETRU PRO VÝSLEDEK?

ENT

- zadejte **12**(číslo Q-parametru) a potvrďte je klávesou **ENT**.

1. HODNOTA NEBO PARAMETR?

ENT

- **10** zadejte: Q5 přiřadit hodnotu 10 a potvrďte klávesou **ENT**.

Příklad 2

Q

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

Základní funkce

- Volba základních matematických funkcí: stiskněte softklávesu **ZÁKLADNÍ FCE.**

FN3 X * Y

- Volba funkce Q-parametru NÁSOBENÍ: stiskněte softklávesu **FN36 X * Y**

ČÍSLO PARAMETRU PRO VÝSLEDEK?

ENT

- **12**(Zadejte číslo Q-parametru) a potvrďte je klávesou **ENT**.

1. HODNOTA NEBO PARAMETR?

ENT

- **Q5** zadejte jako první hodnotu a potvrďte klávesou **ENT**.

2. HODNOTA NEBO PARAMETR?

ENT

- **7** zadejte jako druhou hodnotu a potvrďte klávesou **ENT**.

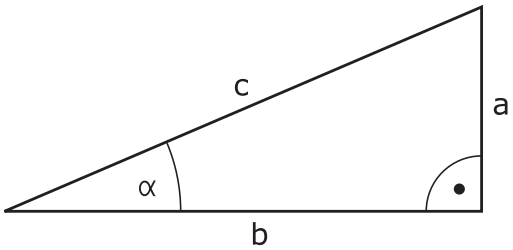
Programové bloky v TNC

```
16 FN 0: Q5 = +10
17 FN 3: Q12 = +Q5 * +7
```

9.4 Úhlové funkce

Definice

Sinus: sin α = a / c
Kosinus: cos α = b / c
Tangens: tan α = a / b = sin α / cos α



Přitom je

- c strana protilehlá pravému úhlu (přepona)
- a strana protilehlá úhlu α
- b třetí strana (odvěsna).

Z tangens může TNC zjistit úhel:
α = arctan (a / b) = arctan (sin α / cos α)

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

Programování úhlových funkcí

Úhlové funkce se objeví po stisknutí softklávesy **ÚHLOVÉ FUNKCE** TNC ukáže softtlačítka v následující tabulce.

Softtlačítko	Funkce
FN6 SIN(X)	**FN 6**: SINUS např. **FN 6: Q20 = SIN-Q5** Určit a přiřadit sinus úhlu ve stupních (°)
D7 COS(X)	**FN 7**: CONUS např. **FN 7: Q21 = COS-Q5** Určit a přiřadit cosinus úhlu ve stupních (°)
FN8 X LEN Y	**FN 8**: ODMOCNINA ZE SOUČTU ČTVERCŮ např. **FN 8: Q10 = +5 LEN +4** Vytvoření délky ze dvou hodnot a její přiřazení
FN13 X ANG Y	**FN 13**: ÚHEL např. **FN 13: Q20 = +25 ANG-Q1** Určení a přiřazení úhlu pomocí arctg ze dvou stran nebo sin a cos úhlu (0 < úhel < 360°)

9.5 Výpočty kruhu

Použití

S funkcemi pro výpočet kruhu můžete ze tří nebo čtyř bodů na kruhu (kružnici) nechat od TNC vypočítat střed kruhu a rádius kruhu. Výpočet kruhu ze čtyř bodů je přesnější.

Použití: tyto funkce můžete využít např. tehdy, když chcete pomocí programovatelné snímací funkce určit polohu a velikost otvoru nebo roztečné kružnice.

Softtlačítko	Funkce
FN23 Kružnice ze 3 bodů	FN23: Zjištění DAT KRUHU ze tří bodů kruhu např. **FN 23: Q20 = CDATA Q30**

Dvojice souřadnic tří bodů kruhu musí být uloženy v parametru Q30 a v následujících pěti parametrech – zde tedy až Q35.

TNC pak uloží střed kruhu v hlavní ose (X při ose vřetena Z) do parametru Q20, střed kruhu ve vedlejší ose (Y při ose vřetena Z) do parametru Q21 a rádius kruhu do parametru Q22.

Softtlačítko	Funkce
FN24 Kružnice ze 4 bodů	FN24: Zjištění DAT KRUHU ze čtyř bodů kruhu např. **FN 24: Q20 = CDATA Q30**

Dvojice souřadnic čtyř bodů kruhu musí být uloženy do parametru Q30 a následujících sedmi parametrů – zde tedy až Q37.

TNC pak uloží střed kruhu v hlavní ose (X při ose vřetena Z) do parametru Q20, střed kruhu ve vedlejší ose (Y při ose vřetena Z) do parametru Q21 a rádius kruhu do parametru Q22.

Pamatujte na to, že funkce **FN23** a **FN24** kromě výsledkových parametrů automaticky přepisují i dva následující parametry.

9.6 Rozhodování když/pak s Q-parametry

Použití

Při rozhodování když/pak (implikaci) porovnává TNC jeden Q-parametr s jiným Q-parametrem nebo číselnou hodnotou. Pokud je podmínka splněna, pak pokračuje TNC v obráběcím programu na LABEL (návěští), které je naprogramované za podmínkou (LABEL viz "Označování podprogramů a částí programu", Stránka 184). Není-li podmínka splněna, pak provede TNC následující blok.

Pokud chcete vyvolat jiný program jako podprogram, pak naprogramujte za LABEL jeho vyvolání **PGM CALL**.

Nepodmíněné skoky

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

FN 9: IF+10 EQU+10 GOTO LBL1

Použité zkratky a pojmy

IF	(angl.):	když, jestliže
EQU	(angl. equal):	Rovno
NE	(angl. not equal):	Není rovno
GT	(angl. greater than):	Větší než
LT	(angl. less than):	Menší než
GOTO	(angl. go to):	přejdi na
UNDEFINED	(anglicky undefined):	Nedefinováno
DEFINED	(anglicky defined):	Definováno

Programování rozhodování když/pak

Rozhodování když/pak se objeví po stisknutí softtlačítka SKOKY. TNC zobrazí následující softtlačítka:

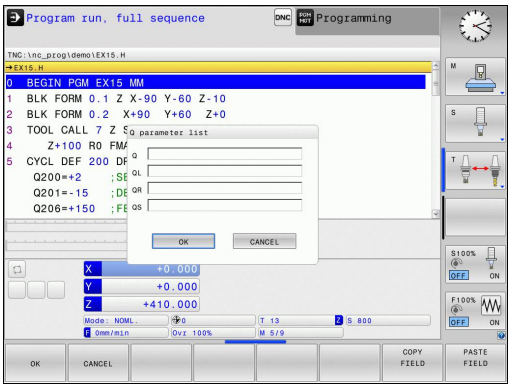
Softtlačítko	Funkce
FN9 IF X EQ Y GOTO EQU	**FN 9**: JE-LI ROVNO, SKOK např. **FN 9: IF +Q1 EQU +Q3 GOTO LBL "UPCAN25"** Jsou-li si obě hodnoty nebo oba parametry rovny, pak skok na zadané návěští
FN9 IF X EQ Y GOTO IS UNDEFINED	**FN 9**: NENÍ-LI DEFINOVÁNO, SKOK např. **FN 9: IF +Q1 IS UNDEFINED GOTO LBL "UPCAN25"** Když není uvedený parametr definován, pak skok na zadané návěští
FN9 IF X EQ Y GOTO IS DEFINED	**FN 9**: JE-LI DEFINOVÁNO, SKOK např. **FN 9: IF +Q1 IS DEFINED GOTO LBL "UPCAN25"** Když je uvedený parametr definován, pak skok na zadané návěští
FN10 IF X NE Y GOTO	**FN 10**: NENÍ-LI ROVNO, SKOK např. . FN 10: **IF +10 NE -Q5 GOTO LBL 10** Nejsou-li si obě hodnoty nebo oba parametry rovny, pak skok na zadané návěští
FN11 IF X GT Y GOTO	**FN 11**: JE-LI VĚTŠÍ, SKOK např. . **FN 11: IF+Q1 GT+10 GOTO LBL 5** Je-li první hodnota nebo parametr větší než druhá hodnota nebo parametr, pak skok na zadané návěští
FN12 IF X LT Y GOTO	**FN 12**: JE-LI MENŠÍ, SKOK např. . **IF+Q5 LT+0 GOTO LBL "ANYNAME"** Je-li první hodnota nebo parametr menší než druhá hodnota nebo parametr, pak skok na zadané návěští

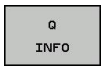
9.7 Kontrola a změna Q-parametrů

Postup

Q-parametry můžete kontrolovat a také měnit ve všech provozních režimech.

- Případně zrušte provádění programu (například stiskněte externí tlačítko STOP a softklávesu **INTERNÍ STOP**) či zastavte test programu





- Vyvolání funkcí Q-parametrů: Stiskněte softklávesu **Q INFO**, případně klávesu **Q**.
- TNC 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**

> Parametry používané TNC v cyklech nebo interně používané parametry mají komentář.
>
> Přejete-li si zkontrolovat nebo změnit lokální, globální nebo textový parametr, tak stiskněte softklávesu **ZOBRAZIT PARAMETRY Q QL QW QS**. TNC pak zobrazí příslušný typ parametru. Předtím popsané funkce platí také.

9.7 Kontrola a změna Q-parametrů

Ve všech režimech (s výjimkou režimu **Programování**) si můžete nechat ukázat Q-parametry také v přídavném zobrazení stavu.

- Případně zrušte provádění programu (například stiskněte externí tlačítko STOP a softklávesu **INTERNÍ STOP**) či zastavte test programu

- Vyvolejte lištu softtlačítek pro rozdělení obrazovky

- Zvolte nastavení obrazovky s přídavným zobrazením stavu: TNC ukáže v pravé polovině obrazovky stavový formulář **Přehled**

- Zvolte softtlačítko **STAV Q-PARAM.**

- Zvolte softtlačítko **SEZNAM Q-PARAMETRŮ**: TNC otevře pomocné 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 = COS89.999 ukáže řízení např. jako 0,00001745. Příliš velké nebo malé hodnoty řízení ukáže v exponenciálním tvaru. Výsledek Q1 = COS 89.999 * 0.001 ukáže řízení jako +1.74532925e-08, kde e-08 znamená koeficient 10^{-8}.

9.8 Přídavné funkce

Přehled

Přídavné funkce se objeví po stisknutí softklávesy **PŘÍDAVNÉ FUNKCE**. TNC zobrazí následující softtlačítka:

Softtlačítko	Funkce	Stránka
FN14 CHYBA =	**FN 14: ERROR** Výpis chybových hlášení	216
FN16 F-PRINT	**FN 16: F-PRINT** Formátovaný výpis textů a hodnot Q-parametrů	220
FN18 čtení syst. dat	**FN 18: SYSREAD** Čtení systémových dat	224
FN19 PLC=	**FN 19: PLC** Předání hodnot do PLC	233
FN20 čekej na	**FN 20: WAIT FOR** Synchronizace NC a PLC	233
FN29 PLC LIST=	**FN 29: PLC** Předání až osmi hodnot do PLC	234
FN37 EXPORT	**FN 37: EXPORT** Exportovat lokální Q-parametry nebo QS-parametry do volajícího programu	234
FN26 otevřít tabulku	**FN 26: TABOPEN** Otevření volně definovatelné tabulky	280
FN27 zápis do tabulky	**FN 27: TABWRITE** Zapsat do volně definovatelné tabulky	281
FN28 číst z tabulky	**FN 28: TABREAD** Číst z volně definovatelné tabulky	282

FN 14: ERROR – Výpis chybových hlášení

Pomocí funkce **FN14: ERROR** můžete nechat programem vypsat chybová hlášení, která jsou předprogramována od výrobce stroje, případně od firmy HEIDENHAIN: pokud TNC narazí při chodu programu nebo testování programu na blok s **FN 14: ERROR**, tak přeruší chod a vydá hlášení. Potom musíte program znovu odstartovat. Čísla chyb: viz tabulka

Rozsah čísel chyb	Standardní dialog
0 ... 999	Dialog specifický pro daný stroj
1000 ... 1199	Interní chybová hlášení (viz tabulku vpravo)

Příklad NC-bloku

TNC má vypsat hlášení, které je uloženo pod číslem chyby 1000

```
180 FN 14: ERROR = 1000
```

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
1024	Není definován start programu

Číslo chyby	Text
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
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

Číslo chyby	Text
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
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

Číslo chyby	Text
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

FN16: F-PRINT – Formátovaný výstup textů a Q-parametrů

Pomocí **FN16: F-PRINT** můžete také z NC-programu vydávat na obrazovku různá hlášení. Tato hlášení TNC zobrazí v pomocném okně.

Funkcí **FN16: F-PRINT** můžete formátovaně vydat hodnoty Q-parametrů a texty. Pokud tyto hodnoty vydáte, uloží TNC data do souboru, který nadefinujete v bloku **FN16**. Maximální velikost výstupního souboru činí 20 kB.

Pro výpis formátovaných textů a hodnot Q-parametrů vytvořte v textovém editoru TNC textový soubor, ve kterém nadefinujete formáty a Q-parametry.

Příklad textového souboru, který definuje formát výstupu:

“MĚŘÍCÍ PROTOKOL LOPATKOVÉ KOLO - TĚŽIŠTĚ“;

“DATUM: %02d.%02d.%04d“,DAY,MONTH,YEAR4;

“ČAS: %02d:%02d:%02d“,HOUR,MIN,SEC;

“POČET MĚŘENÝCH HODNOT: = 1“;

“X1 = %9.3LF“, Q31;

“Y1 = %9.3LF“, Q32;

“Z1 = %9.3LF“, Q33;

K vytvoření textového souboru využijte následující formátovací funkce:

Speciální znaky	Funkce
“.....“	Definice výstupního formátu pro text a proměnné mezi uvozovkami nahoře
%9.3LF	Definice formátu pro Q-parametr: 9 míst celkem (včetně desetinné čárky), z toho 3 místa za desetinnou čárkou, long, floating (desetinné číslo)
%S	Formát pro textovou proměnnou
%d	Formát celého čísla (Integer)
,	Oddělovací znak mezi výstupním formátem a parametrem
;	Znak konce bloku, zakončuje řádek
\n	Zalomení řádku

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

Klíčové slovo (heslo)	Funkce
CALL_PATH	Vypíše název cesty NC-programu, na které se nachází funkce FN16. Příklad: "Měřicí program: %S",CALL_PATH;
M_CLOSE	Uzavře soubor, do kterého zapisujete pomocí FN16. Příklad: M_CLOSE;
M_APPEND	Připojí protokol při novém vydání ke stávajícímu protokolu. Příklad: M_APPEND;
L_ENGLISH	Text vydávat jen u dialogu v angličtině
L_GERMAN	Text vydávat jen u dialogu v němčině
L_CZECH	Text vydávat jen u dialogu v češtině
L_FRENCH	Text vydávat jen u dialogu v francouzštině
L_ITALIAN	Text vydávat jen u dialogu v italštině
L_SPANISH	Text vydávat jen u dialogu v španělštině
L_SWEDISH	Text vydávat jen u dialogu v švédštině
L_DANISH	Text vydávat jen u dialogu v dánštině
L_FINNISH	Text vydávat jen u dialogu v finštině
L_DUTCH	Text vydávat jen u dialogu v holandštině
L_POLISH	Text vydávat jen u dialogu v polštině
L_PORTUGUE	Text vydávat jen u dialogu v portugalštině
L_HUNGARIA	Text vydávat jen u dialogu v maďarštině
L_SLOVENIAN	Text vydávat jen u dialogu v slovinštině
L_ALL	Text vypisovat nezávisle na jazyku dialogu

Klíčové slovo (heslo)	Funkce
HOUR	Počet hodin z reálného času
MIN	Počet minut z reálného času
SEC	Počet sekund z reálného času
DAY	Den z reálného času
MONTH	Měsíc jako číslo z reálného času
STR_MONTH	Měsíc jako zkratka z reálného času
YEAR2	Rok z reálného času dvojmístně
YEAR4	Rok z reálného času čtyřmístně

V programu obrábění programujte FN16: F-PRINT k aktivaci výstupu:

```
96 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A/ TNC:\PROT1.TXT
```

TNC pak vytvoří soubor PROT1.TXT:

MĚŘICÍ PROTOKOL LOPATKOVÉ KOLO - TĚŽIŠTĚ

DATUM: 27.09.2014

ČAS: 08:56:34

POČET MĚŘENÝCH HODNOT: = 1

X1 = 149,360

Y1 = 25,509

Z1 = 37,000

Pokud vydáváte v programu tentýž soubor vícekrát, tak TNC připojuje všechny texty v cílovém souboru za již vydané texty.

Pokud v programu použijete **FN16** vícekrát, pak TNC uloží všechny texty do souboru, který jste definovali ve funkci **FN16**. Výpis souboru následuje teprve poté, až TNC načte blok **END PGM**, nebo když stisknete tlačítko NC-stop nebo když soubor uzavřete funkcí **M_CLOSE**.

V bloku **FN16** programujte formátový soubor a protokolový soubor vždy s příslušnou příponou souboru.

Zadáte-li jako jméno cesty protokolového (deníkového) souboru pouze název souboru, pak TNC uloží soubor protokolu do toho adresáře (složky), v němž je uložen NC-program s funkcí **FN16**.

V uživatelských parametrech **fn16DefaultPath** a **fn16DefaultPathSim** (Test programu) můžete definovat standardní cestu pro ukládání souborů s protokoly.

Vydávání hlášení na obrazovku

Funkci **FN16:F-PRINT** můžete také využít k zobrazování libovolných hlášení od NC-programu v pomocném okně na obrazovce TNC. Tak lze jednoduše ukázat i delší nápovědné texty na libovolném místě v programu takovým způsobem, že obsluha na to musí reagovat. Můžete vydávat i obsahy Q-parametrů, pokud soubor popisu protokolu obsahuje příslušné pokyny.

Aby se hlášení objevilo na obrazovce TNC, musíte zadat jako název souboru protokolu pouze **SCREEN:**.

```
96 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A/SCREEN:
```

Pokud by hlášení mělo obsahovat více řádek, než lze zobrazit v pomocném okně, můžete v textu listovat klávesami se šipkami.

K zavření pomocného okna: stiskněte klávesu **CE** Aby program okno uzavřel naprogramujte následující NC-blok:

```
96 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A/SCLR:
```

Funkce **FN16** běžně přepisuje existující soubory protokolu nebo soubory se stejným názvem. Chcete-li připojit nové vydání protokolu k existujícímu protokolu tak použijte **M_APPEND**.

Externí vydávání hlášení

Pomocí funkce **FN 16** můžete soubory protokolu ukládat také externě.

Zadejte do **FN 16**kompletní název cílové cesty:

```
96 FN 16: F-PRINT TNC:\MSK\MSK1.A / PC325:\LOG\PRO1.TXT
```

Funkce **FN16** běžně přepisuje existující soubory protokolu nebo soubory se stejným názvem. Chcete-li připojit nové vydání protokolu k existujícímu protokolu tak použijte **M_APPEND**.

FN 18: SYSREAD – čtení systémových dat

Pomocí funkce **FN 18: SYSREAD** můžete číst systémová data a ukládat je do Q-parametrů. Volba systémového data se provede pomocí čísla skupiny (ID-č.), čísla a případně pomocí indexu.

Jméno skupiny, ID-č.	Číslo	Rejstřík	Význam
Informace o programu, 10	3	-	Číslo aktivního obráběcího cyklu
	103	Číslo Q-parametru	Je relevantní uvnitř NC-cyklů; pro zjištění zda Q-parametr uvedený pod IDX byl explicitně uveden v příslušném CYCLE DEF.
Skokové adresy systému, 13	1	-	Návěští, na které skočí M2/M30, namísto ukončení aktuálního programu hodnota = 0: M2/M30 působí normálně
	2	-	Návěští, na které se skočí při FN14: ERROR s reakcí NC-CANCEL, namísto přerušení programu s chybou. ERROR (CHYBA) s reakcí NC-CANCEL (NC-ZRUŠIT) namísto přerušení programu s chybou. Číslo chyby naprogramované v příkazu FN14 se může přečíst pod ID992 NR14. Hodnota = 0: FN14 působí normálně.
	3	-	Návěští, na které se skočí při interní chybě serveru (SQL, PLC, CFG), namísto přerušení programu s chybou. Hodnota = 0: chyba serveru působí normálně.
Stav stroje, 20	1	-	Číslo aktivního nástroje
	2	-	Číslo připraveného nástroje
	3	-	Aktivní osa nástroje 0=X, 1=Y, 2=Z, 6=U, 7=V, 8=W
	4	-	Programované otáčky vřetena
	5	-	Aktivní stav vřetena: -1=nedefinovaný, 0=M3 aktivní, 1=M4 aktivní, 2=M5 po M3, 3=M5 po M4
	7	-	Převodový stupeň
	8	-	Stav chladicí kapaliny: 0 = vypnuto, 1 = zapnuto
	9	-	Aktivní posuv
	10	-	Index připraveného nástroje
	11	-	Index aktivního nástroje
Údaje o kanálu, 25	1	-	Číslo kanálu

Jméno skupiny, ID-č.	Číslo	Rejstřík	Význam
Parametr cyklu, 30	1	-	Bezpečná vzdálenost aktivního obráběcího cyklu
	2	-	Hloubka vrtání/frézování aktivního obráběcího cyklu
	3	-	Hloubka přísuvu aktivního obráběcího cyklu
	4	-	Posuv přísuvu na hloubku aktivního obráběcího cyklu
	5	-	První délka strany cyklu pravoúhlé kapsy
	6	-	Druhá délka strany cyklu pravoúhlé kapsy
	7	-	První délka strany cyklu drážky
	8	-	Druhá délka strany cyklu drážky
	10	-	Posuv při frézování aktivního obráběcího cyklu
	11	-	Smysl otáčení aktivního obráběcího cyklu
	12	-	Časová prodleva aktivního obráběcího cyklu
	13	-	Stoupání závitu v cyklu 17
	14	-	Přídavek na dokončení aktivního obráběcího cyklu
	22	-	Snímací dráha
	23	-	Posuv při snímání
Modální stav, 35	1	-	Kótování: 0 = absolutní (G90) 1 = inkrementální (G91)
Údaje o tabulkách SQL, 40	1	-	Kód výsledku posledního příkazu SQL
Data z tabulky nástrojů, 50	1	Č. nástroje	Délka nástroje
	2	Č. nástroje	Rádius nástroje
	3	Č. nástroje	Rádius nástroje R2
	4	Č. nástroje	Přídavek na délku nástroje DL
	5	Č. nástroje	Přídavek na rádius nástroje DR
	6	Č. nástroje	Přídavek na rádius nástroje DR2
	7	Č. nástroje	Nástroj blokován (0 nebo 1)
	8	Č. nástroje	Číslo sesterského nástroje

Jméno skupiny, ID-č.	Číslo	Rejstřík	Význam
	9	Č. nástroje	Maximální životnost TIME1
	10	Č. nástroje	Maximální životnost TIME2
	11	Č. nástroje	Aktuální čas nasazení CUR. TIME
	12	Č. nástroje	PLC-stav
	13	Č. nástroje	Maximální délka břitu LCUTS
	15	Č. nástroje	TT: Počet břitů CUT
	16	Č. nástroje	TT: Tolerance opotřebení délky LTOL
	17	Č. nástroje	TT: Tolerance opotřebení rádiusu RTOL
	18	Č. nástroje	TT: Směr otáčení DIRECT (0=kladný / -1=záporný)
	19	Č. nástroje	TT: Přesazení roviny R-OFFS
	20	Č. nástroje	TT: Přesazení délky L-OFFS
	21	Č. nástroje	TT: Tolerance zlomení délky LBREAK
	22	Č. nástroje	TT: Tolerance zlomení rádiusu RBREAK
	23	Č. nástroje	Hodnota PLC
	28	Č. nástroje	Maximální otáčky NMAX
	32	Č. nástroje	Vrcholový úhel T-ANGLE
	35	Č. nástroje	Tolerance opotřebení rádiusu R2TOL
	37	Č. nástroje	Příslušná řádka v tabulce dotykové sondy
	38	Č. nástroje	Časový údaj posledního použití
Data z tabulky pozic, 51	1	Místo č.	Číslo nástroje
	2	Místo č.	Speciální nástroj: 0 = ne, 1 = ano
	3	Místo č.	Pevná pozice: 0 = ne, 1 = ano
	4	Místo č.	Blokovaná pozice: 0 = ne, 1 = ano
	5	Místo č.	PLC-stav
Místo nástroje, 52	1	Č. nástroje	Číslo místa P
	2	Č. nástroje	Číslo v zásobníku

Jméno skupiny, ID-č.	Číslo	Rejstřík	Význam
Přímo po TOOL CALL programované hodnoty, 60	1	-	Číslo nástroje T
	2	-	Aktivní osa nástroje 0 = X 6 = U 1 = Y 7 = V 2 = Z 8 = W
	3	-	Otáčky vřetena S
	4	-	Přídavek na délku nástroje DL
	5	-	Přídavek na rádius nástroje DR
	6	-	Automatické TOOL CALL 0 = Ano, 1 = Ne
	7	-	Přídavek na rádius nástroje DR2
	8	-	Index nástroje
	9	-	Aktivní posuv
Přímo po TOOL DEF programované hodnoty, 61	1	-	Číslo nástroje T
	2	-	Délka
	3	-	Rádius
	4	-	Rejstřík
	5	-	Data nástroje naprogramovaná v TOOL DEF 1 = Ano, 0 = Ne
Aktivní korekce nástroje, 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
Aktivní transformace, 210	3	-	Aktivní osa zrcadlení
			0: zrcadlení není aktivní
			+1: zrcadlení osy X
			+2: zrcadlení osy Y
			+4: zrcadlení osy Z
			+64: zrcadlení osy U
			+128: zrcadlení osy V

Jméno skupiny, ID-č.	Číslo	Rejstřík	Význam
			+256: zrcadlení osy W
			Kombinace = součet jednotlivých os
	4	1	Aktivní koeficient změny měřítka osy X
	4	2	Aktivní koeficient změny měřítka osy Y
	4	3	Aktivní koeficient změny měřítka osy Z
	4	7	Aktivní koeficient změny měřítka osy U
	4	8	Aktivní koeficient změny měřítka osy V
	4	9	Aktivní koeficient změny měřítka osy W
Aktivní posunutí nulového bodu, 220	2	1	Osa X
		2	Osa Y
		3	Osa Z
		4	Osa A
		5	Osa B
		6	Osa C
		7	Osa U
		8	Osa V
		9	Osa W

Jméno skupiny, ID-č.	Číslo	Rejstřík	Význam
Rozsah pojezdu, 230	2	1 až 9	Záporný softwarový koncový vypínač osy 1 až 9
	3	1 až 9	Kladný softwarový koncový vypínač osy 1 až 9
	5	-	Softwarový koncový vypínač Zap nebo Vyp: 0 = Zap, 1 = Vyp
Cílová poloha v REF-systému, 240	1	1	Osa X
		2	Osa Y
		3	Osa Z
		4	Osa A
		5	Osa B
		6	Osa C
		7	Osa U
		8	Osa V
		9	Osa W
Aktuální poloha v aktivním souřadném systému, 270	1	1	Osa X
		2	Osa Y
		3	Osa Z
		4	Osa A
		5	Osa B
		6	Osa C
		7	Osa U
		8	Osa V
		9	Osa W

Jméno skupiny, ID-č.	Číslo	Rejstřík	Význam
Spínací dotyková sonda TS, 350	50	1	Typ dotykové sondy
		2	Řádka v tabulce dotykové sondy
	51	-	Účinná délka
	52	1	Účinný rádius 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
	56	1	Maximální dráha měření
		2	Bezpečná vzdálenost
	57	1	Orientace vřetena je možná: 0 = ne, 1 = ano
		2	Úhel orientace vřetena
Stolní dotyková sonda TT	70	1	Typ dotykové sondy
		2	Řádka v tabulce dotykové sondy
	71	1	Střed hlavní osy (REF-systém)
		2	Střed vedlejší osy (REF-systém)
		3	Střed osy nástroje (REF-systém)
	72	-	Rádius kotoučku
	75	1	Rychloposuv
		2	Měřicí posuv při stojícím vřetenu
		3	Měřicí posuv při rotujícím vřetenu
	76	1	Maximální dráha měření
		2	Bezpečná vzdálenost pro měření délek
		3	Bezpečná vzdálenost pro měření rádiusu
	77	-	Otáčky vřetena
	78	-	Směr snímání

Jméno skupiny, ID-č.	Číslo	Rejstřík	Význam
Vztažný bod z cyklu dotykové sondy, 360	1	1 až 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)	Poslední vztažný bod ručního cyklu dotykové sondy, popř. poslední dotykový bod z cyklu 0 bez korekce délky sondy, ale s korekcí rádiusu sondy (souřadný systém obrobku).
	2	1 až 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)	Poslední vztažný bod ručního cyklu dotykové sondy, popř. poslední dotykový bod z cyklu 0 bez korekce délky a rádiusu sondy (souřadný systém stroje).
	3	1 až 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)	Výsledek měření cyklů 0 a 1 dotykové sondy, bez korekce rádiusu a délky sondy.
	4	1 až 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)	Poslední vztažný bod ručního cyklu dotykové sondy, popř. poslední dotykový bod z cyklu 0 bez korekce délky a rádiusu sondy (souřadný systém obrobku).
	10	-	Orientace vřetena
Hodnota z aktivní tabulky nulových bodů v aktivním souřadném systému, 500	Řádek	Sloupec	Přečíst hodnoty
Základní transformace, 507	Řádek	1 až 6 (X, Y, Z, SPA, SPB, SPC)	Přečíst základní transformaci předvolby
Osový ofset, 508	Řádek	1 až 9 (X_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS, A_OFFS, B_OFFS, C_OFFS, U_OFFS, V_OFFS, W_OFFS)	Přečíst osový offset předvolby
Aktivní předvolba, 530	1	-	Přečíst číslo aktivní předvolby
Přečíst data aktuálního nástroje, 950	1	-	Délka nástroje L
	2	-	Rádius nástroje R
	3	-	Rádius nástroje R2
	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
	11	-	Aktuální čas nasazení CUR. TIME
	12	-	PLC-stav

Jméno skupiny, ID-č.	Číslo	Rejstřík	Význam
	13	-	Maximální délka břitu LCUTS
	15	-	TT: Počet břitů CUT
	16	-	TT: Tolerance opotřebení délky LTOL
	17	-	TT: Tolerance opotřebení rádiusu RTOL
	18	-	TT: Směr otáčení DIRECT 0= Kladný, -1=Záporný
	19	-	TT: Přesazení roviny R-OFFS
	20	-	TT: Přesazení délky L-OFFS
	21	-	TT: Tolerance zlomení délky LBREAK
	22	-	TT: Tolerance zlomení rádiusu RBREAK
	23	-	Hodnota PLC
	24	-	Typ nástroje 0 = Fréza, 21 = Dotyková sonda
	27	-	Příslušná řádka v tabulce dotykové sondy
	32	-	Úhel špičky
Cykly dotykové sondy, 990	1	-	Chování při najíždění: 0 = Standardní chování 1 = Účinný rádius, bezpečná vzdálenost nula
	2	-	0 = Vyp kontrola dotykové sondy 1 = Zap kontrola dotykové sondy
	4	-	0 = Dotykový hrot není vychýlený 1 = Dotykový hrot je vychýlený
	8	-	Aktuální úhel vřetena
Stav zpracování, 992	10	-	Předvýpočet a start z bloku N je aktivní 1 = Ano, 0 = Ne
	11	-	Fáze hledání
	14	-	Číslo poslední chyby FN14
	16	-	Je aktivní skutečné zpracování 1 = Zpracování, 2 = Simulace
	31	-	Korekce rádiusu v MDI při osově souběžných pojezdových blocích povolena 0 = nepovolena, 1 = povolena

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

```
55 FN 18: SYSREAD Q25 = ID210 NR4 IDX3
```

FN 19: PLC – Předání hodnot do PLC

> **!** Tuto funkci můžete použít pouze se souhlasem výrobce vašeho stroje!

Pomocí funkce **FN 19: PLC** můžete předat až dvě čísla nebo Q-parametry do PLC.

FN 20: WAIT FOR – Synchronizace NC a PLC

> **!** Tuto funkci můžete použít pouze se souhlasem výrobce vašeho stroje!

Pomocí funkce **FN20: WAIT FOR** můžete provést během provádění programu synchronizaci mezi NC a PLC. NC zastaví obrábění, dokud není splněna podmínka, kterou jste naprogramovali ve **FN 20: WAIT FOR**-bloku.

Funkci **SYNC** můžete používat vždy tehdy, když např. čtete pomocí **FN18: SYSREAD** systémová data, která vyžadují synchronizaci v reálném čase. TNC pak zastaví předběžný výpočet a provede následující NC-blok až tehdy, když také NC-program skutečně dosáhne tento blok.

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

```
32 FN 20: WAIT FOR SYNC
33 FN 18: SYSREAD Q1 = ID270 NR1 IDX1
```

FN 29: PLC – Předání hodnot do PLC

> **!** Tuto funkci můžete použít pouze se souhlasem výrobce vašeho stroje!

Pomocí funkce **FN29: PLC** můžete do PLC předat až osm číselných hodnot nebo Q-parametrů.

FN 37: EXPORT

> **!** Tuto funkci můžete použít pouze se souhlasem výrobce vašeho stroje!

Funkci **FN37: EXPORT** potřebujete při psaní vlastních cyklů a když je chcete propojit s TNC.

9.9 Přístupy do tabulek s příkazy SQL

Úvod

Přístupy k tabulkám programujete v TNC pomocí instrukcí SQL v rámci **Transakce**. Jedna transakce obsahuje několik instrukcí SQL, které zajišťují uspořádané zpracování záznamů v tabulkách.

Tabulky konfiguruje výrobce stroje. Přitom se také definují názvy a označení, které jsou potřebné jako parametry pro instrukce SQL.

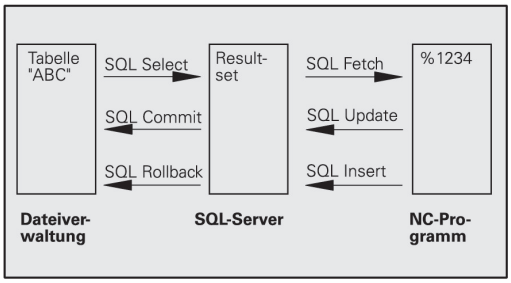
Pojmy, které se dále používají:

- **Tabulka:** Tabulka obsahuje x sloupečků a y řádek. Je uložena v správě souborů TNC jako soubor a adresuje se cestou a názvem souboru (= název tabulky). Alternativně lze k adresaci cestou a názvem souboru používat synonyma.
- **Sloupce:** Počet a označení sloupečků se definuje při konfiguraci tabulky. Označení sloupečků se používá u různých instrukcí SQL k adresování.
- **Řádky:** Počet řádků je proměnný. Můžete přidávat nové řádky. Nevedou se žádná čísla řádků nebo něco podobného. Můžete ale řádky vybrat (zvolit) na základě vašeho obsahu sloupečku. Mazání řádků je možné pouze v editoru tabulek – nikoliv NC-programem.
- **Buňka:** Sloupeček s jednou řádkou.
- **Záznam do tabulky:** Obsah buňky
- **Result-set (Výsledková sada):** Během transakce se spravují zvolené řádky a sloupečky ve formě výsledkové sady. Výsledkovou sadu můžete považovat za "schránku“, kam se dočasně uloží vybrané řádky a sloupečky. (Result-set = anglicky „sada výsledků“).
- **Synonymum:** Tímto pojmem se označuje název tabulky, který se používá namísto cesty a názvu souboru. Synonyma definuje výrobce stroje v konfiguračních údajích.

Transakce

V podstatě se transakce skládá z těchto akcí:

- Adresování tabulky (souboru), volby řádků a přenosu do výsledkové sady.
- Čtení řádek z výsledkové sady, změna a /nebo přidání nových řádek.
- Ukončení transakce. Při změnách/doplňování se přebírají řádky z výsledkové sady do tabulky (souboru).



Aby bylo možné zpracovávat tabulkové záznamy v NC-programu a zabránilo se současným změnám ve stejných řádcích tabulek, tak jsou potřeba další činnosti. Z toho vyplývá následující **Průběh transakce**:

1 Pro každý sloupeček, který se má zpracovat, se specifikuje Q-parametr. Q-parametr se přiřadí ke sloupečku – „spojí se“ (**SQL BIND...**).

2 Adresování tabulky (souboru), volby řádků a přenosu do výsledkové sady. Navíc definujete, které sloupečky se mají převzít do výsledkové sady (**SQL SELECT...**). Zvolené řádky můžete zablokovat. Pak mohou jiné procesy sice číst z těchto řádků, ale nemohou tabulkové záznamy měnit. Při provádění změn byste měli zvolené řádky vždy zablokovat (**SQL SELECT ... FOR UPDATE**).

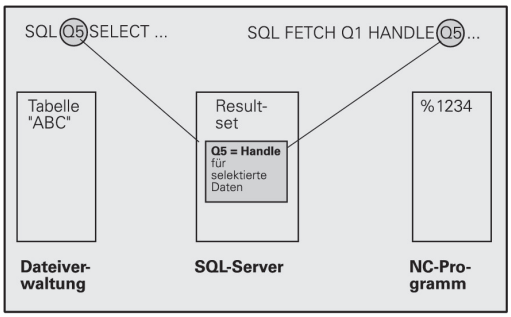
3 Čtení řádek z výsledkové sady, změna a /nebo přidání nových řádek. – Převzít jednu řádku z výsledkové sady do Q-parametrů vašeho NC-programu (**SQL FETCH...**) – Připravit změny v Q-parametrech a přenést do řádku výsledkové sady (**SQL UPDATE...**) – Připravit novou řádku v Q-parametrech a předat ji jako novou řádku do výsledkové sady (**SQL INSERT...**)

4 Ukončení transakce. – Změna / doplňování tabulkových záznamů: Data se přebírají z výsledkové sady do tabulky (souboru). Nyní jsou uložené v souboru. Případná zablokování se zruší, uvolní se výsledková sada (**SQL COMMIT...**). – Tabulkové záznamy se **nemění/nedoplňují** (přístupy pouze pro čtení): Případná zablokování se zruší, uvolní se výsledková sada (**SQL ROLLBACK... BEZ INDEXU**).

Můžete zpracovávat současně několik transakcí.

> ⇨ Započatou transakci bezpodmínečně ukončete – i když jste použili přístup pouze se čtením. Pouze tak se zaručí, že se neztratí změny/doplňky, zruší se zablokování a uvolní se výsledková sada.

Result-set (Výsledková sada)



Vybrané řádky ve výsledkové sadě se číslují od 0 nahoru. Toto číslování se označuje jako **index**. Během čtecích a zapisovacích přístupů se udává Index a tak se cíleně pracuje s jedinou řádkou výsledkové sady.

Často je výhodné řádky ve výsledkové sadě ukládat setříděné. To je možné pomocí definice sloupečku tabulky, který obsahuje třídící kritérium. Navíc se zvolí stoupající nebo klesající pořadí (**SQL SELECT ... ORDER BY ...**).

Zvolené řádky, které se přebraly do výsledkové sady, se adresují pomocí **HANDLE**(Manipulátoru souboru). Všechny následující instrukce SQL používají Handle (Manipulátor) jako referenci tohoto „Množství zvolených řádků a sloupců“.

Při ukončení transakce se Handle opět uvolní (**SQL COMMIT...** nebo **SQL ROLLBACK...**). Pak již není platný.

Můžete zpracovávat několik výsledkových sad současně. Server SQL zadává při každém přiřazení výběru nový Handle.

„Spojení“ Q-parametrů se sloupci

NC-program nemá přímý přístup k tabulkovým záznamům ve výsledkové sadě. Data se musí převést do Q-parametrů. Naopak se data nejdříve připraví do Q-parametrů a pak se převedou do výsledkové sady.

Pomocí **SQL BIND ...** definujete, které sloupečky tabulky se odrazí v kterých Q-parametrech. Q-parametry se "spojí“ se sloupečky (přiřadí se k nim). Sloupečky, které nejsou „spojené“ s Q-parametry, se při čtení/zápisech neberou do úvahy.

Generuje-li se příkazem **SQL INSERT...** nová řádka tabulky, tak se sloupečkům, které nejsou spojené s Q-parametry, přiřadí standardní hodnoty.

Programování instrukcí SQL

Tuto funkci můžete naprogramovat pouze tehdy, pokud jste zadali číselný kód 555343.

Instrukce SQL programujte v režimu **Programování**:

SPEC FCT
- Stiskněte klávesu **SPEC FCT** (Speciální funkce)

FUNKCE PROGRAMU
- Stiskněte softklávesu **FUNKCE PROGRAMU**

▷
- Přepínat lišty softtlačítek

SQL
- Volba funkcí SQL: stiskněte softklávesu **SQL**
- Zvolte instrukci SQL softklávesou (viz Přehled) nebo stiskněte softklávesu **SQL EXECUTE** a naprogramujte instrukci SQL

Přehled softkláves

Softtlačítko	Funkce
SQL BIND	**SQL BIND** Spojení (přiřazení) Q-parametru se sloupcem tabulky
SQL SELECT	**SQL SELECT** Zvolit řádky tabulky
SQL EXECUTE	**SQL EXECUTE** Programování instrukce Select (Zvolit)
SQL FETCH	**SQL FETCH** Přečtení řádků tabulky z výsledkové sady a uložení do Q-parametrů
SQL ROLLBACK	**SQL ROLLBACK** ■ **INDEX** není naprogramovaný: zrušit dosavadní změny/doplňky a ukončit transakci. ■ **INDEX** je naprogramovaný: indexovaná řádka zůstane ve výsledkové sadě zachována – všechny ostatní řádky se z výsledkové sady odstraní. Transakce se **neuzavře**.
SQL COMMIT	**SQL COMMIT** Přenos řádků z výsledkové sady do tabulky a ukončení transakce.
SQL UPDATE	**SQL UPDATE** Uložení dat z Q-parametrů do příslušné řádky tabulky ve výsledkové sadě
SQL INSERT	**SQL INSERT** Uložení dat z Q-parametrů do nové řádky tabulky ve výsledkové sadě

SQL BIND

SQL BIND spojuje Q-parametr s jedním sloupcem tabulky. Instrukce SQL Fetch, Update a Insert vyhodnocují toto „spojení“ (přiřazení) během přenosu dat mezi výsledkovou sadou a NC-programem.

SQL BIND bez názvu tabulky a sloupce spojení ruší. Spojení končí nejpozději s ukončením NC-programu, popř. podprogramu.

- Můžete programovat libovolný počet „spojení“. Během čtení a zápisů se bere ohled výlučně na sloupečky, které jsou uváděné v instrukci Select.
- **SQL BIND...** se musí naprogramovat **před** instrukcemi Fetch, Update nebo Insert. Instrukci Select můžete naprogramovat bez předchozích spojovacích instrukcí.
- Pokud uvedete v instrukci Select sloupečky, které nemají naprogramované žádné „spojení“, tak to během čtení/zápisů vyvolá chybu (přerušení programu).

SQL BIND

- **Číslo parametru pro výsledek**: Q-parametr, který se spojí (přiřadí) se sloupečkem tabulky.
- **Databáze: Název sloupce**: Zadejte název tabulky a označení sloupce – oddělené tečkou (**.**).
  Název tabulky: Synonymum nebo cesta a název souboru této tabulky. Synonymum se zadává přímo – cesta a název souboru se uvádí v jednoduchých uvozovkách.
  Označení sloupečku tabulky: označení sloupečků tabulky definované v konfiguračních údajích

„Spojení“ (přiřazení) Q-parametru se sloupcem tabulky

```
11 SQL BIND
   Q881"TAB_EXAMPLE.MESS_NR"
12 SQL BIND
   Q882"TAB_EXAMPLE.MESS_X"
13 SQL BIND
   Q883"TAB_EXAMPLE.MESS_Y"
14 SQL BIND
   Q884"TAB_EXAMPLE.MESS_Z"
```

Zrušení spojení

```
91 SQL BIND Q881
92 SQL BIND Q882
93 SQL BIND Q883
94 SQL BIND Q884
```

SQL SELECT

SQL SELECT vybírá řádky tabulky a převádí je do výsledkové sady.

Server SQL ukládá data po řádcích do výsledkové sady. Řádky se číslují postupně od 0. Toto číslo řádku - **INDEX** - se používá v příkazech SQL Fetch a Update.

Ve funkci **SQL SELECT...WHERE...** zadejte kritéria pro výběr. Tím se může omezit počet přenášených řádek. Když tuto opci nepoužijete, nahrají se všechny řádky tabulky.

Ve funkci **SQL SELECT...ORDER BY...** zadejte kritérium pro třídění. Obsahuje označení sloupečku a klíčové slovo pro vzestupné/sestupné třídění. Nepoužijete-li tuto opci, tak se budou řádky ukládat v náhodném pořadí.

Funkcí **SQL SELCT...FOR UPDATE** zablokujete vybrané řádky pro ostatní aplikace. Ostatní aplikace mohou tyto řádky číst, ale nemohou je měnit. Tuto opci bezpodmínečně používejte, pokud provádíte změny v tabulkových záznamech.

Prázdná výsledková sada: Nejsou-li k dispozici žádné řádky, které by odpovídaly výběrovým kritériím, tak server SQL vrátí platný Handle ale žádné tabulkové záznamy.

SQL EXECUTE

- **Číslo parametru pro výsledek**: Q-parametr pro Handle. Server SQL vrátí Handle pro vybranou skupinu řádků a sloupečků, vybranou touto aktuální instrukcí Select.
  V případě chyby (výběr nebylo možné provést) vrátí server SQL "1". „0“ označuje neplatný Handle.
- **Databanka: Text SQL-příkazu**: s následujícím prvky:
  - **SELECT** (heslo):
    Identifikátor příkazu SQL, označení přenášených sloupečků tabulky – několik sloupečků oddělených **,** (viz příklady). Ke všem zde uvedeným sloupečkům musí být „připojené“ Q-parametry.
  - **FROM** Název tabulky:
    Synonymum nebo cesta a název souboru této tabulky. Synonymum se zadává přímo – cesta a název tabulek se uvádí v jednoduchých uvozovkách (viz příklady příkazu SQL), označení přenášených sloupečků tabulky – několik sloupečků oddělených "," (viz příklady). Ke všem zde uvedeným sloupečkům musí být „připojené“ Q-parametry.

Zvolit všechny řádky tabulky

```
11 SQL BIND
   Q881"TAB_EXAMPLE.MESS_NR"
12 SQL BIND
   Q882"TAB_EXAMPLE.MESS_X"
13 SQL BIND
   Q883"TAB_EXAMPLE.MESS_Y"
14 SQL BIND
   Q884"TAB_EXAMPLE.MESS_Z"
. . .
20 SQL Q5
   "SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
   MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE"
```

Výběr řádků tabulky s funkcí WHERE (KDE)

```
. . .
20 SQL Q5
   "SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
   MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE
   WHERE MESS_NR<20"
```

Výběr řádků tabulky s funkcí WHERE (KDE) a Q-parametrů

```
. . .
20 SQL Q5
   "SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
   MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE
   WHERE MESS_NR==:'Q11'"
```

Název tabulky definovaný cestou a názvem souboru

```
. . .
20 SQL Q5
   "SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
   MESS_Z FROM 'V:\TABLE
   \TAB_EXAMPLE' WHERE
   MESS_NR<20"
```

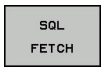
- Opčně:
  WHERE kritérium výběru: kritérium výběru obsahuje označení sloupečků, podmínku (viz tabulka) a porovnávací hodnotu. Několik výběrových kritérií se spojuje logickými operátory A, popř. NEBO. Porovnávací hodnotu naprogramujte přímo nebo v Q-parametru. Q-parametr začíná znakem „:“ a je mezi jednoduchými apostrofy (viz příklad).
- Opčně:
  ORDER BY označení sloupečků **ASC** pro vzestupné třídění, nebo **ORDER BY** označení sloupečků **DESC** pro sestupné třídění. Není-li naprogramované ani ASC ani DESC, tak je standardně nastaveno vzestupné třídění. TNC odkládá zvolené řádky za uvedeným sloupcem
- Opčně:
  FOR UPDATE (heslo): Vybrané řádky se zablokují pro přístup se zápisem jinými procesy.

Podmínka	**Programování**
je rovno	= ==
není rovno	!= <>
menší	<
menší nebo rovno	<=
větší	>
větší než nebo rovno	>=
Spojování několika podmínek:	
Logické A	AND
Logické NEBO	OR

SQL FETCH

SQL FETCH čte řádky adresované pomocí **INDEXU** z výsledkové sady a ukládá tabulkové záznamy do „spojených“ (přiřazených) Q-parametrů. Výsledková sada se adresuje pomocí **HANDLE**.

SQL FETCH bere do úvahy všechny sloupečky, které byly uvedené ve výběrové instrukci (Select).



- **Číslo parametru pro výsledek**: Q-parametr, kterým server SQL hlásí zpátky výsledek:
  0: nedošlo k žádné chybě
  1: došlo k chybě (chybný Handle nebo je Index příliš veliký)
- **Databanka: ID přístupu SQL**: Q-parametr, obsahující **Handle** pro identifikaci výsledkové sady (viz také **SQL SELECT**).
- **Databanka: Index výsledku SQL**: číslo řádku ve výsledkové sadě. Přečtou se tabulkové záznamy v této řádce a převedou se do „spojeného“ Q-parametru. Neuvedete-li index, tak se přečte první řádka (n = 0).
  Číslo řádku se uvádí přímo nebo naprogramujte Q-parametr, který Index obsahuje.

Číslo řádku se předá do Q-parametru

```
11 SQL BIND
   Q881"TAB_EXAMPLE.MESS_NR"
12 SQL BIND
   Q882"TAB_EXAMPLE.MESS_X"
13 SQL BIND
   Q883"TAB_EXAMPLE.MESS_Y"
14 SQL BIND
   Q884"TAB_EXAMPLE.MESS_Z"
. . .
20 SQL Q5
   "SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
   MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE"
. . .
30 SQL FETCH Q1HANDLE Q5 INDEX
   +Q2
```

Číslo řádku se naprogramuje přímo

```
. . .
30 SQL FETCH Q1HANDLE Q5 INDEX5
```

SQL UPDATE

SQL UPDATE převede data připravená v Q-parametrech do řádku výsledkové sady adresovaného **INDEXEM**. Stávající řádek ve výsledkové sadě se kompletně přepíše.

SQL UPDATE bere do úvahy všechny sloupečky, které byly uvedené ve výběrové instrukci (Select).

SQL UPDATE

- **Číslo parametru pro výsledek**: Q-parametr, kterým server SQL hlásí zpátky výsledek:
  0: nedošlo k žádné chybě
  1: došlo k chybě (chybný Handle, index je příliš veliký, mimo rozsah hodnot nebo chybný formát dat)
- **Databanka: ID přístupu SQL**: Q-parametr, obsahující **Handle** pro identifikaci výsledkové sady (viz také **SQL SELECT**).
- **Databanka: Index výsledku SQL**: číslo řádku ve výsledkové sadě. Tabulkové záznamy, připravené v Q-parametrech, se zapíšou do této řádky. Neuvedete-li index, tak se zapíše první řádka (n = 0).
  Číslo řádku se uvádí přímo nebo naprogramujte Q-parametr, který Index obsahuje.

Číslo řádku se předá do Q-parametru

```
11 SQL BIND Q881
   "TAB_EXAMPLE.MESS_NR"
12 SQL BIND Q882
   "TAB_EXAMPLE.MESS_X"
13 SQL BIND Q883
   "TAB_EXAMPLE.MESS_Y"
14 SQL BIND Q884
   "TAB_EXAMPLE.MESS_Z"
. . .
20 SQL Q5 "SELECT
   MESS_NR,MESS_X,MESS_Y,MESS_Z
   FROM TAB_EXAMPLE"
. . .
30 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX
   +Q2
```

Číslo řádku se naprogramuje přímo

```
. . .
40 SQL UPDATEQ1 HANDLE Q5 INDEX5
```

SQL INSERT

SQL INSERT generuje novou řádku ve výsledkové sadě a převádí data připravená v Q-parametrech do nové řádky.

SQL INSERT bere do úvahy všechny sloupečky uvedené ve výběrové instrukci (Select) – sloupečky tabulky, které nebyly ve výběrové instrukci vzaty do úvahy, se zapisují se standardními hodnotami.

SQL INSERT

- **Číslo parametru pro výsledek**: Q-parametr, kterým server SQL hlásí zpátky výsledek:
  0: nedošlo k žádné chybě
  1: došlo k chybě (chybný Handle, rozsah hodnot překročen nebo chybný formát dat)
- **Databanka: ID přístupu SQL**: Q-parametr, obsahující **Handle** pro identifikaci výsledkové sady (viz také **SQL SELECT**).

Číslo řádku se předá do Q-parametru

```
11 SQL BIND
   Q881"TAB_EXAMPLE.MESS_NR"
12 SQL BIND
   Q882"TAB_EXAMPLE.MESS_X"
13 SQL BIND
   Q883"TAB_EXAMPLE.MESS_Y"
14 SQL BIND
   Q884"TAB_EXAMPLE.MESS_Z"
. . .
20 SQL Q5
   "SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
   MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE"
. . .
40 SQL INSERTQ1 HANDLE Q5
```

SQL COMMIT

SQL COMMIT převádí všechny řádky z výsledkové sady zpátky do tabulky. Také se zruší zablokování nastavené pomocí **SELECT...FOR UPDATE**.

Handle přidělený během instrukce **SQL SELECT** ztrácí svoji platnost.

SQL COMMIT

- **Číslo parametru pro výsledek**: Q-parametr, kterým server SQL hlásí zpátky výsledek:
  0: nedošlo k žádné chybě
  1: došlo k chybě (chybný Handle nebo stejné záznamy ve sloupcích, v nichž jsou požadovány jednoznačné záznamy).
- **Databanka: ID přístupu SQL**: Q-parametr, obsahující **Handle** pro identifikaci výsledkové sady (viz také **SQL SELECT**).

```
11 SQL BIND
   Q881"TAB_EXAMPLE.MESS_NR"
12 SQL BIND
   Q882"TAB_EXAMPLE.MESS_X"
13 SQL BIND
   Q883"TAB_EXAMPLE.MESS_Y"
14 SQL BIND
   Q884"TAB_EXAMPLE.MESS_Z"
. . .
20 SQL Q5
   "SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
   MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE"
. . .
30 SQL FETCH Q1HANDLE Q5 INDEX
   +Q2
. . .
40 SQL UPDATEQ1 HANDLE Q5 INDEX
   +Q2
. . .
50 SQL COMMITQ1 HANDLE Q5
```

SQL ROLLBACK

Provedení **SQL ROLLBACK** závisí na tom, zda je naprogramovaný **INDEX**:

- **INDEX** není programovaný: výsledková sada se **nezapíše** zpět do tabulky (případné změny / doplnění se ztratí) Transakce se ukončí - Handle přidělený během **SQL SELECT** ztratí svoji platnost. Typické použití: ukončíte transakci s výlučně čtecím přístupem.
- **INDEX** je naprogramovaný: indexovaná řádka zůstane zachovaná – všechny ostatní řádky se z výsledkové sady odstraní. Transakce se **neuzavře**. Blokování nastavené pomocí **SELECT...FOR UPDATE** zůstane pro indexované řádky zachované – pro všechny ostatní řádky se zruší.

SQL ROLLBACK

- **Číslo parametru pro výsledek**: Q-parametr, kterým server SQL hlásí zpátky výsledek:
  0: nedošlo k žádné chybě
  1: došlo k chybě (chybný Handle)
- **Databanka: ID přístupu SQL**: Q-parametr, obsahující **Handle** pro identifikaci výsledkové sady (viz také **SQL SELECT**).
- **Databanka: Index výsledku SQL**: řádky, které mají zůstat ve výsledkové sadě. Číslo řádku se uvádí přímo nebo naprogramujte Q-parametr, který Index obsahuje.

```
11 SQL BIND
   Q881"TAB_EXAMPLE.MESS_NR"
12 SQL BIND
   Q882"TAB_EXAMPLE.MESS_X"
13 SQL BIND
   Q883"TAB_EXAMPLE.MESS_Y"
14 SQL BIND
   Q884"TAB_EXAMPLE.MESS_Z"
. . .
20 SQL Q5
   "SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
   MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE"
. . .
30 SQL FETCH Q1HANDLE Q5 INDEX
   +Q2
. . .
50 SQL ROLLBACKQ1 HANDLE Q5
```

9.10 Přímé zadání vzorce

Zadání vzorce

Pomocí softtlačítek můžete do programu obrábění zadávat přímo matematické vzorce, které obsahují více početních operací.

Matematické spojovací funkce se objeví po stisknutí softtlačítka **VZOREC**. TNC zobrazí následující softtlačítka v několika lištách:

Softtlačítko	Spojovací funkce
+	**Součet** např. **Q10 = Q1 + Q5**
-	**Odečet** např. **Q25 = Q7 - Q108**
*	**Násobení** např. **Q12 = 5 * Q5**
/	**Dělení** např. **Q25 = Q1 / Q2**
(	**Úvodní závorka** např. **Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)**
)	**Koncová závorka** např. **Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)**
SQ	**Druhá mocnina (angl. square)** např. **Q15 = SQ 5**
SQRT	**Druhá odmocnina (angl. square root)** např. **Q22 = SQRT 25**
SIN	**Sinus úhlu** např. **Q44 = SIN 45**
COS	**Cosinus úhlu** např. **Q45 = COS 45**
TAN	**Tangens úhlu** např. **Q46 = TAN 45**
ASIN	**Arcus-Sinus** Inverzní funkce sinusu; určení úhlu z poměru protilehlá odvěsna/přepona např. **Q10 = ASIN 0,75**
ACOS	**Arcus-Cosinus** Inverzní funkce kosinusu; určení úhlu z poměru přilehlá odvěsna/přepona např. **Q11 = ACOS Q40**
ATAN	**Arcus-Tangens** Inverzní funkce tangens; určení úhlu z poměru protilehlá odvěsna/přilehlá odvěsna např. **Q12 = ATAN Q50**
^	**Umocňování hodnot** např. **Q15 = 3^3**
PI	**Konstanta PI (3,14159)** např. **Q15 = PI**

Softtlačítko	Spojovací funkce
LN	**Vytvoření přirozeného logaritmu (LN) čísla** Základ 2,7183 např. **Q15 = LN Q11**
LOG	**Vytvoření logaritmu čísla, základ 10** např. **Q33 = LOG Q22**
EXP	**Exponenciální funkce, 2,7183 na n-tou** např. **Q1 = EXP Q12**
NEG	**Negace hodnoty (vynásobení číslem -1)** např. **Q2 = NEG Q1**
INT	**Odříznutí desetinných míst** Vytvoření celého čísla např. **Q3 = INT Q42**
ABS	**Vytvoření absolutní hodnoty čísla** např. **Q4 = ABS Q22**
FRAC	**Odříznutí míst před desetinnou čárkou** Vytvoření zlomku např. **Q5 = FRAC Q23**
SGN	**Test znaménka čísla** např. **Q12 = SGN Q50** Je-li vrácená hodnota Q12 = 1: pak Q50 >= 0 Je-li vrácená hodnota Q12 = -1: pak Q50 < 0
%	**Výpočet modulové hodnoty (zbytku dělení)** např. **Q12 = 400 % 360** Výsledek: Q12 = 40

Výpočetní pravidla

Pro programování matematických vzorců platí následující pravidla:

Tečkové výpočty před čárkovými

```
12 Q1 = 5 * 3 + 2 * 10 = 35
```

1 krok výpočtu 5 * 3 = 15
2 krok výpočtu 2 * 10 = 20
3 krok výpočtu 15 + 20 = 35

nebo

```
13 Q2 = SQ 10 - 3^3 = 73
```

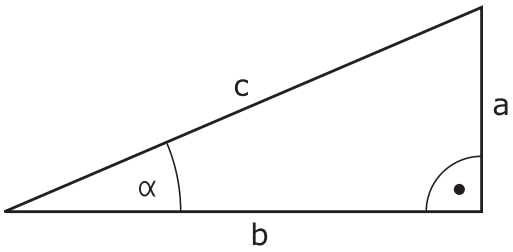
1 krok výpočtu 10 na druhou = 100
2 krok výpočtu 3 na třetí = 27
3 krok výpočtu 100 – 27 = 73

Distributivní zákon

Distributivní zákon při výpočtech se závorkami
a * (b + c) = a * b + a * c

Příklad zadání

Výpočet úhlu pomocí arkus tangens z protilehlé odvěsny (Q12) a přilehlé odvěsny (Q13); výsledek přiřadit parametru Q25:



Q ▶ Zvolte zadání vzorce: stiskněte klávesu Q a softtlačítko VZOREC:

Postup

Q ▶ Stiskněte tlačítko Q na externí klávesnici ASCII.

ČÍSLO PARAMETRU PRO VÝSLEDEK?

ENT ▶ Zadejte **25** (číslo parametru) a stiskněte klávesu **ENT** .

▷ ▶ Přepínejte lišty softtlačítek a zvolte funkci arkus tangens.

ATAN

◁ ▶ Přepínejte lišty softtlačítek a otevřete závorku.

(

Q ▶ Zadejte **12** (číslo Q-parametru).

/ ▶ Zvolte dělení.

Q ▶ Zadejte **13** (číslo Q-parametru).

) ▶ Uzavřete závorku a ukončete zadávání vzorce.

END

Příklad NC-bloku

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

9.11 Parametr s textovým řetězcem

Funkce pro zpracování řetězců

Zpracování textových řetězců (anglicky string = řetězec znaků) pomocí parametrů **QS** můžete používat k přípravě proměnných řetězců znaků. Tyto řetězce znaků můžete vydávat například funkcí **FN 16:F-PRINT** pro přípravu proměnných protokolů.

Parametru řetězce můžete přiřadit posloupnost znaků (písmen, číslic, speciálních znaků, řídicích znaků a prázdných znaků) o délce až 255 znaků. Přiřazené, popř. 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 (viz "Princip a přehled funkcí", Stránka 202).

Ve funkcích Q-parametrů **ŘETĚZCOVÝ VÝRAZ** a **POSTUP** jsou obsažené různé funkce ke zpracování parametrů textových řetězců.

Softtlačítko	Funkce obsažené v ŘETĚZCOVÝ VÝRAZ	Stránka
STRING	Přiřazení řetězcového parametru	250
	Řetězení parametrů řetězce	250
TOCHAR	Převod číselné hodnoty do řetězcového parametru	251
SUBSTR	Kopírovat část řetězcového parametru	252

Softtlačítko	Funkce textových řetězců ve funkci POSTUP	Stránka
TONUMB	Převod řetězcového parametru na číselnou hodnotu	253
INSTR	Prověření řetězcového parametru	254
STRLEN	Zjištění délky řetězcového parametru	255
STRCOMP	Porovnání abecedního pořadí	256

Používáte-li funkci **ŘETĚZCOVÝ VÝRAZ**, tak je výsledkem provedené výpočetní operace vždy řetězec. Používáte-li funkci **FORMEL** (VZOREC), tak je výsledkem provedené výpočetní operace vždy číselná hodnota.

Přiřazení řetězcového parametru

Před použitím řetězcových proměnných je musíte nejdříve přiřadit. K tomu použijte příkaz **DECLARE STRING** (DEKLAROVAT ŘETĚZEC).

SPEC FCT
- Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi

FUNKCE PROGRAMU
- Otevření menu funkcí

STRING FUNKCE
- Zvolte funkce textových řetězců

DECLARE STRING
- Zvolte funkci **DECLARE STRING** (DEKLAROVAT ŘETĚZEC)

Příklad NC-bloku

```
37 DECLARE STRING QS10 = "OBROBEK"
```

Řetězení parametrů řetězce

Pomocí sdružovacích operátorů (řetězcový parametr **II** řetězcový parametr) můžete spojovat několik řetězcových parametrů.

SPEC FCT
- Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi

FUNKCE PROGRAMU
- Otevření menu funkcí

STRING FUNKCE
- Zvolte funkce textových řetězců

ŘETĚZCOVÝ VÝRAZ
- Zvolte funkci **ŘETĚZCOVÝ VÝRAZ**
- Zadejte číslo parametru řetězce, do něhož má TNC uložit složený řetězec a potvrďte je klávesou **ENT**
- Zadejte číslo parametru řetězce, v němž je uložen **první** částečný řetězec a potvrďte ho klávesou **ENT**: TNC ukáže symbol řetězení **II**
- Potvrďte klávesou **ENT**
- Zadejte číslo parametru řetězce, v němž je uložen **druhý** částečný řetězec a potvrďte je klávesou **ENT**
- Postup opakujte, až máte zvolené všechny spojované části řetězce, klávesou **END** operaci ukončete

Příklad: QS10 má obsahovat kompletní text z QS12, QS13 a QS14

```
37 QS10 = QS12 || QS13 || QS14
```

Obsahy parametrů:

- **QS12**: **Obrobek**
- **QS13**: **Stav:**
- **QS14**: **Zmetek**
- **QS10**: **Obrobek Stav: Zmetek**

Převod číselné hodnoty do řetězcového parametru

Funkcí **TOCHAR** převede TNC 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

- Zvolte funkce textových řetězců

ŘETĚZCOVÝ VÝRAZ

- Zvolte funkci **ŘETĚZCOVÝ VÝRAZ**

TOCHAR

- Volba funkce pro převod číselné hodnoty do parametru řetězce
- Zadejte číslo nebo požadovaný parametr Q, který má TNC převést, klávesou ENT potvrďte
- Pokud to je požadováno, zadejte počet desetinných míst, který má TNC převést, klávesou **ENT** potvrďte
- Výraz v závorce uzavřete klávesou **ENT** a ukončete zadávání klávesou **END**

Příklad: parametr Q50 převeďte na parametr řetězce QS11, použijte 3 desetinná místa

```
37 QS11 = TOCHAR ( DAT+Q50 DECIMALS3 )
```

Kopírování části 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
- Zvolte funkce textových řetězců

ŘETĚZCOVÝ VÝRAZ
- Zvolte funkci **ŘETĚZCOVÝ VÝRAZ**
- Zadejte číslo parametru, do něhož má TNC uložit kopírovaný řetězec znaků a potvrďte je klávesou **ENT**

SUBSTR
- Volba funkce pro vystřižení části řetězce
- Zadejte číslo parametru QS, 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, které si přejete zkopírovat, klávesou **ENT** potvrďte
- Výraz v závorce uzavřete klávesou **ENT** a ukončete zadávání klávesou **END**

Uvědomte si, že první znak textového řetězce stojí interně na místě označeném s „0“.

Příklad: Z řetězcového parametru QS10 se má přečíst od třetího místa (BEG2) část řetězce dlouhá čtyři znaky (LEN4)

```
37 QS13 = SUBSTR ( SRC_QS10 BEG2 LEN4 )
```

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 TNC vydá chybové hlášení.

Q

- Zvolte funkce Q-parametrů

Postup

- Zvolte funkci **VZOREC**
- Zadejte číslo parametru, do něhož má TNC uložit číselnou hodnotu a potvrďte je klávesou **ENT**

◁

- Přepínejte lištu softtlačítek

TONUMB

- Zvolte funkci pro převod řetězcového parametru na číselnou hodnotu
- Zadejte číslo parametru QS, který má TNC převést, klávesou **ENT** je potvrďte
- Výraz v závorce uzavřete klávesou **ENT** a ukončete zadávání klávesou **END**

Příklad: Řetězcový parametr QS11 převést na číselný parametr Q82

```
37 Q82 = TONUMB ( SRC_QS11 )
```

Prověření řetězcového parametru

Funkcí **INSTR** můžete prověřit, zda popř. kde je v řetězcovém parametru obsažen jiný řetězcový parametr.

Q

- Zvolte funkce Q-parametrů

Postup

- Zvolte funkci **VZOREC**
- Zadejte číslo Q-parametru pro výsledek a potvrďte je klávesou **ENT** TNC 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 TNC prohledat, klávesou **ENT** potvrďte
- Zadejte číslo pozice, od níž má TNC řetězec prohledávat, klávesou **ENT** potvrďte
- Výraz v závorce uzavřete klávesou **ENT** a ukončete zadávání klávesou **END**

Uvědomte si, že první znak textového řetězce stojí interně na místě označeném s „0“.

Pokud TNC 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 TNC vrátí první pozici, kde se část řetězce vyskytuje.

Příklad: Prohledat QS10 zda obsahuje text, uložený v parametru QS13. Hledání má začít od třetí pozice

```
37 Q50 = INSTR ( SRC_QS10 SEA_QS13 BEG2 )
```

Zjištění délky řetězcového parametru

Funkce **STRLEN** (DÉLKA ŘETĚZCE) zjistí délku textu, který je uložen ve volitelném řetězcovém parametru.

Q

- Zvolte funkce Q-parametrů

Postup

- Zvolte funkci **VZOREC**
- Zadejte číslo parametru Q, do něhož má TNC 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 TNC zjistit a klávesou ENT potvrďte
- Výraz v závorce uzavřete klávesou **ENT** a ukončete zadávání klávesou **END**

Příklad: Zjistit délku QS15

```
37 Q52 = STRLEN ( SRC_QS15 )
```

Porovnání abecedního pořadí

Funkcí **STRCOMP** (POROVNÁNÍ RETĚZCŮ) můžete porovnat abecední pořadí řetězcových parametrů.

Q

- Zvolte funkce Q-parametrů

Postup

- Zvolte funkci **VZOREC**
- Zadejte číslo parametru Q, do něhož má TNC 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 TNC porovnat, klávesou ENT potvrďte
- Zadejte číslo druhého QS-parametru, který má TNC porovnat, klávesou ENT potvrďte
- Výraz v závorce uzavřete klávesou **ENT** a ukončete zadávání klávesou **END**

TNC vrátí následující výsledek:

- **0**: porovnávané parametry QS jsou identické
- **-1**: první parametr QS leží abecedně **před** druhým parametrem QS
- **+1**: první parametr QS leží abecedně **za** druhým parametrem QS

Příklad: Porovnání abecedního pořadí QS12 a QS14

```
37 Q52 = STRCOMP ( SRC_QS12 SEA_QS14 )
```

Čtení strojních parametrů

Funkcí **CFGREAD** můžete přečíst strojní parametry TNC jako číselné hodnoty nebo textové řetězce.

K přečtení strojního parametru musíte zjistit název parametru, objekt parametru a pokud je přítomen název skupiny a index v editoru konfigurace TNC:

Symbol	Typ	Význam	Příklad
	Klávesa	Název skupiny strojního parametru (pokud existuje)	CH_NC
	Subjekt	Objekt parametru (název začíná „**Cfg** ...“)	CfgGeoCycle
	Atribut	Název strojního parametru	displaySpindleErr
	Rejstřík	Index seznamu strojního parametru (pokud existuje)	[0]

Nacházíte-li se v editoru konfigurace uživatelských parametrů, můžete tam měnit znázornění stávajících parametrů. Se standardním nastavením se parametry zobrazují s krátkými, vysvětlujícími texty. Přejete-li si zobrazovat skutečné systémové názvy parametrů, stiskněte tlačítko pro rozdělení obrazovky a poté softklávesu **ZOBRAZIT SYSTÉMOVÉ NÁZVY**. Přejete-li si vrátit se zase do standardního náhledu, tak postupujte stejným způsobem.

Než se můžete dotazovat na strojní parametr funkcí **CFGREAD**, musíte každý QS-parametr definovat s atributem, subjektem a klíčem.

V dialogu funkce CFGREAD jsou žádány následující parametry:

- **KEY_QS**: Skupinový název (klíč) strojního parametru
- **TAG_QS**: Název objektu (entity) strojního parametru
- **ATR_QS**: Název (atribut) strojního parametru
- **IDX**: Index strojního parametru

9.11 Parametr s textovým řetězcem

Čtení textového řetězce strojního parametru

Uložit obsah strojního parametru jako textový řetězec do QS-parametru:

Q

- stiskněte klávesu **Q**

ŘETĚZCOVÝ VÝRAZ

- Zvolte funkci **ŘETĚZCOVÝ VÝRAZ**
- Zadejte číslo parametru textového řetězce, do něhož má TNC uložit strojní parametr a potvrďte je klávesou **ENT**
- Zvolte funkci CFGREAD
- Zadejte parametr textového řetězce pro klíč, entitu a atribut, s **ENT** potvrďte
- Případně zadejte číslo pro index nebo dialog přeskočte s NO ENT
- Výraz v závorce uzavřete klávesou **ENT** a ukončete zadávání klávesou **END**

Příklad: Označení čtvrté osy číst jako textový řetězec

Nastavení parametrů v Konfiguračním editoru

Nastavení zobrazení (DisplaySettings)

CfgDisplayData

axisDisplayOrder

[0] až [5]

14 DECLARE STRINGQS11 = ""	Přiřazení parametru s textovým řetězcem ke klíči
15 DECLARE STRINGQS12 = "CFGDISPLAYDATA"	Přiřazení parametru s textovým řetězcem k subjektu
16 DECLARE STRINGQS13 = "AXISDISPLAYORDER"	Přiřazení parametru s textovým řetězcem k názvu parametru
17 QS1 = CFGREAD(KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13 IDX3)	Přečtení strojních parametrů

Čtení číselné hodnoty strojního parametru

Uložit strojní parametr jako číselnou hodnotu do Q-parametru:

Q

- Zvolte funkce Q-parametrů

Postup

- Zvolte funkci VZOREC
- Zadejte číslo Q-parametru, do něhož má TNC uložit strojní parametr a potvrďte je klávesou **ENT**
- Zvolte funkci CFGREAD
- Zadejte parametr textového řetězce pro klíč, entitu a atribut, s **ENT** potvrďte
- Případně zadejte číslo pro index nebo dialog přeskočte s NO ENT
- Výraz v závorce uzavřete klávesou **ENT** a ukončete zadávání klávesou **END**

Příklad: Číst koeficient překrytí jako Q-parametr

Nastavení parametrů v Konfiguračním editoru

Nastavení kanálu (ChannelSettings)

CH_NC

CfgGeoCycle

pocketOverlap

14 DECLARE STRINGQS11 = "CH_NC"	Přiřazení parametru s textovým řetězcem ke klíči
15 DECLARE STRINGQS12 = "CFGGEOCYCLE"	Přiřazení parametru s textovým řetězcem k subjektu
16 DECLARE STRINGQS13 = "POCKETOVERLAP"	Přiřazení parametru s textovým řetězcem k názvu parametru
17 Q50 = CFGREAD(KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13)	Přečtení strojních parametrů

9.12 Předobsazené Q-parametry

Q-parametry Q100 až Q199 jsou obsazeny hodnotami z TNC. Těmto Q-parametrům jsou přiřazeny:

- hodnoty z PLC
- údaje o nástroji a vřetenu
- údaje o provozním stavu
- výsledky měření z cyklů dotykových sond, atd.

TNC uloží předvolené Q-parametry Q108, Q114 a Q115 – Q117 v příslušných měrných jednotkách aktuálního programu.

> Předobsazené parametry Q (parametry QS) mezi **Q100** a **Q199** (**QS100** a **QS199**) nesmíte v NC-programech používat jako výpočetní parametry, jelikož jinak se mohou vyskytnout nežádoucí účinky.

Hodnoty z PLC: Q100 až Q107

TNC používá parametry Q100 až Q107 k převzetí hodnot z PLC do NC-programu.

Aktivní rádius nástroje: Q108

Aktivní hodnota rádiusu nástroje je přiřazena parametru Q108. Q108 se skládá z:

- rádiusu nástroje R (tabulka nástrojů nebo blok **TOOL DEF**)
- delta-hodnoty DR z tabulky nástrojů
- delta-hodnoty DR z bloku **TOOL CALL**

> TNC ukládá aktivní rádius nástroje tak, že platí i po výpadku proudu.

Osa nástroje: Q109

Hodnota parametru Q109 závisí na aktuální ose nástroje:

Osa nástroje	Hodnota parametru
Osa nástroje není definována	Q109 = -1
Osa X	Q109 = 0
Osa Y	Q109 = 1
Osa Z	Q109 = 2
Osa U	Q109 = 6
Osa V	Q109 = 7
Osa W	Q109 = 8

Stav vřetena: Q110

Hodnota parametru Q110 závisí na naposledy programované M-funkci pro vřeteno:

M-funkce	Hodnota parametru
Stav vřetena není definován	Q110 = -1
M3: START vřetena, ve smyslu hodinových ručiček	Q110 = 0
M4: START vřetena, proti smyslu hodinových ručiček	Q110 = 1
M5 po M3	Q110 = 2
M5 po M4	Q110 = 3

Přívod chladicí kapaliny: Q111

M-funkce	Hodnota parametru
M8: ZAP chladicí kapaliny	Q111 = 1
M9: VYP chladicí kapaliny	Q111 = 0

Koeficient přesahu: Q112

TNC přiřadí parametru Q112 koeficient překrytí při frézování kapes.

Rozměrové údaje v programu: Q113

Hodnota parametru Q113 závisí při vnořování s PGM CALL na rozměrových jednotkách toho programu, který jako první volá jiný program.

Měrné jednotky hlavního programu	Hodnota parametru
Metrický systém (mm)	Q113 = 0
Palcový systém (inch)	Q113 = 1

Délka nástroje: Q114

Aktuální hodnota délky nástroje je přiřazena parametru Q114.

TNC ukládá aktivní délku nástroje tak, že platí i po výpadku proudu.

Souřadnice po snímání během chodu programu

Parametry Q115 až Q119 obsahují po programovaném měření 3D-dotykovou sondou souřadnice polohy vřetena v okamžiku sejmutí. Tyto souřadnice se vztahují k vztažnému bodu, který je aktivní v režimu **ručního provozu**.

Délka dotykového hrotu a rádius snímací kuličky se pro tyto souřadnice neberou v úvahu.

Souřadná osa	Hodnota parametru
Osa X	Q115
Osa Y	Q116
Osa Z	Q117
IV. Osa Závisí na stroji	Q118
V. osa Závisí na stroji	Q119

Odchylka aktuální a cílové hodnoty při automatickém proměřování nástrojů sondou TT 130

Odchylka AKT-CÍL	Hodnota parametru
Délka nástroje	Q115
Rádius nástroje	Q116

10

Programování: Přídavné funkce

10.1 Zadání přídavných funkcí M

Základy

Pomocí přídavných funkcí TNC – též označovaných jako M-funkce – řídíte

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

Výrobce stroje může uvolnit přídavné funkce, které nejsou popsány v této příručce. Postupujte podle příručky ke stroji!

Můžete zadat až čtyři přídavné funkce M na konci polohovacího bloku nebo také do samostatného bloku. TNC pak zobrazí dialog: **Přídavné funkce M?**

Zpravidla zadáte v dialogu jen číslo přídavné funkce. U některých přídavných funkcí dialog pokračuje, abyste mohli k této funkci zadat parametry.

V režimech **Ruční provoz** a **El. ruční kolečko** zadáváte přídavné funkce softtlačítkem **M**.

Uvědomte si, že některé přídavné funkce jsou účinné na začátku polohovacího bloku, jiné na konci, a to nezávisle na pořadí, v němž jsou v příslušných NC-blocích uvedeny.

Přídavné funkce jsou účinné od bloku, ve kterém byly vyvolány.

Některé přídavné funkce platí pouze v tom bloku, ve kterém jsou naprogramovány. Pokud není přídavná funkce účinná pouze v příslušném bloku, tak ji musíte v následujícím bloku opět zrušit samostatnou M-funkcí, nebo bude zrušena automaticky na konci programu od TNC.

Zadání přídavné funkce v bloku STOP

Naprogramovaný blok **STOP** přeruší chod programu, případně test programu, například za účelem kontroly nástroje. V bloku **STOP** můžete naprogramovat přídavnou funkci M:

STOP

- Naprogramování přerušení provádění programu: stiskněte klávesu **STOP**
- zadejte přídavnou funkci **M**

Příklad NC-bloků

```
87 STOP M6
```

10.2 Přídavné funkce pro kontrolu chodu programu, vřeteno a chladicí kapalinu

Přehled

Výrobce stroje může změnit chování dále popsaných přídavných funkcí. Postupujte podle příručky ke stroji!

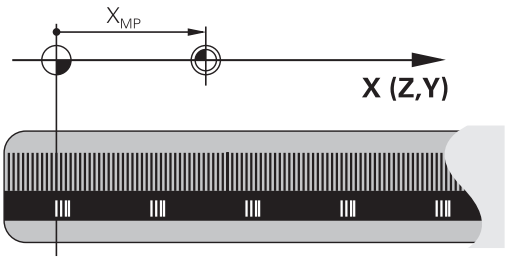
M	Účinek	Působí v bloku na	začátku	konci
M0	STOP chodu programu STOP vřetena			■
M1	Volitelný STOP provádění programu popř. STOP vřetena popř. Chladivo VYP (při testování programu není účinné, funkci definuje výrobce stroje)			■
M2	STOP provádění programu STOP vřetena Chladivo VYP Návrat do bloku 1 Smazání zobrazení stavu (závisí na strojním parametru **clearMode**)			■
M3	START vřetena ve smyslu hodinových ručiček		■	
M4	START vřetena proti smyslu hodinových ručiček		■	
M5	STOP otáčení vřetena			■
M6	Výměna nástroje STOP vřetena STOP provádění programu			■
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			■

10.3 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 strojních parametrech pro každou osu vzdálenost nulového bodu stroje od nulového bodu měřítka.

Standardní chování

TNC vztahuje souřadnice k nulovému bodu obrobku, viz "Nastavení vztažného bodu bez dotykové sondy 3D", Stránka 307.

Chování s M91 – nulový bod stroje

Mají-li se souřadnice v polohovacích blocích vztahovat k nulovému bodu stroje, pak v těchto blocích zadejte M91.

> Programujete-li v bloku M91 přírůstkové souřadnice, tak se tyto souřadnice vztahují k naposledy naprogramované poloze M91. Pokud není v aktivním NC-programu naprogramovaná žádná poloha M91, tak se souřadnice vztahují k aktuální poloze nástroje.

TNC indikuje hodnoty souřadnic vztažené k nulovému bodu stroje. V indikaci stavu přepněte zobrazení souřadnic na REF, viz "Indikace stavů", Stránka 69.

Chování s M92 – vztažný bod stroje

Kromě nulového bodu stroje může výrobce stroje definovat ještě jednu další pevnou polohu na stroji (vztažný bod stroje).

Výrobce stroje definuje pro každou osu vzdálenost vztažného bodu stroje od nulového bodu stroje. Postupujte podle příručky ke stroji!

Mají-li se souřadnice v polohovacích blocích vztahovat ke vztažnému bodu stroje, pak v těchto blocích zadejte M92.

TNC provádí i s M91 nebo M92 správně korekci rádiusu. Délka nástroje se však **nebere** v úvahu.

Účinek

M91 a M92 působí pouze v těch programových blocích, ve kterých je M91 nebo M92 programována.

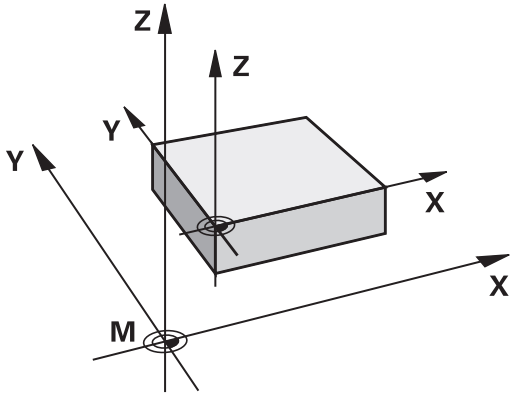
M91 a M92 jsou účinné na začátku bloku.

Vztažný bod obrobku

Mají-li se souřadnice stále vztahovat k nulovému bodu stroje, pak můžete nastavení vztažného bodu pro jednu nebo několik os zablokovat.

Je-li nastavení vztažného bodu zablokováno pro všechny osy, pak TNC v režimu **Ruční provoz** již nezobrazuje softtlačítko **NASTAVIT VZTAŽNÝ BOD**.

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 kontrolu pracovního prostoru a dát zobrazit neobrobený polotovar vztažený k nastavenému vztažnému bodu, viz "Zobrazení neobrobeného polotovaru v pracovním prostoru ", Stránka 342..

Redukování indikace rotační osy na hodnoty pod 360°: M94

Standardní chování

TNC přejíždí nástrojem z aktuální úhlové hodnoty na naprogramovanou úhlovou hodnotu.

Příklad:

Aktuální hodnota úhlu:	538°
Programovaná hodnota úhlu:	180°
Skutečná dráha pojezdu:	-358°

Chování s M94

TNC 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. TNC pak redukuje pouze indikaci této osy.

Příklad NC-bloků

Redukce indikovaných hodnot všech aktivních rotačních os:

```
M94
```

Redukce pouze indikované hodnoty osy C:

```
M94 C
```

Redukce indikace všech aktivních rotačních os a pak najetí osou C na programovanou hodnotu:

```
C+180 FMAX M94
```

Účinek

M94 je účinná jen v tom programovém bloku, ve kterém je naprogramovaná.

M94 je účinná na začátku bloku.

10.4 Přídavné funkce pro dráhové poměry

Koeficient posuvu pro zanořovací pohyby: M103

Standardní chování

TNC pojíždí nástrojem nezávisle na směru pohybu naposledy programovaným posuvem.

Chování s M103

TNC 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 TNC pokračuje v dialogu a dotáže se na koeficient F.

Účinek

M103 je účinná na začátku bloku.
Zrušení M103: znovu naprogramujte M103 bez koeficientu

Příklad NC-bloků

Posuv při zanořování činí 20% posuvu v rovině.

...	Skutečný dráhový posuv (mm/min):
17 X+20 R+ F500 M103 F20	500
18 Y+50	500
19 IZ-2.5	100
20 IY+5	500
21 IX+50	500
22 Z+5	500

Posuv v milimetrech na otáčku vřetena: M136

Standardní chování

TNC pojíždí nástrojem posuvem F v mm/min, který byl definován v programu

Chování s M136

V palcových programech není povolená M136 v kombinaci s nově zavedeným alternativním posuvem FU.

Při aktivní M136 nesmí být vřeteno regulováno.

Při funkci M136 TNC nepojíždí nástrojem v mm/min, nýbrž posuvem F definovaným v programu v milimetrech na otáčku vřetena. Změníte-li otáčky pomocí override vřetena, TNC posuv automaticky přizpůsobí.

Účinek

M136 je účinná na začátku bloku.

M136 zrušíte naprogramováním M137.

Odjetí od obrysu ve směru osy nástroje: M140

Standardní chování

TNC pojíždí nástrojem v provozních režimech PGM/provoz po bloku a PGM/provoz plynule tak, jak je určeno v programu obrábění.

Chování s M140

Pomocí M140 MB (move back - pohyb zpět) můžete odjíždět od obrysu zadatelnou drahou ve směru osy nástroje.

Zadání

Zadáte-li v polohovacím bloku M140, pak TNC 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 a jeďte až na kraj rozsahu pojezdu.

Kromě toho lze naprogramovat posuv, jímž nástroj zadanou drahou pojíždí. Pokud posuv nezadáte, projíždí TNC programovanou dráhu rychloposuvem.

Účinek

M140 je účinná jen v tom programovém bloku, ve kterém je programovaná.

M140 je účinná na začátku bloku.

Příklad NC-bloků

Blok 250: odjet nástrojem 50 mm od obrysu

Blok 251: jet nástrojem až na okraj rozsahu pojezdu

```
250 X+0 F125 M140 MB 50 F750
251 X+0 F125 M140 MB MAX
```

Pomocí **M140 MB MAX** můžete volně pojíždět pouze v kladném směru.

Před **M140** zásadně definujte vyvolání nástroje s osou nástroje, jinak není směr pojezdu definován

11

Programování: Speciální funkce

11.1 Přehled speciálních funkcí

TNC nabízí pro nejrůznější aplikace následující výkonné speciální funkce:

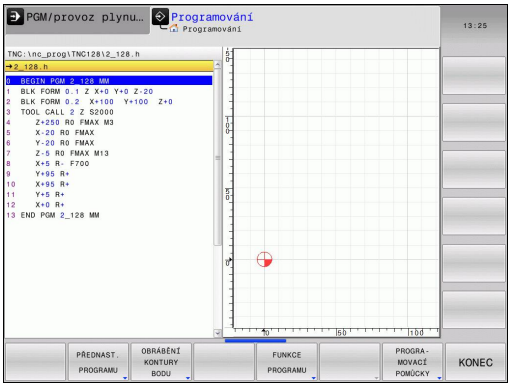
Funkce	Popis
Práce s textovými soubory	Stránka 289
Práce s volně definovatelnými tabulkami	Stránka 277

Klávesou **SPEC FCT** a příslušnými softtlačítky máte přístup k dalším speciálním funkcím TNC. V následujících tabulkách získáte přehled, které funkce jsou k dispozici.

Hlavní nabídka Speciálních funkcí SPEC FCT

SPEC FCT

- Zvolit Speciální funkce



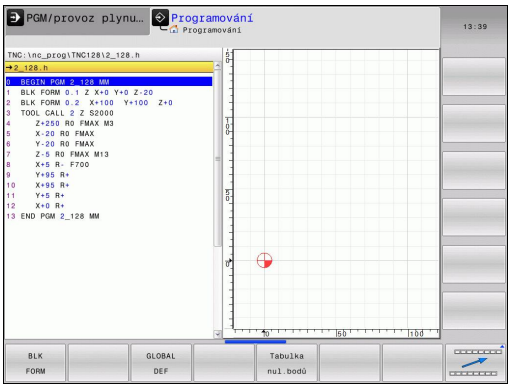
Softtlačítko	Funkce	Popis
PŘEDNAST. PROGRAMU	Definice programových předvoleb	Stránka 275
OBRÁBĚNÍ KONTURY BODU	Funkce pro obrábění obrysu a bodů	Stránka 275
FUNKCE PROGRAMU	Definování různých funkcí popisného dialogu	Stránka 276
PROGRA-MOVACÍ POMŮCKY	Programovací pomůcky	Stránka 123

Když stisknete klávesu **SPEC FCT**, můžete s klávesou **GOTO** otevřít výběrové okno **smartSelect**. TNC ukáže přehled struktury, se všemi dostupnými funkcemi. Ve stromové struktuře se můžete rychle pohybovat kurzorem nebo myší a volit funkce.
V pravém okně ukazuje TNC online nápovědu k příslušným funkcím.

Nabídka Programových předvoleb

PŘEDNAST. PROGRAMU

- Zvolte nabídku Programových předvoleb

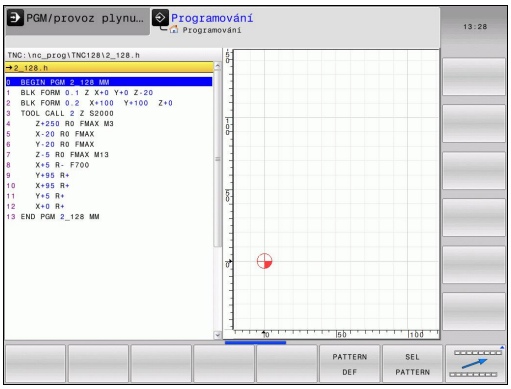


Softtlačítko	Funkce	Popis
BLK FORM	Definování neobrobeného polotovaru	Stránka 87
Tabulka nul.bodů	Výběr tabulky nulových bodů	Stránka 470

Nabídka funkcí pro obrábění obrysu a bodů

OBRÁBĚNÍ KONTURY BODU

- Zvolte nabídku funkcí pro obrábění obrysu a bodů

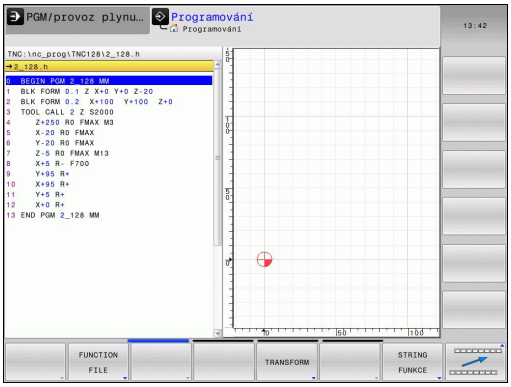


Softtlačítko	Funkce	Popis
PATTERN DEF	Definování pravidelného obráběcího vzoru	396
SEL PATTERN	Výběr souboru bodů s obráběcími pozicemi	407

Definování nabídek různých funkcí popisného dialogu

FUNKCE PROGRAMU

- Zvolte nabídku pro definování různých funkcí popisného dialogu



Softtlačítko	Funkce	Popis
FUNCTION FILE	Definování funkcí souborů	Stránka 285
TRANSFORM	Definování transformací souřadnic	Stránka 286
STRING FUNKCE	Definování funkcí textových řetězců	Stránka 249
FUNCTION FEED	Definování doby prodlení	Stránka 283
VLOŽIT KOMENTÁŘ	Vkládání komentáře	Stránka 125

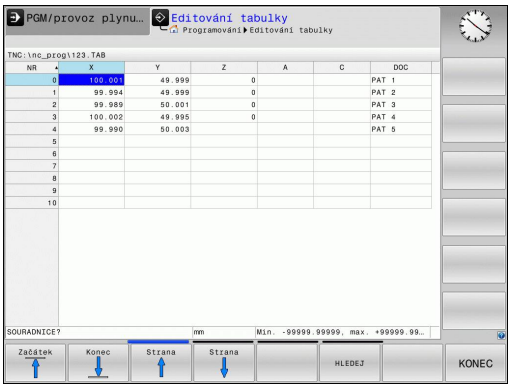
11.2 Volně definovatelné tabulky

Základy

Do volně definovatelných tabulek můžete ukládat libovolné informace z NC-programu a číst je. K tomuto účelu jsou k dispozici funkce Q-parametrů **FN 26** až **FN 28**.

Formát volně definovatelných tabulek (tedy jejich sloupců a jejich vlastnosti) můžete měnit pomocí editoru struktury. S ním můžete připravit tabulky, které jsou přesně upravené pro vaši aplikaci.

Dále můžete přepínat mezi tabulkovým náhledem (standardní nastavení) a formulářovým náhledem.



Založení volně definovatelné tabulky

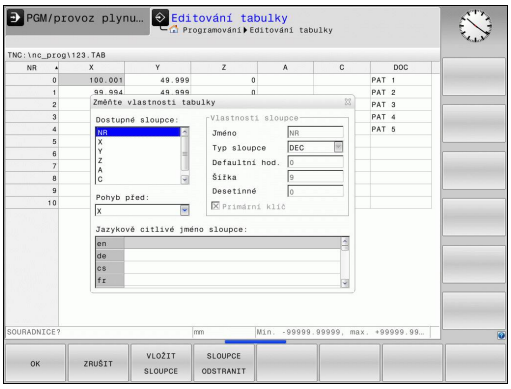
- Zvolte správu souborů: Stiskněte klávesu **PGM MGT**
- Zadejte libovolný název souboru s příponou TAB, potvrďte stisknutím klávesy **ENT**: TNC ukáže pomocné okno s pevně předvolenými formáty tabulek
- Směrovou klávesou zvolte předlohu tabulky např. **EXAMPLE.TAB**, klávesou **ENT** ji potvrďte: TNC otevře novou tabulku v předdefinovaném formátu
- Abyste upravili tabulku podle vašich potřeb, musíte změnit její formát, viz "Změna formátu tabulky", Stránka 278

Výrobce vašeho stroje může připravit vlastní předlohy tabulek a uložit je do TNC. Když připravujete novou tabulku, tak TNC zobrazí okno ve kterém jsou všechny tabulkové předlohy.

Můžete si také sami připravit vlastní předlohy tabulek a uložit je do TNC. Za tím účelem vytvořte novou tabulku, změňte její formát a uložte ji do adresáře **TNC:\system\proto**. Když budete později připravovat novou tabulku bude se vaše předloha také nabízet ve výběrovém okně tabulkových předloh.

Změna formátu tabulky

- Stiskněte softklávesu **EDITOVAT FORMÁT** (přepněte lištu softtlačítek): TNC otevře editační formulář ve kterém je znázorněná struktura tabulky. Význam strukturního příkazu (položka v záhlaví) naleznete v následující tabulce.



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**: Zadání textu **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 palce/min) **IFEED**: Posuv (mm/min nebo palce/min) **FLOAT**: Číslo s plovoucí desetinnou čárkou **BOOL**: Hodnota pravdivosti **INDEX**: Index **TSTAMP**: Pevně definovaný formát data a času
Default hodnota	Hodnota uložená do políček v tomto sloupci jako standardní stav
Šířka	Šířka sloupce (počet znaků)
Primární klíč	První sloupec tabulky
Označení sloupců v různých jazycích	Dialogy v různých jazycích

Ve formuláři se můžete pohybovat s myší nebo pomocí klávesnice TNC. Pohyb pomocí klávesnice TNC

- Pro přechod do zadávacích políček stiskněte tlačítka navigace. V rámci zadávacího políčka se můžete pohybovat kurzorovými tlačítky. Rozbalovací nabídky otevřete klávesou **GOTO**.

> V tabulce, která již obsahuje řádky, už nemůžete změnit vlastnosti **Název** a **Typ sloupce**. Teprve pokud smažete všechny řádky, můžete tyto vlastnosti změnit. Nejdříve si ale vytvořte záložní kopii tabulky.
>
> V políčku sloupce typu **TSTAMP** můžete vynulovat neplatnou hodnotu stisknutím klávesy **CE** a pak stiskem klávesy **ENT**.

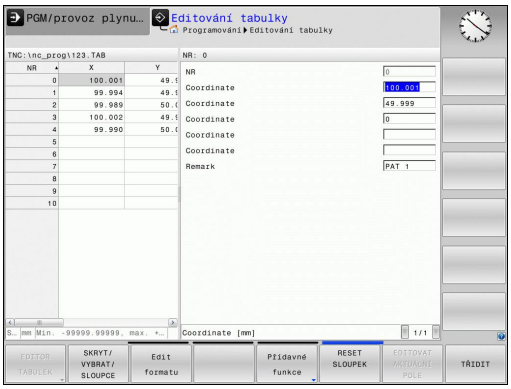
Ukončení editoru struktury

- Stiskněte softklávesu **OK**. TNC ukončí editor a převezme změny. Stisknutím softklávesy **ZRUŠIT** se všechny změny odmítnou.

Přepínání mezi tabulkovým a formulářovým náhledem

Všechny tabulky s příponou souboru **.TAB** si můžete nechat zobrazit jako seznam nebo jako formulář.

- Stiskněte tlačítko pro nastavení rozdělení obrazovky. Zvolte příslušné softtlačítko pro náhled seznamu nebo formuláře (formulářový náhled: s a bez textů dialogu).



Ve formulářovém náhledu TNC ukáže v levé polovině obrazovky čísla řádků s obsahem prvního sloupce.

V pravé polovině obrazovky můžete měnit data.

- Pro přechod do dalšího zadávacího políčka stiskněte klávesu **ENT** nebo kurzorové tlačítko
- Pro volbu jiného řádku stiskněte zelenou navigační klávesu (symbol pořadače). Tím kurzor přejde do levého okna a tam můžete zvolit kurzorovými tlačítky požadovanou řádku. Zelenou navigační klávesou přejdete zase zpátky do zadávacího okna.

FN 26: TABOPEN – Otevřít volně definovatelnou tabulku

Pomocí funkce **FN 26: TABOPEN** otevřete volně definovatelnou tabulku, pro zápis funkcí **FN27**, případně pro čtení z této tabulky pomocí **FN28**.

V NC-programu může být vždy otevřena pouze jedna tabulka. Nový blok s **FN 26: TABOPEN** poslední otevřenou tabulku automaticky uzavře.

Otevíraná tabulka musí mít příponu .TAB.

Příklad: Otevřít tabulku TAB1.TAB, která je uložena v adresáři TNC:\DIR1

```
56 FN 26: TABOPEN TNC:\DIR1\TAB1.TAB
```

FN 27: TABWRITE – Popsat volně definovatelnou tabulku

Pomocí funkce **FN 27: TABWRITE** zapíšete data do tabulky, kterou jste předtím otevřeli funkcí **FN 26: TABOPEN**.

V jednom bloku **TABWRITE** můžete definovat několik názvů sloupců, to znamená je zapsat. Názvy sloupců musí být mezi uvozovkami a musí být odděleny čárkou. Hodnotu, kterou má TNC zapsat do každého sloupce, stanovíte v Q-parametrech.

Uvědomte si, že funkce **FN 27: TABWRITE** standardně zapisuje hodnoty do aktuálně otevřené tabulky i v režimu Testování. Funkcí **FN18 ID992 NR16** se můžete dotázat, v kterém provozním režimu bude program proveden. Pokud se má funkce **FN27** provádět pouze v provozních režimech **Provádění programu po bloku** a **Plynulé provádění programu**, můžete příkazem skoku přeskočit příslušnou část programu Stránka 211.

Můžete popisovat pouze číselná pole tabulky.

Chcete-li v jednom bloku zapsat do několika sloupců, musíte zapisované hodnoty uložit do po sobě následujících čísel Q-parametrů.

Příklad

Do řádku 5 momentálně otevřené tabulky zapište sloupce Rádius, Hloubka a D. Hodnoty, které se mají zapsat do tabulky, musí být uložené v Q-parametrech Q5, Q6 a Q7.

```
53 Q5 = 3,75
54 Q6 = -5
55 Q7 = 7,5
56 FN 27: TABWRITE 5/“RÁDIUS,HLOUBKA,D“ = Q5
```

FN 28: TABREAD – Čtení volně definovatelné tabulky

Pomocí funkce **FN 28: TABREAD** přečtete data z tabulky, kterou jste předtím otevřeli funkcí **FN 26: TABOPEN**.

V jednom bloku **TABREAD** můžete definovat několik názvů sloupců, to znamená je číst. Názvy sloupců musí být mezi uvozovkami a musí být odděleny čárkou. Číslo Q-parametru, do něhož má TNC zapsat první přečtenou hodnotu, definujete v bloku **FN 28**.

Můžete číst pouze číselná pole tabulky.

Čtete-li více sloupců v jednom bloku, pak TNC ukládá přečtené hodnoty postupně do následujících čísel Q-parametrů.

Příklad

Z řádku 6 momentálně otevřené tabulky přečtěte sloupce Rádius, Hloubka a D. První hodnotu uložte do Q-parametru Q10 (druhou hodnotu do Q11, třetí hodnotu do Q12).

```
56 FN 28: TABREAD Q10 = 6/“RÁDIUS,HLOUBKA,D“
```

11.3 Doba prodlevy FUNCTION FEED DWELL

Programování doby prodlevy

Použití

Chování této funkce je závislé na provedení stroje.
Postupujte podle příručky ke stroji!

Funkcí **FUNCTION FEED DWELL** naprogramujete opakující se doby prodlevy v sekundách, např. k vynucení lomu třísky . Programujte **FUNCTION FEED DWELL** bezprostředně před obráběním, které chcete provést s lomem třísky.

Definovaná doba prodlevy z **FUNCTION FEED DWELL** nepůsobí při rychloposuvu a snímacích pohybech.

Poškození obrobku!
Nepoužívejte **FUNCTION FEED DWELL** k výrobě závitů.

Postup

Při definování postupujte takto:

SPEC FCT
- Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi

FUNKCE PROGRAMU
- Zvolte nabídku funkcí k definici různých funkcí popisného dialogu

FUNCTION FEED
- Zvolte softtlačítko **FUNCTION FEED**

FEED DWELL
- Zvolte softtlačítko **FEED DWELL**
- Definovat dobu intervalu prodlení D-TIME
- Definovat dobu intervalu úběru F-TIME

NC-blok

```
13 FUNCTION FEED DWELL D-TIME0.5
   F-TIME5
```

Vynulovat dobu prodlevu

Dobu prodlevu vynulujte bezprostředně po obrábění s lomem třísky.

Pomocí funkce **FUNCTION FEED DWELL RESET** vynulujete opakované prodlevy.

Při definování postupujte takto:

SPEC FCT
- Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi

FUNKCE PROGRAMU
- Zvolte nabídku funkcí k definici různých funkcí popisného dialogu

FUNCTION FEED
- Zvolte softtlačítko **FUNCTION FEED**

RESET FEED DWELL
- Zvolte softtlačítko **RESET FEED DWELL**

Prodlevu můžete také zrušit zadáním D-TIME 0.

TNC automaticky vynuluje funkci **FUNCTION FEED DWELL RESET** na konci programu.

NC-blok

```
18 FUNCTION FEED DWELL RESET
```

11.4 Souborové funkce

Použití

Funkcemi z nabídky **FUNCTION FILE** můžete provádět z NC-programu kopírování, přesunování a mazání souborů.

> **!** Funkce **FILE** (Soubor) nesmíte aplikovat na programy ani na soubory, na které jste se předtím odkazovali s funkcemi **CALL PGM** nebo **CYCL DEF 12 PGM CALL**.

Definování operací se soubory

SPEC FCT
- Zvolit Speciální funkce

FUNKCE PROGRAMU
- Zvolte programové funkce

FUNCTION FILE
- Zvolte operace se soubory: TNC zobrazí dostupné funkce.

Softtlačítko	Funkce	Význam
FILE COPY	**FILE COPY**	Kopírování souboru: Zadejte cestu ke kopírovanému souboru a cestu k cílovému souboru
FILE MOVE	**FILE MOVE**	Přesunout soubor: Zadejte cestu k přesunovanému souboru a cestu k cílovému souboru
FILE DELETE	**FILE DELETE**	Vymazání souboru: Zadejte cestu k mazanému souboru

11.5 Definování transformace souřadnic

Přehled

Alternativně můžete namísto cyklu transformace souřadnic 7 **POSUNUTÍ NULOVÉHO BODU** použít také funkci popisného dialogu **TRANS DATUM**. Stejně jako v cyklu 7 můžete s **TRANS DATUM** přímo programovat hodnoty posunů nebo aktivovat jednu řádku z volitelné tabulky nulových bodů. Navíc máte k dispozici funkci **TRANS DATUM RESET**, s níž můžete jednoduše zrušit aktivní posunutí nulového bodu.

TRANS POČÁTEK OS

Funkcí **TRANS DATUM AXIS** definujete posunutí nulového bodu pomocí zadání hodnot v jednotlivých osách. V jednom bloku můžete definovat až 9 souřadnic, přírůstkové zadávání je možné. Při definování postupujte takto:

NC-blok

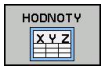
```
13 TRANS DATUMAXIS X+10 Y+25 Z+42
```

- Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi

- Zvolte nabídku funkcí k definici různých funkcí popisného dialogu

- Zvolte transformace

- Zvolte posunutí nulového bodu **TRANS DATUM**



- Zvolte softtlačítko pro zadání hodnot
- Zadejte posunutí nulového bodu v požadovaných osách, každé potvrďte klávesou **ENT**.

Absolutně zadané hodnoty se vztahují k tomu nulovému bodu obrobku, který je definován nastavením vztažného bodu nebo pomocí předvolby z tabulky Preset (Tabulka předvoleb).

Přírůstkové hodnoty se vztahují vždy k poslednímu platnému nulovému bodu – tento může již být posunutý.

TRANS DATUM TABULKA

Funkcí **TRANS DATUM TABLE** definujete posunutí nulového bodu výběrem čísla nulového bodu z tabulky nulových bodů. Při definování postupujte takto:

NC-blok

```
13 TRANS DATUMTABLE TABLINE25
```

SPEC FCT

- Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi

FUNKCE PROGRAMU

- Zvolte nabídku funkcí k definici různých funkcí popisného dialogu

TRANSFORM

- Zvolte transformace

TRANS DATUM

- Zvolte posunutí nulového bodu **TRANS DATUM**

←

- Kurzor vynulujte až k funkci **TRANS AXIS**

TABULKA .D

- Zvolte posunutí nulového bodu **TRANS DATUM TABLE**
- Pokud si to přejete, zadejte název tabulky nulových bodů, z níž chcete aktivovat číslo nulového bodu a potvrďte ho klávesou **ENT**. Pokud si nepřejete definovat žádnou tabulku nulových bodů, tak ho potvrďte klávesou **NO ENT**.
- Zadejte číslo řádku, které má TNC aktivovat, potvrďte ho klávesou **ENT**.

Pokud jste v bloku **TRANS DATUM TABLE** nedefinovali žádnou tabulku nulových bodů, tak TNC použije tabulku nulových bodů vybranou již předtím v NC-programu pomocí **SEL TABLE** nebo tabulku nulových bodů vybranou v režimu **Provádění programu po bloku** nebo **Plynulé provádění programu** se stavem M.

TRANS RESET POČÁTKU

Funkcí **TRANS DATUM RESET** vrátíte posun nulového bodu zpátky. Přitom nezáleží na vašem způsobu definice nulového bodu. Při definování postupujte takto:

SPEC FCT
- Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi

FUNKCE PROGRAMU
- Zvolte nabídku funkcí k definici různých funkcí popisného dialogu

TRANSFORM
- Zvolte transformace

TRANS DATUM
- Zvolte posunutí nulového bodu **TRANS DATUM**

NULOVY BOD POSUNOUT ZRUŠIT
- Zvolte softtlačítko **NULOVY BOD POSUNOUT ZRUŠIT**

NC-blok

```
13 TRANS DATUM RESET
```

11.6 Vytvoření textových souborů

Použití

Na TNC můžete vytvářet a zpracovávat texty pomocí textového editoru. Typické aplikace:

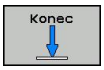
- Zaznamenání zkušeností
- Dokumentace průběhu práce
- Vytvoření sbírky vzorců

Textové soubory jsou soubory typu .A (ASCII). Chcete-li zpracovávat jiné soubory, pak je nejprve zkonvertujte do typu .A.

Otevření a opuštění textového souboru

- Zvolte režim **Programování**
- Vyvolejte správu souborů: stiskněte klávesu **PGM MGT**
- Zobrazte soubory typu .A: stiskněte po sobě softklávesu **ZVOLIT TYP** a softklávesu **UKÁZAT** .A
- Zvolte soubor a otevřete ho softklávesou **ZVOLIT** nebo klávesou **ENT** nebo otevřete nový soubor: Zadejte nový název, potvrďte klávesou **ENT**

Chcete-li textový editor opustit, pak vyvolejte správu souborů a zvolte soubor jiného typu, jako například obráběcí program.

Softtlačítko	Pohyby kurzoru
	Kurzor o slovo doprava
	Kurzor o slovo doleva
	Kurzor na začátek souboru
	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.

Řádek, ve kterém se nachází kurzor, je barevně zvýrazněn. 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** resp. **VYMAZAT ŘÁDEK**: text se odstraní a uloží do mezipaměti.
- Přesuňte kurzor na pozici, na kterou se má text vložit 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 kláves 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
Vložit 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**. TNC zobrazí dialog **Název souboru**
- Zadejte cestu a jméno cílového souboru. TNC připojí označený textový blok k cílovému 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 ZE SOUBORU**. TNC zobrazí dialog **Název souboru =**
- Zadejte cestu a jméno souboru, který chcete vložit.

Nalezení částí textu

Vyhledávací funkce textového editoru hledá v textu slova nebo znakové řetězce. TNC 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.
- Zvolte funkci hledání: stiskněte softklávesu **HLEDAT**.
- Stiskněte softklávesu **HLEDAT AKTUÁLNÍ SLOVO**
- Ukončení vyhledávací funkce: stiskněte softklávesu **KONEC**

Nalezení libovolného textu

- Zvolte funkci hledání: stiskněte softklávesu **HLEDAT**. TNC zobrazí dialog **Hledat text:**
- Zadejte hledaný text
- Vyhledat text: stiskněte softklávesu **HLEDAT**
- Opuštění vyhledávací funkce: stiskněte softklávesu **KONEC**

12

Ruční provoz a seřizování

12.1 Zapnutí, vypnutí

Zapnutí

Zapnutí a najetí na referenční body jsou funkce závislé na stroji.
Postupujte podle příručky ke stroji!

Zapněte napájecí napětí pro TNC a stroj. TNC pak zobrazí tento dialog:

START SYSTÉMU

- Spustí se TNC

VÝPADEK NAPĚTÍ

CE

- Hlášení TNC, že došlo k výpadku napětí – hlášení vymažte

PŘELOŽENÍ PROGRAMU PLC

- Program PLC řídicího systému TNC se překládá automaticky

CHYBÍ ŘÍDÍCÍ NAPĚTÍ PRO RELÉ

I

- Zapněte řídicí napětí. TNC zkontroluje funkci obvodu nouzového vypnutí

RUČNÍ PROVOZ
PŘEJETÍ REFERENČNÍCH BODŮ

- Přejetí referenčních bodů v určeném pořadí: pro každou osu stiskněte externí tlačítko START, nebo

X+ Y+

- Přejetí referenčních bodů v libovolném pořadí: pro každou osu stiskněte externí směrové tlačítko a držte je, až se referenční bod přejede

Pokud je váš stroj vybaven absolutním odměřováním, tak odpadá přejíždění referenčních značek. TNC je pak okamžitě po zapnutí řídicího napětí připraven k činnosti.

TNC je nyní připraveno k činnosti a nachází se v režimu **Ruční provoz**.

Referenční body musíte přejíždět pouze tehdy, chcete-li pojíždět osami stroje. Chcete-li pouze editovat nebo testovat programy, pak navolte ihned po zapnutí řídicího napětí provozní režim **Programování** nebo **Testování programu**.

Referenční body pak můžete přejet dodatečně. K tomu stiskněte v režimu **Ruční provoz** softklávesu **PŘEJETÍ REF. BODŮ**.

Vypnutí

Vypnutí je funkce závislá na stroji.
Postupujte podle příručky ke stroji!

Aby se zabránilo ztrátě dat při vypnutí, musíte operační systém TNC cíleně postupně vypínat:

- Zvolte režim **Ruční provoz**

- Zvolte funkci pro zavření,

- Potvrďte softklávesou **ZAVŘÍT**
- Když TNC ukáže v pomocném okně text **Nyní můžete vypnout** tak smíte vypnout napájecí napětí pro TNC

Pozor, může dojít ke ztrátě dat!
Nesprávné vypnutí TNC může způsobit ztrátu dat!
Po stisknutí softklávesy **NOVÝ START** se řízení znovu spustí. Také vypnutí během nového startu může vést ke ztrátě dat!

12.2 Pojíždění osami stroje

Upozornění

Pojíždění externími směrovými tlačítky je závislé na stroji. Postupujte podle příručky ke stroji!

Pojíždět osou s externími směrovými tlačítky

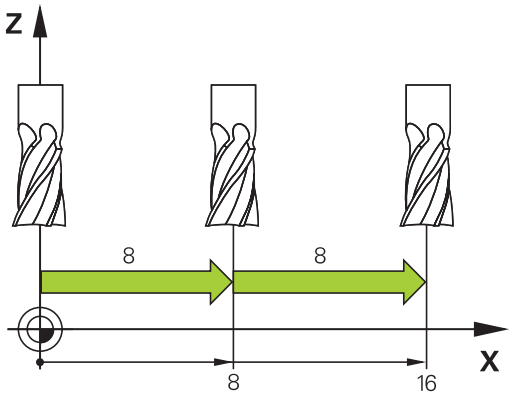
- Zvolte režim **Ruční provoz**
- Stiskněte externí směrové tlačítko a držte je, dokud se má osou pojíždět, nebo
- Kontinuální projíždění osy: přidržte externí směrové tlačítko a krátce stiskněte externí tlačítko START.
- Zastavení: stiskněte externí tlačítko STOP.

Posuv, jímž v osách pojíždíte, změníte softtlačítkem **F**, viz "Otáčky vřetena S, posuv F a přídavná funkce M", Stránka 298.

Pokud je na stroji aktivní pojezdový úkol, ukazuje řízení symbol STIB (řízení v provozu).

Krokové polohování

Při krokovém polohování pojíždí TNC strojní osou o vámi definovaný přírůstek.



- Zvolte režim **Ruční provoz** nebo **El. ruční kolečko**
- Přepínejte lištu softtlačítek
- Zvolte krokové polohování: softtlačítko **VELIKOST KROKU** nastavte na ZAP

PŘÍSUV =

- Zadejte přísuv v mm a potvrďte klávesou **ENT**
- Stiskněte externí směrové tlačítko: můžete opakovaně polohovat.

Maximální zadatelná hodnota přísuvu činí 10 mm.

Pojíždění s elektronickým ručním kolečkem HR 410

Přenosné ruční kolečko HR 410 je vybaveno dvěma uvolňovacími tlačítky. Tato uvolňovací tlačítka se nacházejí pod hvězdicovým knoflíkem.

Strojními osami můžete pojíždět pouze tehdy, je-li stisknuto některé z uvolňovacích tlačítek (funkce závislá na provedení stroje).

Ruční kolečko HR 410 má tyto ovládací prvky:

1 Tlačítko Nouzového vypnutí
2 Ruční kolečko
3 Uvolňovací tlačítka
4 Tlačítka pro volbu os
5 Tlačítka pro definování posuvu (pomalu, středně, rychle; posuvy jsou definovány výrobcem stroje)
6 Směr, ve kterém TNC zvolenou osou pojíždí
7 Funkce stroje (definuje výrobce stroje)

Pojíždění v osách

Červené indikace signalizují, kterou osu a jaký posuv jste zvolili.

- Zvolte provozní režim Ruční kolečko
- Podržte uvolňovací tlačítko stisknuté
- Zvolte osu
- Zvolte posuv
- Pojíždějte aktivní osou ve směru + nebo
- Pojíždějte aktivní osou ve směru –

12.3 Otáčky vřetena S, posuv F a přídavná funkce M

Použití

V režimech **Ruční provoz** a **El. ruční kolečko** zadáváte otáčky vřetena S, posuv F a přídavnou funkci M softtlačítky. Přídavné funkce jsou popsány v Stránka 264.

Výrobce stroje definuje, které přídavné funkce M můžete používat a jakou mají funkci.

Zadávání hodnot

Otáčky vřetena S, přídavná funkce M

- Zvolte zadání pro otáčky vřetena: softtlačítko S

OTÁČKY VŘETENA S=

- **1000** Zadejte otáčky vřetena a převezměte je externím tlačítkem START.

Otáčení vřetena zadanými otáčkami S spustíte přídavnou funkcí M. Tuto přídavnou funkci M zadáte stejným způsobem.

Posuv F

Zadání posuvu F potvrďte klávesou **ENT**.

Pro posuv F platí:

- Je-li zadáno F=0, pak je účinný nejmenší posuv ze strojního parametru **manualFeed**
- Překračuje-li zadaný posuv hodnotu definovanou ve strojním parametru **maxFeed**, pak platí hodnota zapsaná ve strojním parametru.
- Velikost F zůstane zachována i po přerušení napájení
- Řízení ukazuje dráhový posuv

Změna otáček vřetena a posuvu

Otočnými regulátory ”Override” pro otáčky vřetena S a posuv F lze měnit nastavenou hodnotu od 0 % do 150 %.

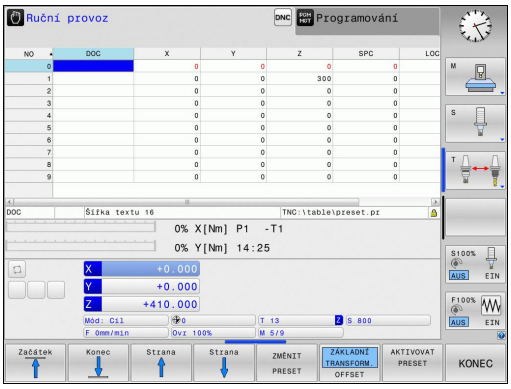
Otočný regulátor ”Override” pro otáčky vřetena je účinný pouze u strojů s plynule měnitelným pohonem vřetena.

12.4 Správa vztažného bodu pomocí tabulky Preset

Upozornění

Tabulku Preset byste měli bezpodmínečně používat, jestliže

- Jste až dosud pracovali na starších řízeních TNC s tabulkami nulových bodů vztaženými k REF;



Tabulka Preset může obsahovat libovolný počet řádků (vztažných bodů). K optimalizaci velikosti souborů a rychlosti zpracování je vhodné používat pouze tolik řádků, kolik pro správu svých vztažných bodů skutečně potřebujete.

Nové řádky můžete z bezpečnostních důvodů připojovat pouze na konec tabulky Preset.

Uložení vztažných bodů do tabulky Preset

Tabulka Preset má název **PRESET.PR** a je uložena ve složce (adresáři) **TNC:\table**. **PRESET.PR** lze editovat pouze v režimu **Ruční provoz** a **El. ruční kolečko**, pokud byla stisknuta softklávesa **ZMĚNIT PRESET**. Tabulku **PRESET.PR** můžete v režimu **Programování** otevřít, ale ne ji editovat.

Kopírování tabulky Preset do jiného adresáře (kvůli zálohování dat) je povolené. Řádky, nastavené s ochranou proti zápisu, zůstanou i ve zkopírovaných tabulkách zásadně chráněné proti zápisu, takže je nemůžete změnit.

Zásadně neměňte ve zkopírovaných tabulkách počet řádků ! Pokud byste chtěli tabulku později opět aktivovat, mohlo by to způsobit problémy.

Chcete-li aktivovat tabulku Preset zkopírovanou do jiného adresáře, tak musíte tuto tabulku nejdříve zkopírovat zpátky do adresáře **TNC:**\table\.

Máte několik možností, jak ukládat do tabulky Preset vztažné body/ základní natočení:

- Pomocí snímacích cyklů v režimu **Ruční provoz**, případně **El. ruční kolečko**
- Ruční zadání (viz následující popis)

Řádka 0 v tabulce Preset je vždy chráněna proti zápisu. TNC ukládá do řádku 0 vždy ten vztažný bod, který jste naposledy ručně nastavili pomocí osových tlačítek nebo softtlačítkem. Je-li ručně nastavený vztažný bod aktivní, ukazuje TNC v indikaci stavu text **PR MAN(0)**.

Ruční uložení vztažných bodů do tabulky Preset

Aby se mohly vztažné body do tabulky Preset ukládat, postupujte takto:

- Zvolte režim **Ruční provoz**
- Opatrně najeďte nástrojem, až se dotkne obrobku (naškrábne), nebo příslušně napolohujte měřicí hodinky
- Nechte zobrazit tabulku Preset: TNC otevře tabulku Preset a umístí kurzor do aktivní řádky tabulky.
- Zvolte funkce pro zadávání do Preset: TNC ukáže lištu softtlačítek s možnými způsoby zadávání. Popis možností zadávání: viz následující tabulka
- Zvolte řádku v tabulce Preset, kterou si přejete změnit (číslo řádku odpovídá číslu Preset)
- Popř. zvolte sloupec (osu) v tabulce Preset, který si přejete změnit.
- Pomocí softtlačítka zvolte dostupnou možnost zadávání (viz následující tabulku)

Softtlačítko	Funkce
	Přímo převzít aktuální polohu nástroje (měřicích hodinek) jako nový vztažný bod: funkce uloží vztažný bod pouze v té ose, v níž právě stojí prosvětlené políčko.
ZADAT NOVÝ PRESET	Přiřadit aktuální poloze nástroje (měřicích hodinek) libovolnou hodnotu: funkce uloží vztažný bod pouze v té ose, v níž právě stojí prosvětlené políčko. Zadejte požadovanou hodnotu do pomocného okna.
OPRAVTE PRESET	Některý vztažný bod, již uložený v tabulce, posunout o přírůstek: funkce uloží vztažný bod pouze v té ose, v níž právě stojí prosvětlené políčko. Zadejte požadovanou korekční hodnotu se správným znaménkem do pomocného okna. Je-li aktivní zobrazení v palcích: zadejte hodnotu v palcích, TNC interně přepočítá zadanou hodnotu na mm
ULOZIT PRESET	Právě aktivní vztažný bod zapište do některého řádku tabulky: funkce uloží vztažný bod ve všech osách a pak aktivuje příslušné řádky tabulky automaticky. Je-li aktivní zobrazení v palcích: zadejte hodnotu v palcích, TNC interně přepočítá zadanou hodnotu na mm

Editace tabulky Preset

Softtlačítko	Editační funkce v tabulkovém režimu
Začátek	Volba začátku tabulky
Konec	Volba konce tabulky
Strana	Volba předchozí stránky tabulky
Strana	Volba další stránky tabulky
ZMĚNIT PRESET	Volba funkcí pro zadávání do Preset
AKTIVOVAT PRESET	Aktivovat vztažný bod aktuálně zvoleného řádku tabulky Preset
N řádků připojit na konec	Vložit zadatelný počet řádků na konec tabulky (2. lišta softtlačítek)
Kopíruj aktuální hodnotu	Zkopírovat světle podložené políčko (2. lišta softtlačítek)
Vložte kopírov. hodnotu	Vložit zkopírované políčko (2. lišta softtlačítek)
RESET RADEK	Zrušení aktuálně navoleného řádku: TNC zanese do všech sloupců znak - (2.lišta softkláves)
Vložit řádek	Připojení jednotlivého řádku na konec tabulky (2. lišta softtlačítek)
Vymazat řádek	Smazání jednotlivého řádku na konci tabulky (2. lišta softtlačítek)

Chránit vztažný bod proti přepsání

Řádka 0 v tabulce Preset je vždy chráněna proti zápisu. TNC ukládá do řádku 0 ten vztažný bod, který jste naposledy ručně nastavili.

Další řádky v tabulce Preset můžete chránit před přepsáním pomocí sloupce **LOCKED**. Řádky chráněné proti přepsáni jsou v tabulce Preset barevně zvýrazněny.

> **!** **Pozor, může dojít ke ztrátě dat!**
> Pokud jste zapomněli heslo, nemůžete zrušit ochranu řádky proti přepsání.
> Poznamenejte si heslo, pokud chráníte řádky s heslem.
> Nejlépe používejte jednoduchou ochranu softtlačítkem **ZAMKNOUT / ODEMKNOUT**.

Pro ochranu vztažného bodu proti přepsání postupujte takto:

ZMĚNIT PRESET
- Stiskněte softklávesu **ZMĚNIT PRESET**.

→
- Zvolte sloupec **LOCKED**

EDITOVAT AKTUÁLNÍ POLE
- Stiskněte softtlačítko **EDITOVAT AKTUÁLNÍ POLE**

Chránit vztažný bod bez hesla:

ZAMKNOUT / ODEMKNOUT
- Stiskněte softklávesu **ZAMKNOUT / ODEMKNOUT**: TNC zapíše do sloupce LOCKED **L**

Chránit vztažný bod heslem:

ZAMKNOUT / ODEMKNOUT HESLO
- Stiskněte softklávesu **ZAMKNOUT / ODEMKNOUT HESLO**.
- Zadejte heslo do pomocného okna

OK
- Potvrďte softklávesou **OK** nebo klávesou **ENT**: TNC zapíše do sloupce LOCKED ***###***

Zrušení ochrany proti přepsání

Abyste mohli pracovat s řádkou, kterou chráníte proti přepsání, postupujte takto:

ZMĚNIT PRESET

- Stiskněte softklávesu **ZMĚNIT PRESET**.

→

- Zvolte sloupec **LOCKED**

EDITOVAT AKTUÁLNÍ POLE

- Stiskněte softtlačítko **EDITOVAT AKTUÁLNÍ POLE**

Vztažný bod chráněný bez hesla:

ZAMKNOUT / ODEMKNOUT

- Stiskněte softklávesu **ZAMKNOUT / ODEMKNOUT**: TNC zruší ochranu proti zápisu.

Vztažný bod chráněný heslem:

ZAMKNOUT / ODEMKNOUT HESLO

- Stiskněte softklávesu **ZAMKNOUT / ODEMKNOUT HESLO**.
- Zadejte heslo do pomocného okna

OK

- Potvrďte softklávesou **OK** nebo klávesou **ENT**: TNC zruší ochranu proti zápisu.

Aktivace vztažného bodu

Aktivujte vztažný bod z tabulky Preset v režimu Ruční provoz

Při aktivaci vztažného bodu z tabulky Preset zruší TNC aktivní posunutí nulového bodu, zrcadlení a změnu měřítka.

- Zvolte režim **Ruční provoz**
- Nechte zobrazit tabulku Preset
- Zvolte číslo vztažného bodu, které chcete aktivovat, nebo
- Pomocí klávesy GOTO zvolte číslo vztažného bodu, který chcete aktivovat, a klávesou ENT jej potvrďte
- Aktivujte vztažný bod
- Aktivování vztažného bodu potvrďte. TNC nastaví indikaci a základní natočení – je-li definováno
- Opuštění tabulky Preset

Aktivování vztažného bodu z tabulky Preset v NC-programu

K aktivaci vztažných bodů z tabulky vztažných bodů během chodu programu použijte cyklus 247. V cyklu 247 definujete pouze číslo vztažného bodu, který si přejete aktivovat.

12.5 Nastavení vztažného bodu bez dotykové sondy 3D

Upozornění

Nastavení vztažného bodu s 3D-dotykovou sondou: viz "Nastavení vztažného bodu s 3D-dotykovou sondou (volitelný software #17)", Stránka 321

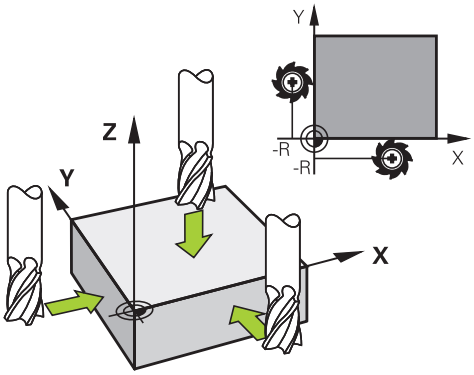
Při nastavování vztažného bodu nastavte indikaci TNC na souřadnice některé známé polohy obrobku.

Příprava

- Upněte a vyrovnejte obrobek
- Založte nulový nástroj se známým rádiusem
- Zajistěte aby TNC indikoval aktuální polohy

Nastavení vztažného bodu stopkovou frézou

Ochranné opatření
Nesmí-li se povrch obrobku naškrábnout, položí se na obrobek plech známé tloušťky „d“. Pro vztažný bod pak zadáte hodnotu větší o „d“.



- Zvolte režim **Ruční provoz**

X+ Y+ Z–

- Opatrně najeďte nástrojem, až se dotkne obrobku (naškrábne)

Z

- Zvolte osu

NASTAVOVÁNÍ VZTAŽNÉHO BODU Z=

0 ENT

- Nulový nástroj, osa vřetena: nastavte indikaci na známou polohu obrobku (např. 0) nebo zadejte tloušťku plechu „d“. V rovině obrábění: vezměte v úvahu rádius nástroje

Vztažné body pro zbývající osy nastavíte stejným způsobem.

Používáte-li v ose přísuvu přednastavený nástroj, pak nastavte indikaci osy přísuvu na délku L tohoto nástroje, resp. na součet Z=L+d.

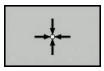
Je to z toho důvodu, že TNC uloží vztažný bod nastavený pomocí směrových tlačítek os do řádku 0 tabulky Preset automaticky.

Používání snímacích funkcí s mechanickými dotykovými sondami nebo měřicími hodinkami

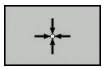
Nemáte-li na vašem stroji žádné elektronické 3D-dotykové sondy, tak můžete využívat všechny výše popsané ruční snímací funkce (výjimka: kalibrační funkce) i s mechanickými dotykovými sondami nebo jednoduchým naškrábnutím, viz Stránka 309

Namísto elektronického signálu, který 3D-snímací sonda automaticky vytváří během funkce snímání, vytvoříte spínací signál k převzetí **Pozice dotyku** ručně klávesou. Postupujte přitom takto:

- Zvolte softklávesou libovolnou snímací funkci.
- Mechanickou sondou najeďte na první pozici, kterou má TNC převzít



- Převzetí polohy: stiskněte softklávesu Převzetí aktuální polohy, TNC uloží aktuální polohu.
- Mechanickou sondou přejeďte na další pozici, kterou má TNC převzít



- Převzetí polohy: stiskněte softklávesu Převzetí aktuální polohy, TNC uloží aktuální polohu.
- Popřípadě najeďte další pozice a převezměte je podle předchozího popisu.
- **Vztažný bod**: Zadejte v okně nabídky souřadnice nového vztažného bodu a převezměte je softtlačítkem **NASTAVIT VZT. BOD** nebo zapište hodnoty do tabulky (viz "Zapisování naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky nulových bodů", Stránka 314, nebo viz "Zapisování naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky Preset", Stránka 315)
- Ukončení funkce dotykové sondy: stiskněte klávesu **END** (KONEC)

12.6 Používání 3D-dotykové sondy (opce #17)

Přehled

V režimu **Ruční provoz** máte k dispozici tyto cykly dotykové sondy:

HEIDENHAIN poskytuje záruku za funkce snímacích cyklů pouze tehdy, pokud jsou použity dotykové sondy HEIDENHAIN.

Řízení TNC musí být k používání 3D-dotykových sond připraveno výrobcem stroje. Postupujte podle příručky ke stroji!

Cykly dotykové sondy jsou k dispozici pouze s volitelným softwarem #17. Tato opce je automaticky k dispozici pokud používáte dotykovou sondu HEIDENHAIN.

Softtlačítko	Funkce	Stránka
KALIBROVAT TS	Kalibrace 3-D dotykové sondy	316
Snímání POS	Nastavení vztažného bodu ve volitelné ose	321
Snímání CC	Nastavení středu kruhu jako vztažného bodu	322
Snímání CL	Nastavení středové osy jako vztažného bodu	324
TABULKA DOT.SONDY	Správa dat systému dotykové sondy	494

Funkce v cyklech dotykových sond

V ručních cyklech dotykových sond se zobrazují softtlačítka s nimiž můžete zvolit směr snímání nebo snímací rutinu. Která softtlačítka se zobrazí závisí na aktuálním cyklu:

Softtlačítko	Funkce
X +	Zvolit směr snímání
	Převzít aktuální pozici
	Automaticky snímat otvor (vnitřní kruh)
	Automaticky snímat čep (vnější kruh)
	Zvolte pro automatické snímání osově souběžný směr snímání při vrtání, popř. čepů

Automatická snímací rutina kruhu a čepu

> **!** Používáte-li funkci k automatickému snímání kruhu, tak TNC polohuje dotykovou sondu automaticky do příslušných snímacích pozic. Dbejte na to, aby se pozice mohly najíždět bez kolize.

Používáte-li snímací rutinu k automatickému snímání otvoru nebo čepu, tak TNC otevře formulář s potřebnými zadávacími políčky.

Zadávací políčka ve formulářích Měření čepu a Měření otvoru

Zadávací políčko	Funkce
Průměr čepu? nebo **Průměr otvoru?**	Průměr snímacího prvku (pro otvory není nutné)
Bezpečná vzdálenost?	Vzdálenost snímacího prvku v rovině
Bezpečná výška v přírůstcích?	Polohování dotykového hrotu ve směru vřetena (vycházeje z aktuální pozice)

Polohujte snímací sondu přibližně do středu otvoru (vnitřní kruh), popř. do blízkosti prvního snímacího bodu na čepu (vnější kruh) a zvolte softtlačítkem první směr snímání. Po spuštění cyklu dotykové sondy externí klávesou START provede TNC automaticky předpolohování a snímání.

TNC najíždí dotykovou sondou do jednotlivých snímacích bodů a přitom bere ohled na bezpečnou vzdálenost. Pokud jste definovali bezpečnou výšku, tak TNC nejdříve polohuje dotykovou sondu v ose vřetena do bezpečné výšky.

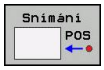
Pro najíždění do pozice TNC používá posuv **FMAX** definovaný v tabulce dotykové sondy. Vlastní snímání se provádí s definovaným snímacím posuvem **F**.

Před spuštěním automatické snímací rutiny musíte dotykovou sondu předpolohovat do blízkosti prvního snímacího bodu. Přesaďte dotykovou sondu asi o bezpečnou vzdálenost (hodnota z tabulky dotykové sondy + hodnota ze zadávacího formuláře) proti směru snímání.

Volba cyklů dotykové sondy

- Zvolte režim **Ruční provoz** nebo **El. ruční kolečko**

- Zvolte funkce dotykové sondy: stiskněte softklávesu **SNÍMACÍ FUNKCE**. TNC zobrazí další softtlačítka: Viz přehledová tabulka



- Zvolte cyklus dotykové sondy: např. stiskněte softklávesu **SNÍMÁNÍ POS**, TNC zobrazí příslušnou nabídku na obrazovce

Když zvolíte ruční snímání, tak TNC zobrazí formulář ve kterém jsou všechny potřebné informace. Obsah formuláře závisí na specifické funkci.

Do některých políček můžete hodnoty také zadávat. K přechodu do požadovaného zadávacího políčka používejte kurzorová tlačítka. Kurzor můžete umístit pouze do políček, která lze editovat. Políčka, která nemůžete editovat, jsou zobrazena šedě.

Protokolování naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy

Pro tuto funkci musí být TNC připraveno výrobcem stroje. Postupujte podle příručky ke stroji!

Po provedení libovolného cyklu dotykové sondy zobrazí TNC softtlačítko **ZAPSAT PROTOKOL DO SOUBORU**. Stisknete-li tuto softklávesu, zaprotokoluje TNC aktuální hodnoty aktivního cyklu dotykové sondy.

Při ukládání naměřených výsledků založí TNC textový soubor TCHPRMAN.TXT. Pokud jste ve strojním parametru **fn16DefaultPath** nezadali žádnou cestu, uloží TNC soubory TCHPRMAN.TXT a TCHPRMAN.html v hlavním adresáři **TNC:**.

TNC zapisuje naměřené hodnoty pouze do souboru TCHPRMAN.TXT. Pokud provádíte několik snímacích cyklů za sebou, TNC připojí data k existujícímu protokolu.

Formát a obsah souboru TCHPRMAN.TXT definuje výrobce stroje.

Zapisování naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky nulových bodů

Tuto funkci používejte, přejete-li si uložit naměřené hodnoty v souřadném systému obrobku. Přejete-li si uložit naměřené hodnoty v pevném souřadném systému stroje (souřadnice REF), pak použijte softtlačítko **ZÁPIS DO TABULKY PRESET,** viz "Zapisování naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky Preset", Stránka 315.

Po provedení libovolného cyklu dotykové sondy může TNC pomocí softklávesy **ZÁPIS DO TABULKY NULOVÝCH BODŮ** zapsat naměřenou hodnotu do tabulky nulových bodů:

- Proveďte libovolnou snímací funkci
- Zaneste požadované souřadnice vztažného bodu do nabízených zadávacích políček (v závislosti na provedeném cyklu dotykové sondy)
- Zadejte číslo nulového bodu do zadávacího políčka **Číslo v tabulce =**
- Stiskněte softklávesu **ZÁPIS DO TABULKY NUL. BODŮ**, TNC uloží nulový bod pod zadaným číslem do uvedené tabulky nulových bodů

Zapisování naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky Preset

Tuto funkci používejte, přejete-li si uložit naměřené hodnoty v pevném souřadném systému stroje (souřadnice REF). Přejete-li si uložit naměřené hodnoty v souřadném systému obrobku, pak použijte softtlačítko **ZÁPIS DO TABULKY NULOVÝCH BODŮ,** viz "Zapisování naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky nulových bodů", Stránka 314.

Po provedení libovolného cyklu dotykové sondy může TNC pomocí softtlačítka **ZÁPIS DO TABULKY PRESET** zapsat naměřenou hodnotu do tabulky Preset. Pak se uloží naměřené hodnoty vztažené k pevnému souřadnému systému stroje (souřadnice REF). Tabulka Preset má název PRESET.PR a je uložena ve složce (adresáři) TNC:\table\.

- Proveďte libovolnou snímací funkci
- Zaneste požadované souřadnice vztažného bodu do nabízených zadávacích políček (v závislosti na provedeném cyklu dotykové sondy)
- Zadejte číslo předvolby (Preset) do zadávacího políčka **Číslo v tabulce:**
- Stiskněte softklávesu **ZÁZNAM DO PRESET-TABULKY**: TNC uloží nulový bod pod zadaným číslem do Preset-tabulky.

12.7 Kalibrování 3D-dotykové sondy (opce #17)

Úvod

Aby bylo možné přesně určit skutečný spínací bod 3D-dotykové sondy, musíte dotykový systém kalibrovat. Jinak nemůže TNC zjistit žádné přesné měřicí výsledky.

Dotykový systém vždy kalibrujte při:

- Uvedení do provozu
- Zlomení dotykového hrotu
- Výměně dotykového hrotu
- Změně posuvu při snímání
- Nepravidelnostech způsobených například zahříváním stroje
- Změně aktivní osy nástroje

Pokud stisknete po kalibrování softtlačítko **OK**, tak se převezmou kalibrované hodnoty pro aktivní dotykovou sondu. Aktualizovaná data nástrojů jsou pak okamžitě platná, nové vyvolání nástrojů není nutné.

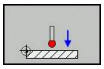
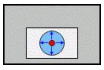
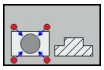
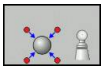
Při kalibrování zjišťuje TNC efektivní délku dotykového hrotu a efektivní rádius snímací kuličky. K provedení kalibrace 3D-dotykové sondy upněte na pracovní stůl stroje kalibrační prstenec nebo čep se známou výškou a se známým rádiusem.

TNC má kalibrační cykly pro kalibrování délek a rádiusů:

- Zvolte softtlačítko **SNÍMACÍ FUNKCE**

- Zobrazení kalibračních cyklů: Stiskněte **TS KALIBR.**
- Zvolte kalibrační cyklus

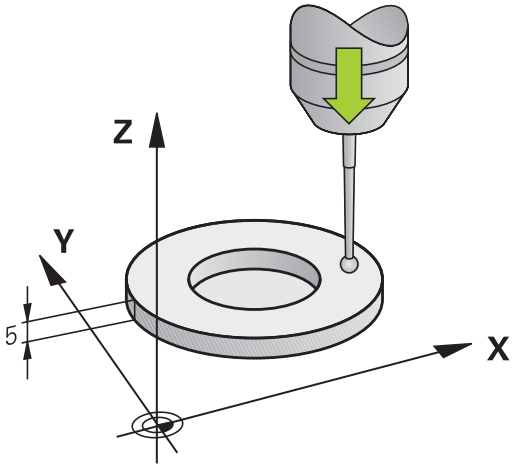
Kalibrační cykly TNC

Softtlačítko	Funkce	Stránka
	Kalibrace délky	317
	Zjištění rádiusu a středového přesazení kalibračním prstencem	Stránka 319
	Zjištění rádiusu a středového přesazení čepem, popř. kalibračním trnem	Stránka 319
	Zjištění rádiusu a středového přesazení kalibrační kuličkou	Stránka 320

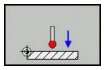
Kalibrace efektivní délky

HEIDENHAIN poskytuje záruku za funkce snímacích cyklů pouze tehdy, pokud jsou použity dotykové sondy HEIDENHAIN.

Efektivní délka dotykové sondy se vždy vztahuje ke vztažnému bodu nástroje. Zpravidla výrobce stroje umísťuje vztažný bod nástroje na přední konec vřetena.



- Nastavte vztažný bod v ose vřetena tak, aby pro stůl stroje platilo: Z=0.



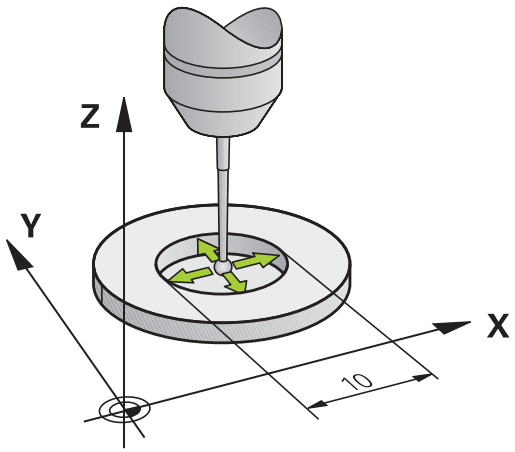
- Zvolte funkci kalibrace délky dotykové sondy: stiskněte softklávesu **KAL. L**. TNC zobrazí aktuální kalibrační hodnoty.
- Vztah pro délku: zadejte výšku nastavovacího kroužku v okně nabídky.
- Přejeďte dotykovou sondou těsně nad povrch kalibračního prstence
- Je-li to potřeba změňte směr pojezdu softklávesou nebo směrovými klávesami.
- Dotkněte se povrchu: stiskněte externí tlačítko START
- Zkontrolujte výsledky
- Pro převzetí hodnot stiskněte softklávesu **OK**
- Pro ukončení kalibrování stiskněte softklávesu **ZRUŠIT** TNC protokoluje kalibrování v souboru TCHPRMAN.html.

Kalibrace efektivního rádiusu a kompenzace přesazení středu dotykové sondy

HEIDENHAIN poskytuje záruku za funkce snímacích cyklů pouze tehdy, pokud jsou použity dotykové sondy HEIDENHAIN.

Přesazení středu můžete zjistit pouze s dotykovou sondou, která je k tomu vhodná.

Pokud provádíte vnější kalibrování, tak musíte dotykovou sondu předpolohovat nad středem kalibrační kuličky nebo kalibračního trnu. Dbejte na to, aby se snímací pozice mohly najíždět bez kolize.



Při kalibrování rádiusu snímací kuličky provádí TNC automatickou snímací rutinu. Při prvním průchodu zjistí TNC střed kalibračního prstence, popř. čepu (hrubé měření) a polohuje dotykovou sondu do středu. Poté se během vlastního kalibrování (jemné měření) zjistí rádius snímací kuličky. Pokud dotyková sonda umožňuje měření s pootočením, tak se přesazení středu zjistí v dalším průchodu.

Možnosti orientace vaší dotykové sondy jsou u dotykových sond HEIDENHAIN již předem definované. Ostatní dotykové sondy konfiguruje výrobce stroje.

V závislosti na možnostech orientace vaší dotykové sondy probíhá kalibrační rutina různě:

- Orientace není možná, popř. pouze v jedné ose: TNC provede hrubé a přesné měření a zjistí efektivní poloměr dotykové kuličky (sloupeček R v tool.t)
- Orientace je možná ve dvou směrech (např. kabelové dotykové sondy HEIDENHAIN): TNC provede hrubé a jemné měření, otočí dotykovou sondu o 180° a provede další snímání. Pomocí měření s pootočením se vedle rádiusu zjistí přesazení středu (CAL-OF v tchprobe.tp).
- Je možná libovolná orientace (např. infračervená dotykové sondy HEIDENHAIN): snímací rutina: viz „Orientace ve dvou směrech je možná"

Kalibrování s kalibračním prstencem

Při ruční kalibraci s kalibračním prstencem postupujte takto:

- Umístěte snímací kuličku v režimu **Ruční provoz** do otvoru kalibračního prstence

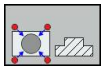
- Zvolte kalibrační funkci: stiskněte softklávesu **KAL. R**. TNC zobrazí aktuální kalibrační hodnoty.
- Zadejte průměr seřizovacího prstence
- Snímání: stiskněte externí tlačítko START 3D-dotyková sonda sejme v automatické snímací rutině všechny potřebné body a vypočítá efektivní rádius snímací kuličky. Pokud je možné měření s pootočením, tak TNC vypočítá přesazení středu
- Zkontrolujte výsledky
- Pro převzetí hodnot stiskněte softklávesu **OK**
- Pro ukončení kalibrování stiskněte softklávesu **KONEC**. TNC protokoluje kalibrování v souboru TCHPRMAN.html.

Aby bylo možno stanovit přesazení středu snímací kuličky, musí být TNC k tomu výrobcem stroje připraveno. Postupujte podle příručky ke stroji!

Kalibrování s čepem nebo kalibračním trnem

Při ruční kalibraci s čepem, popř. s kalibračním trnem postupujte takto:

- Umístěte snímací kuličku v režimu **Ruční provoz** nad středem kalibračního trnu



- Zvolte kalibrační funkci: stiskněte softklávesu **KAL. R**
- zadejte průměr čepu
- Zadejte bezpečnou vzdálenost
- Snímání: stiskněte externí tlačítko START 3D-dotyková sonda sejme v automatické snímací rutině všechny potřebné body a vypočítá efektivní rádius snímací kuličky. Pokud je možné měření s pootočením, tak TNC vypočítá přesazení středu
- Zkontrolujte výsledky
- Pro převzetí hodnot stiskněte softklávesu **OK**
- Pro ukončení kalibrování stiskněte softklávesu **KONEC**. TNC protokoluje kalibrování v souboru TCHPRMAN.html

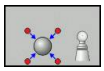
Aby bylo možno stanovit přesazení středu snímací kuličky, musí být TNC k tomu výrobcem stroje připraveno.

Postupujte podle příručky ke stroji!

Kalibrování s kalibrační kuličkou

Při ruční kalibraci s kalibrační kuličkou postupujte takto:

- Umístěte snímací kuličku v režimu **Ruční provoz** nad středem kalibrační kuličky



- Zvolte kalibrační funkci: stiskněte softklávesu **KAL. R**
- Zadejte průměr kuličky
- Zadejte bezpečnou vzdálenost
- Příp. zvolte Měření délky
- Příp. zadejte vztah pro délku
- Snímání: stiskněte externí tlačítko START 3D-dotyková sonda sejme v automatické snímací rutině všechny potřebné body a vypočítá efektivní rádius snímací kuličky. Pokud je možné měření s pootočením, tak TNC vypočítá přesazení středu
- Zkontrolujte výsledky
- Pro převzetí hodnot stiskněte softklávesu **OK**
- Pro ukončení kalibrování stiskněte softklávesu **KONEC**. TNC protokoluje kalibrování v souboru TCHPRMAN.html

Aby bylo možno stanovit přesazení středu snímací kuličky, musí být TNC k tomu výrobcem stroje připraveno.

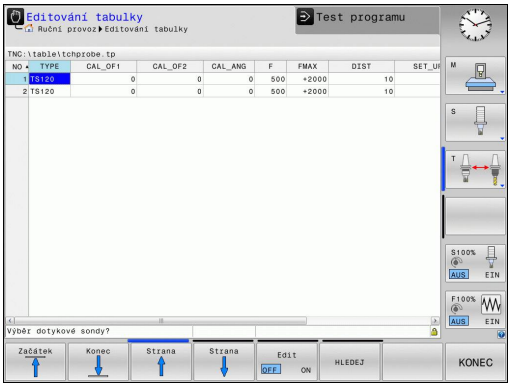
Postupujte podle příručky ke stroji!

Zobrazení kalibračních hodnot

TNC ukládá efektivní délku a efektivní rádius dotykové sondy do tabulky nástrojů. Přesazení středu dotykové sondy ukládá TNC do tabulky dotykové sondy, do sloupců **CAL_OF1** (hlavní osa) a **CAL_OF2** (vedlejší osa). K zobrazení uložených hodnot stiskněte softklávesu **TABULKA DOTYKOVÉ SONDY**.

Během kalibrace TNC automaticky vytvoří soubor protokolu TCHPRMAN.html, kde jsou uloženy kalibrační hodnoty.

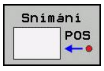
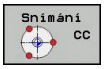
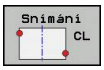
Dbejte abyste měli aktivní správné číslo nástroje při používání dotykové sondy, nezávisle na tom, zda chcete cyklus dotykové sondy zpracovat v automatickém nebo v **ručním režimu**.



12.8 Nastavení vztažného bodu s 3D-dotykovou sondou (volitelný software #17)

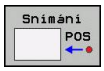
Přehled

Funkce nastavení vztažného bodu na vyrovnaném obrobku se volí následujícími softtlačítky:

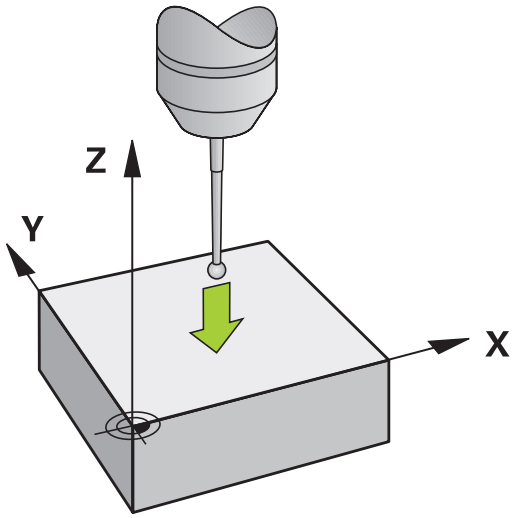
Softtlačítko	Funkce	Stránka
	Nastavení vztažného bodu v libovolné ose	321
	Nastavení středu kruhu jako vztažného bodu	322
	Střední osa jako vztažný bod Nastavení středové osy jako vztažného bodu	324

! HEIDENHAIN poskytuje záruku za funkce snímacích cyklů pouze tehdy, pokud jsou použity dotykové sondy HEIDENHAIN.

Nastavení vztažného bodu v libovolné ose



- Zvolte funkci dotykové sondy: stiskněte softklávesu **SNÍMÁNÍ POS**
- Napolohujte dotykovou sondu do blízkosti bodu dotyku
- Zvolte směr snímání a současně osu, pro kterou bude nastaven vztažný bod, např. snímat Z ve směru Z-: zvolit pomocí softtlačítka
- Snímání: stiskněte externí tlačítko START
- **Vztažný bod**: Zadejte požadované souřadnice a potvrďte je softklávesou **NASTAVIT VZT. BOD**, viz "Zapisování naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky nulových bodů", Stránka 314.
- Ukončení funkce snímání: Stiskněte softklávesu **END** (Konec)



12.8 Nastavení vztažného bodu s 3D-dotykovou sondou (volitelný software #17)

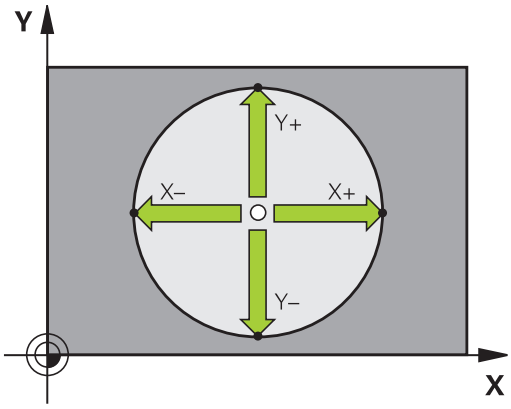
Střed kruhu jako vztažný bod

Jako vztažné body můžete také nastavit středy děr, kruhových kapes, plných válců, čepů, kruhovitých ostrůvků atd.

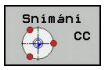
Vnitřní kruh:

TNC snímá kruhovou vnitřní stěnu ve všech čtyřech směrech soustavy souřadnic.

U přerušených kruhů (kruhových oblouků) můžete směr snímání libovolně zvolit.



- Umístěte snímací kuličku přibližně do středu kruhu.

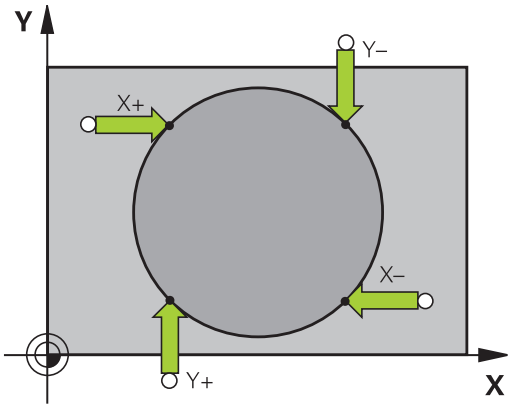


- Zvolte funkci dotykové sondy: stiskněte softklávesu **SNÍMAT CC**
- Zvolte směr snímání nebo softtlačítko pro automatickou snímací rutinu
- Snímání: stiskněte externí tlačítko START. Dotyková sonda sejme vnitřní stranu kruhu ve zvoleném směru. Pokud nepoužíváte žádnou automatickou snímací rutinu, musíte tento postup opakovat. Po třetím snímání můžete nechat vypočítat střed (doporučují se čtyři snímací body)
- Ukončení snímání, přechod do nabídky vyhodnocení: stiskněte softklávesu **VYHODNOTIT**
- **Vztažný bod**: V okně nabídky zadejte obě souřadnice středu kruhu a převezměte je softtlačítkem **NASTAVIT VZT. BOD** nebo zapište hodnoty do tabulky (viz "Zapisování naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky nulových bodů", Stránka 314, nebo viz "Zapisování naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky Preset", Stránka 315)
- Ukončení funkce dotykové sondy: stiskněte softklávesu **KONEC**.

> TNC může vypočítat vnější nebo vnitřní kruhy již se třemi snímacími body, např. u segmentů kruhu. Přesnější výsledky dostanete při použití čtyř snímacích bodů. Pokud to je možné, vždy byste měli dotykovou sondu předpolohovat do středu.

Vnější strana kruhu:

- Umístěte snímací kuličku do blízkosti prvního dotykového bodu vně kruhu
- Zvolte směr snímání nebo softtlačítko pro automatickou snímací rutinu
- Snímání: stiskněte externí tlačítko START Pokud nepoužíváte žádnou automatickou snímací rutinu, musíte tento postup opakovat. Po třetím snímání můžete nechat vypočítat střed (doporučují se čtyři snímací body)
- Ukončení snímání přechodem do nabídky vyhodnocení: stiskněte softklávesu **VYHODNOTIT**
- **Vztažný bod**: Zadejte souřadnice vztažného bodu, převezměte je softtlačítkem **NASTAVIT VZT. BOD** nebo zapište hodnoty do tabulky (viz "Zapisování naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky nulových bodů", Stránka 314, nebo viz "Zapisování naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky Preset", Stránka 315)
- Ukončení funkce snímání: stiskněte softklávesu **KONEC**



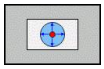
Po snímání zobrazí TNC aktuální souřadnice středu kruhu a rádius kruhu PR.

Nastavení vztažného bodu pomocí několika děr / kruhových čepů

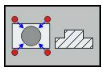
Ve druhé liště softtlačítek je softtlačítko, s nímž můžete nastavit vztažný bod pomocí několika děr nebo kruhových čepů. Jako vztažný bod můžete nastavit průsečík dvou nebo více snímaných prvků.

Zvolte funkci dotykové sondy pro průsečík děr/kruhových čepů:

- Zvolte funkci dotykové sondy: stiskněte softklávesu **SNÍMÁNÍ CC**



- Má se automaticky snímat díra: stanovte softtlačítkem



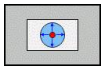
- Má se automaticky snímat kruhový čep: stanovte softtlačítkem

Předpolohujte dotykovou sondu přibližně do středu díry, popř. do blízkosti prvního snímacího bodu na kruhovém čepu. Po stisknutí klávesy NC-START sejme TNC automaticky body díry.

Poté přejeďte dotykovou sondou k další díře a proveďte stejný postup snímání. Opakujte tento postup až do sejmutí všech děr pro určení vztažného bodu.

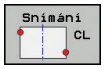
12.8 Nastavení vztažného bodu s 3D-dotykovou sondou (volitelný software #17)

Nastavení vztažného bodu do průsečíku několika děr:

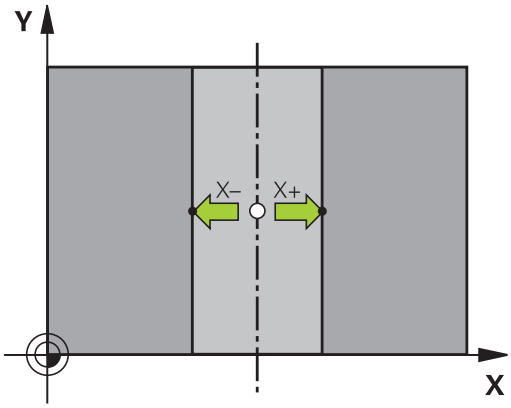


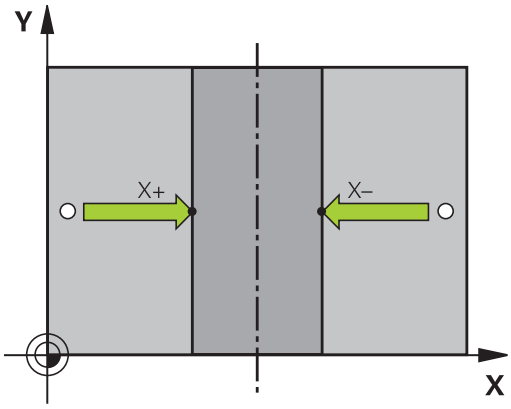
- Najeďte dotykovou sondou přibližně do středu díry
- Má se automaticky snímat díra: stanovte softtlačítkem
- Snímání: stiskněte externí tlačítko START. Dotyková sonda automaticky sejme kruh
- Zopakujte tento postup pro ostatní prvky
- Ukončení snímání, přechod do nabídky vyhodnocení: stiskněte softklávesu **VYHODNOTIT**
- **Vztažný bod**: V okně nabídky zadejte obě souřadnice středu kruhu a převezměte je softtlačítkem **NASTAVIT VZT. BOD** nebo zapište hodnoty do tabulky (viz "Zapisování naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky nulových bodů", Stránka 314, nebo viz "Zapisování naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky Preset", Stránka 315)
- Ukončení funkce dotykové sondy: stiskněte softklávesu **KONEC**.

Střední osa jako vztažný bod



- Navolení snímací funkce: Stiskněte softklávesu **SNÍMÁNÍ CL**
- Umístěte dotykovou sondu do blízkosti prvního bodu dotyku
- Zvolte směr snímání pomocí softtlačítka
- Snímání: stiskněte tlačítko NC-Start
- Umístěte dotykovou sondu do blízkosti druhého bodu dotyku
- Snímání: stiskněte tlačítko NC-Start
- **Vztažný bod**: Zadejte souřadnice vztažného bodu v okně nabídky, převezměte je softklávesou **NASTAVIT VZT. BOD** nebo zapište hodnotu do tabulky (viz "Zapisování naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky nulových bodů", Stránka 314, nebo viz "Zapisování naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky Preset", Stránka 315.
- Ukončení funkce snímání: Stiskněte klávesu **KONEC**





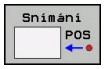
> Když jste zjistili druhý bodu snímání, můžete v nabídce vyhodnocení nechat změnit směr středové osy. Softtlačítkem můžete zvolit, zda se má vztažný bod, popř. nulový bod dosadit do hlavní, vedlejší nebo nástrojové osy. To může byt potřeba např. tehdy, když chcete uložit zjištěnou polohu v hlavní a vedlejší ose.

Proměřování obrobků 3D-dotykovou sondou

Dotykovou sondu můžete také používat v režimech **Ruční provoz** a **El. ruční kolečko** k provádění jednoduchých měření na obrobku. 3D-dotykovou sondou můžete zjistit:

- souřadnice polohy a z nich
- rozměry a na obrobku

Určení souřadnic polohy na vyrovnaném obrobku

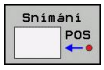


- Zvolte funkci dotykové sondy: Stiskněte softklávesu **SNÍMÁNÍ POS**
- Napolohujte dotykovou sondu do blízkosti bodu dotyku
- Zvolte směr dotyku a současně osu, k níž se má souřadnice vztahovat: stiskněte příslušnou softklávesu.
- Spusťte snímání: stiskněte externí tlačítko START

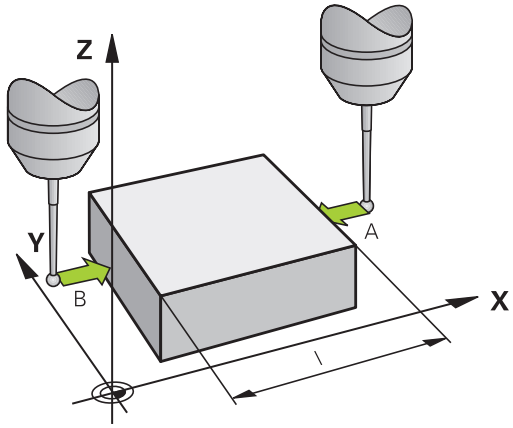
TNC zobrazí souřadnice bodu dotyku jako vztažný bod.

12.8 Nastavení vztažného bodu s 3D-dotykovou sondou (volitelný software #17)

Stanovení rozměrů obrobku



- Zvolte funkci dotykové sondy: Stiskněte softklávesu **SNÍMÁNÍ POS**
- Napolohujte dotykovou sondu do blízkosti prvního bodu dotyku A
- Zvolte směr snímání pomocí softtlačítka
- Snímání: stiskněte externí tlačítko START
- Poznamenejte si zobrazenou hodnotu jako vztažný bod (pouze zůstane-li předtím nastavený bod dále v platnosti)
- Vztažný bod: zadejte „0“
- Zrušení dialogu: stiskněte klávesu **END** (KONEC)
- Opětné zvolení funkce dotykové sondy: Stiskněte softklávesu **SNÍMÁNÍ POS**
- Napolohujte dotykovou sondu do blízkosti druhého snímaného bodu B
- Zvolte směr snímání pomocí softtlačítka: stejná osa, avšak opačný směr než při prvním snímání.
- Snímání: stiskněte externí tlačítko START



V zobrazení vztažného bodu je uvedena vzdálenost mezi oběma body na souřadnicové ose.

Indikaci polohy nastavte opět na hodnoty před měřením vzdálenosti

- Zvolte funkci dotykové sondy: stiskněte softklávesu **SNÍMÁNÍ POS**
- Znovu sejměte první snímaný bod
- Nastavte vztažný bod na poznamenanou hodnotu
- Zrušení dialogu: stiskněte klávesu **END**

13

Polohování s ručním zadáváním

13.1 Programování jednoduchého obrábění a zpracování

Pro jednoduché obrábění nebo k předběžnému polohování nástroje je vhodný režim **Polohování s ručním zadáním**. Zde můžete zadat krátký program ve formátu popisného dialogu HEIDENHAIN a přímo ho nechat provést. Také lze vyvolávat cykly TNC. Program se uloží do souboru $MDI. V režimu **Polohování s ručním zadáním** lze aktivovat dodatečné zobrazení stavu.

Použití polohování s ručním zadáním

Omezení

Následující funkce nejsou v režimu **Polohování s ručním zadáváním** k dispozici:

- Opakování části programu
- Technika podprogramů
- Korekce dráhy
- Programovací grafika
- Vyvolání programu **PGM CALL**
- Grafika chodu programu

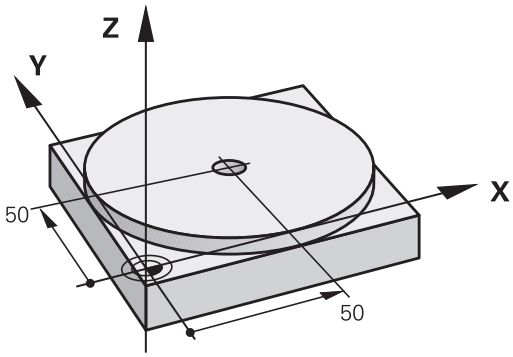
- Zvolte režim **Polohování s ručním zadáním**. Libovolně naprogramujte soubor $MDI

- Spuštění programu: externí tlačítko START

Příklad 1

Jednotlivý obrobek má být opatřen dírou hlubokou 20 mm. Po upnutí obrobku, vyrovnání a nastavení vztažného bodu lze díru naprogramovat a provést několika málo řádky programu.

Nejprve je nástroj pomocí přímkových bloků předpolohován nad obrobkem a napolohován do bezpečné vzdálenosti 5 mm nad vrtanou dírou. Potom se provede vrtání cyklem **200 VRTÁNÍ**.



0 BEGIN PGM $MDI MM		
1 TOOL CALL 1 Z S2000		Vyvolání nástroje: osa nástroje Z,
		Otáčky vřetena 2000 ot/min
2 Z+200 R0 FMAX		Odjetí nástrojem (F MAX = rychloposuv)
3 Y+50 R0 FMAX M3		Napolohování nástroje nad díru rychloposuvem F MAX, zapnutí vřetena
4 X+50 R0 FMAX		Polohování nástroje nad díru rychloposuvem F MAX
5 CYCL DEF 200 VRTÁNÍ		Definování cyklu VRTÁNÍ
Q200=5	;BEZPECNOSTNI VZDAL.	Bezpečná vzdálenost nástroje nad dírou
Q201=-15	;HLOUBKA	Hloubka vrtané díry (znaménko = směr obrábění)
Q206=250	;POSUV NA HLOUBKU	Posuv při vrtání
Q202=5	;HLOUBKA PRISUVU	Hloubka daného přísuvu před vyjetím
Q210=0	;CAS.PRODLEVA NAHORE	Časová prodleva po každém odjetí v sekundách
Q203=-10	;SOURADNICE POVRCHU	Souřadnice povrchu obrobku
Q204=20	;2. BEZPEC.VZDALENOST	Bezpečná vzdálenost nástroje nad dírou
Q211=0.2	;CAS. PRODLEVA DOLE	Časová prodleva na dně díry v sekundách
Q395=0	;REFERENCNI HLOUBKA	Hloubka se vztahuje ke špičce nástroje nebo k válcové části nástroje
6 CYCL CALL		Vyvolání cyklu VRTÁNÍ
7Z+200 R0 FMAX M2		Odjetí nástroje
8 END PGM $MDI MM		Konec programu

Cyklus VRTÁNÍ: viz Stránka 413.

Uložení nebo vymazání programů z $MDI

Soubor $MDI se zpravidla používá pro krátké a přechodně potřebné programy. Má-li se program přesto uložit do paměti, pak postupujte takto:

- Zvolte režim **Programování**
- Vyvolejte správu souborů: stiskněte klávesu **PGM MGT**
- Vyberte (označte) soubor **$MDI**
- Kopírování souboru: stiskněte softklávesu **KOPÍROVAT**

CÍLOVÝ SOUBOR =

- Zadejte název, pod kterým se má aktuální obsah souboru $MDI uložit, např. **VRTÁNÍ**.
- Zvolte softklávesu **OK**
- Opustit správu souborů: stisknout softklávesu **KONEC**

Další informace: viz "Kopírování jednotlivých souborů", Stránka 105

14

Testování programu a provádění programu

14.1 Grafické zobrazení

Použití

V provozních režimech **Provádění programu po bloku** a **Plynulé provádění programu** a **Testování programu** simuluje TNC obrábění graficky.

TNC nabízí následující náhledy:

- Pohled shora (půdorys)
- Zobrazení ve 3 rovinách
- 3D-zobrazení

> V režimu **Testování programu** máte navíc k dispozici 3D-čárovou grafiku.

Grafika TNC odpovídá zobrazení definovaného obrobku, který je obráběn nástrojem válcového tvaru.

Při aktivní tabulce nástrojů zohledňuje TNC navíc záznamy ve sloupcích LCUTS, T-ANGLE a R2.

TNC grafiku nezobrazí, jestliže

- aktuální program neobsahuje platnou definici neobrobeného polotovaru
- není navolen žádný program
- Při definování polotovaru pomocí podprogramu nebyl blok BLK-FORM ještě zpracovaný

Rychlost Nastavit testování programu

Naposledy nastavená rychlost zůstává zachována až do přerušení napájení. Po zapnutí řízení se nastaví rychlost na MAX.

Po spuštění programu zobrazí TNC následující softtlačítka, kterými můžete nastavit rychlost simulace:

Softtlačítko	Funkce
	Testovat program s rychlostmi, se kterými bude také zpracováván (zohlední se naprogramované posuvy)
	Postupně zvyšovat rychlost simulace
	Postupně snižovat rychlost simulace
	Testovat program s maximální možnou rychlostí (základní nastavení)

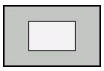
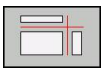
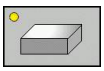
Rychlost simulace můžete nastavit také před spuštěním programu:

- Zvolte funkce pro nastavení rychlosti simulace

- Požadovanou funkci zvolte softtlačítkem, např. Postupně zvyšovat rychlost simulace

Přehled: Náhledy

V provozních režimech **Provádění programu po bloku** a **Plynulé provádění programu** a **Testování programu** ukazuje TNC následující softtlačítka:

Softtlačítko	Náhled
	Pohled shora (půdorys)
	Zobrazení ve 3 rovinách
	3D-zobrazení

Poloha těchto softtlačítek závisí na zvoleném provozním režimu.

Režim **Testování programu** nabízí následující náhledy:

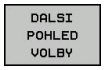
Softtlačítko	Náhled
	Objemový náhled
	Objemový náhled a dráhy nástrojů
	Dráhy nástrojů

Omezení během Provádění programu

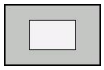
Výsledek simulace může být chybný, pokud je počítač TNC plně zatížen složitým obráběním.

Půdorys

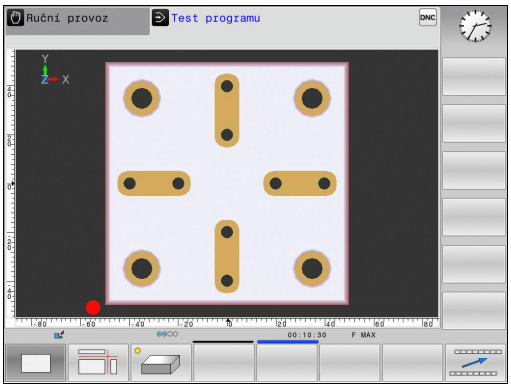
Zvolte půdorys v režimu **Testování programu**:



- Stiskněte softklávesu **DALSI POHLED VOLBY**

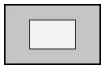


- Stiskněte softklávesu Půdorys



Zvolte půdorys v režimech **Provádění programu po bloku** a **Plynulé provádění programu**:

- Stiskněte softklávesu **GRAFIKA**

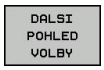


- Stiskněte softklávesu Půdorys

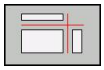
Zobrazení ve 3 rovinách

Zobrazení ukazuje tři roviny řezu a 3D-model, obdobně jako technický výkres.

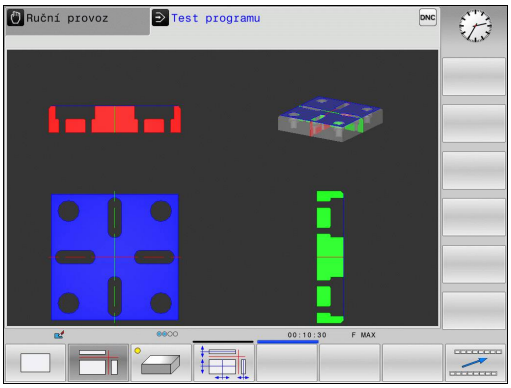
Zvolte zobrazení ve 3 rovinách v režimu **Testování programu**.



- Stiskněte softklávesu **DALSI POHLED VOLBY**

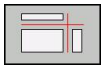


- Stiskněte softklávesu Zobrazení ve 3 rovinách



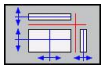
Zvolte znázornění ve 3 rovinách v režimech **Provádění programu po bloku** a **Plynulé provádění programu**:

- Stiskněte softklávesu **DALSI POHLED VOLBY**

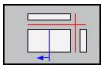
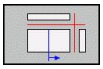
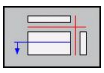
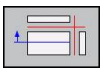
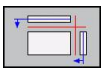
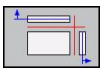


- Stiskněte softklávesu Zobrazení ve 3 rovinách

Posunutí rovin řezu



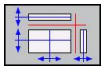
- Zvolte funkce pro posun roviny řezu: TNC ukáže následující softtlačítka

Softtlačítka	Funkce
 	Posunutí svislé roviny řezu doprava nebo doleva
 	Posunutí vertikální roviny řezu dopředu nebo dozadu
 	Posunutí vodorovné roviny řezu nahoru nebo dolů

Poloha roviny řezu je během posouvání viditelná na 3D-modelu.

Základní nastavení roviny řezu je zvolené tak, aby ležela v rovině obrábění ve středu polotovaru a v ose nástroje na horní hraně polotovaru.

Posunutí rovin řezu do základní polohy:

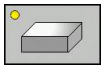


- Zvolte funkci pro vynulování rovin řezu

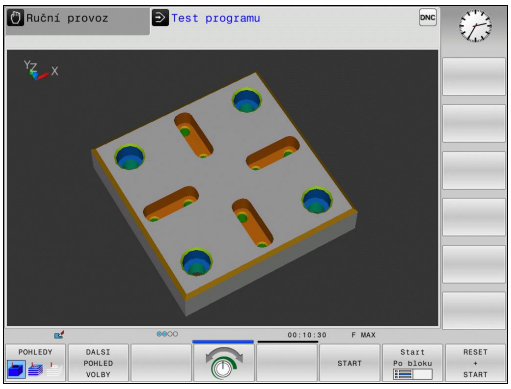
3D-zobrazení

Zvolte 3D-zobrazení:

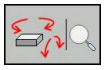
Pomocí 3D-zobrazení s vysokým rozlišením můžete zobrazit povrch zpracovávaného obrobku podrobněji. TNC vytvoří pomocí simulovaného světelného zdroje realistické poměry světel a stínů.



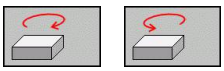
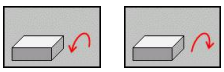
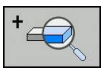
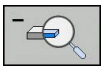
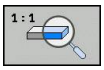
- Stiskněte softklávesu 3D-zobrazení



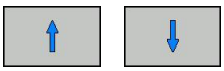
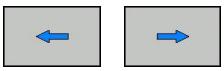
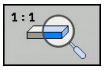
Otáčení 3D-zobrazení, zvětšování/zmenšování a posouvání



- Zvolte funkce natáčení a zvětšování/zmenšování: TNC zobrazí následující softtlačítka

Softtlačítka	Funkce
	Zobrazení natáčet vertikálně po 5°
	Zobrazení překlápět horizontálně po 5°
	Zobrazení zvětšovat po krocích
	Zobrazení zmenšovat po krocích
	Vrátit zobrazení na původní velikost a úhel

- Přepínejte lišty softtlačítek dále

Softtlačítka	Funkce
	Posunutí zobrazení nahoru a dolů
	Posunutí zobrazení vlevo a vpravo
	Vrátit zobrazení na původní polohu a úhel

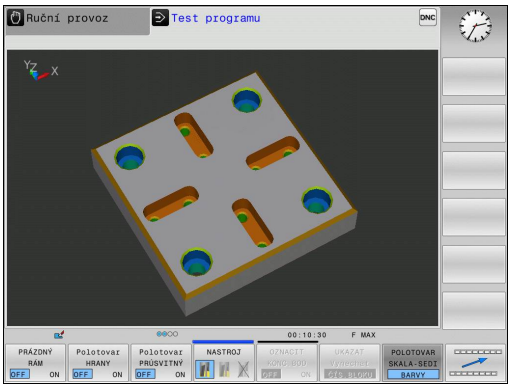
Grafické znázornění můžete také změnit myší. K dispozici jsou následující funkce:

- Chcete-li otočit znázorněný model ve třech rozměrech: podržte pravé tlačítko myši stisknuté a pohybujte s ní. Když stisknete současně klávesu Shift, můžete modelem otáčet pouze horizontálně nebo vertikálně.
- Chcete-li posunout znázorněný model: podržte střední tlačítko myši, popř. její kolečko a pohybujte myší. Když stisknete současně klávesu Shift, můžete modelem pohybovat pouze horizontálně nebo vertikálně.
- Chcete-li zvětšit určitou oblast: označte se stisknutým levým tlačítkem myši oblast zvětšování. Když pustíte levé tlačítko myši, zvětší TNC náhled.
- K rychlému zvětšení nebo zmenšení libovolné oblasti: otáčejte kolečkem myši dopředu nebo dozadu.
- Návrat do standardního náhledu: stiskněte klávesu Shift a současně poklepejte pravým tlačítkem myši. Když poklepete pouze pravým tlačítkem myši, tak zůstane úhel natočení zachován.

3D-zobrazení v režimu Testování programu

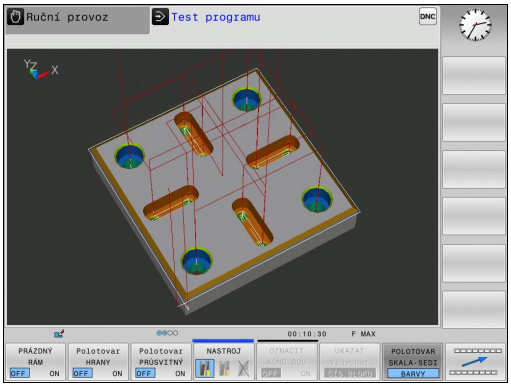
Režim **Testování programu** nabízí následující náhledy:

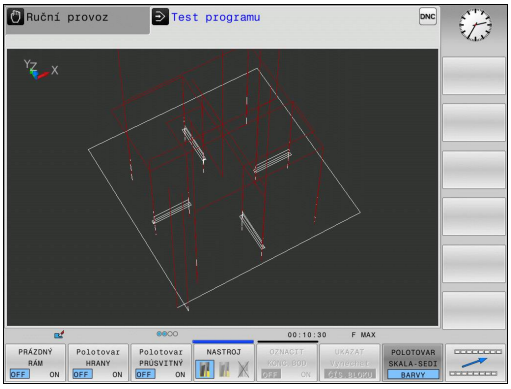
Softtlačítka	Funkce
POHLEDY	Objemový náhled
POHLEDY	Objemový náhled a dráhy nástrojů
POHLEDY	Dráhy nástrojů



Režim **Testování programu** nabízí navíc následující funkce:

Softtlačítka	Funkce
PRÁZDNÝ RÁM OFF ON	Zobrazit rámeček polotovaru
Polotovar HRANY OFF ON	Zvýraznit hrany obrobku
Polotovar PRŮSVITNÝ OFF ON	Zobrazit obrobek průhledně
OZNACIT KONC.BOD OFF ON	Zobrazit koncové body nástrojových drah
block ČÍSLA OFF ON	Zobrazit čísla bloků nástrojových drah
POLOTOVAR SKALA-SEDI BARVY	Zobrazit obrobek barevně





Uvědomte si, že rozsah funkcí závisí na nastavené kvalitě modelu. Kvalitu modelu volíte ve funkci MOD **Grafická nastavení**

Pomocí zobrazení drah nástrojů můžete nechat TNC zobrazit programované pojezdové dráhy v prostoru. Abyste mohli rychle rozpoznat detaily je k dispozici výkonná funkce Zoom.

Zvláště u externě připravených programů můžete zobrazením pojezdových drah nástrojů zkontrolovat nepravidelnosti již před obráběním, aby se zabránilo nežádoucím stopám po obrábění na obrobku. Tyto stopy po obrábění se vyskytují například tehdy, když jsou chybně vydané body od postprocesoru.

TNC znázorňuje pojezdové pohyby rychloposuvem červeně.

Opakovat grafickou simulaci

Program obrábění lze graficky simulovat libovolně často. K tomu můžete grafiku opět vynulovat na neobrobený polotovar.

Softtlačítko	Funkce
Reset BLK FORM	Zobrazení neobrobeného polotovaru

Zobrazit nástroj

V simulaci si můžete nechat zobrazit nástroje.

Softtlačítko	Funkce
NASTROJE ZOBRAZIT SKRYT	**Plynulé provádění programu / Provádění programu po bloku**
NASTROJ	**Testování programu**

Zjištění doby obrábění

Operační čas v režimu Testování programu

Řízení vypočítá dobu pohybů nástroje a zobrazí ji jako dobu obrábění v testování programu. Řízení přitom bere do úvahy posuvy a doby prodlev.

Tento v řízení zjištěný čas není příliš vhodný ke kalkulaci výrobního času, protože nebere do úvahu časy závislé na strojních úkonech (například pro výměnu nástroje).

Operační čas v provozních režimech stroje

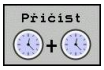
Indikace času od startu programu až do konce programu. Při přerušení se čas zastaví.

Navolení funkce stopek

- Přepínejte lištu softtlačítek, až se objeví softtlačítko výběru funkcí stopek

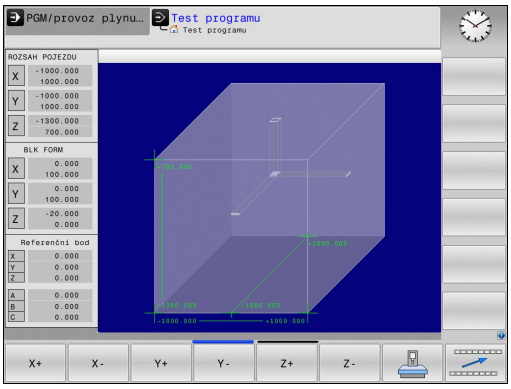
- Zvolte funkce stopek

- Požadovanou funkci zvolte softtlačítkem, např. uložit zobrazený čas

Softtlačítko	Funkce stopek
	Uložení zobrazeného času
	Zobrazení součtu uloženého a zobrazeného času
	Smazání zobrazeného času

14.2 Zobrazení neobrobeného polotovaru v pracovním prostoru

Použití



V režimu **Testování programu** můžete graficky zkontrolovat polohu neobrobeného polotovaru v pracovním prostoru stroje a aktivovat kontrolu pracovního prostoru v režimu **Testování programu**: k tomu stiskněte softklávesu **POLOTOVAR V PRAC. PROSTORU**. Softtlačítkem **SW KONC.SP HLÍDÁNÍ** (druhá lišta softtlačítek) můžete tuto funkci zapnout nebo vypnout.

Transparentní kvádr představuje neobrobený polotovar, jehož rozměry jsou uvedeny v tabulce **BLK FORM**. Rozměry TNC přebírá z definice polotovaru v navoleném programu. Tento kvádr neobrobeného polotovaru definuje souřadný systém zadávání, jehož nulový bod leží uvnitř kvádru rozsahu pojezdu.

Kde se neobrobený polotovar v pracovním prostoru nachází, to je v normálním případě pro test programu bezvýznamné. Pokud ale aktivujete monitorování pracovního prostoru, musíte polotovar „graficky“ posunout tak, aby se nacházel v pracovním prostoru. K tomu použijte softtlačítka uvedená v tabulce.

Navíc můžete aktivovat aktuální vztažný bod pro režim **Testování programu** (viz následující tabulka).

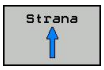
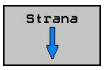
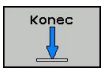
Softtlačítka		Funkce
X+	X–	Posunutí polotovaru v kladném/záporném směru X
Y+	Y–	Posunutí polotovaru v kladném/záporném směru Y
Z+	Z–	Posunutí polotovaru v kladném/záporném směru Z
		Zobrazit neobrobený polotovar vztažený k nastavenému vztažnému bodu
SW konc.sp hlídání		Zapnutí, popř. vypnutí funkce monitorování

Uvědomte si, že také při **BLK FORM CYLINDER** (Tvar polotovaru válec) se znázorní kvádr jako polotovar v pracovním prostoru.

14.3 Funkce pro zobrazení programu

Přehled

V režimech **Provádění programu po bloku** a **Plynulé provádění programu** zobrazuje TNC softtlačítka, jimiž můžete nechat program obrábění ukázat po stránkách:

Softtlačítko	Funkce
	Listování v programu o jednu stránku obrazovky zpět
	Listování v programu o jednu stránku obrazovky dopředu
	Volba začátku programu
	Volba konce programu

14.4 Testování programu

Použití

V režimu **Testování programu** simulujete průběh programů a částí programů, aby se redukovaly programovací chyby při provádění programu. TNC vás podporuje při vyhledávání

- geometrických neslučitelností
- chybějících zadání
- neproveditelných skoků
- narušení pracovního prostoru

Kromě toho můžete využít následující funkce:

- Testování programu po blocích
- Přerušení testu u libovolného bloku
- Přeskočení bloků
- Funkce pro grafické znázornění
- Zjištění času obrábění
- Doplňkové zobrazení stavu

Pozor nebezpečí kolize!

TNC nemůže při grafické simulaci simulovat všechny pojezdové pohyby, které stroj skutečně provádí, např.

- Pojezdové pohyby při výměně nástroje, které výrobce stroje definoval v makru pro výměnu nástroje, nebo pomocí PLC
- Polohování, které definoval výrobce stroje v makru M-funkce
- Polohování, které výrobce stroje provádí pomocí PLC

HEIDENHAIN proto doporučuje každý program najíždět opatrně, i když test programu neukázal žádné chybové hlášení a žádné viditelné poškození obrobku.

TNC spouští test programu po vyvolání nástroje zásadně vždy z následující pozice:

- V rovině obrábění ve středu definovaného **BLK FORM**
- V ose nástroje 1 mm nad **MAX**-bodem, definovaným v **BLK FORM**

Abyste měli i při zpracování vždy jednoznačné chování, měli byste po výměně nástroj najíždět zásadně do polohy, z níž může TNC bezpečně najíždět do obrábění.

Výrobce vašeho stroje může definovat makro výměny nástroje i pro režim **Testování programu**, které přesně simuluje chování stroje. Postupujte podle příručky ke stroji!

14.4 Testování programu

Provedení testování programu

> Při aktivní centrální paměti nástrojů musíte mít pro testování programu aktivovanou tabulku nástrojů (status S). K tomu navolte v režimu **Testování programu** požadovanou tabulku nástrojů pomocí správy souborů.

Pro testování programu můžete zvolit libovolnou tabulku Preset (status S).

V řádku 0 dočasně nahrané tabulky Preset stojí po **RESET + START** automaticky aktuálně aktivní vztažný bod z **Preset.pr** (zpracování). Řádka 0 je při startu testování programu zvolena tak dlouho, až definujete v NC-programu jiný referenční bod. Všechny referenční body z řádků > 0 čte řízení z vybrané tabulky Preset testování programu.

Pomocí funkce **POLOTOVAR V PRAC. PROSTORU** aktivujte pro testování programu kontrolu pracovního prostoru, viz "Zobrazení neobrobeného polotovaru v pracovním prostoru ", Stránka 342..

- Volba režimu **Testování programu**

- Klávesou **PGM MGT** zobrazte správu souborů a zvolte soubor, který chcete testovat

TNC zobrazí následující softtlačítka:

Softtlačítko	Funkce
RESET + START	Zrušit neobrobený polotovar a otestovat celý program
START	Testovat celý program
Start Po bloku	Testovat každý blok programu jednotlivě
STOP	Zastavit test programu (softtlačítko se objeví pouze tehdy, když jste spustili test programu)

Test programu můžete kdykoli – i během obráběcích cyklů – přerušit a znovu spustit. Abyste mohli v testu opět pokračovat, nesmíte provést následující:

- zvolit směrovou klávesou nebo klávesou **GOTO** jiný blok
- provést v programu změny;
- zvolit nový program.

14.5 Chod programu

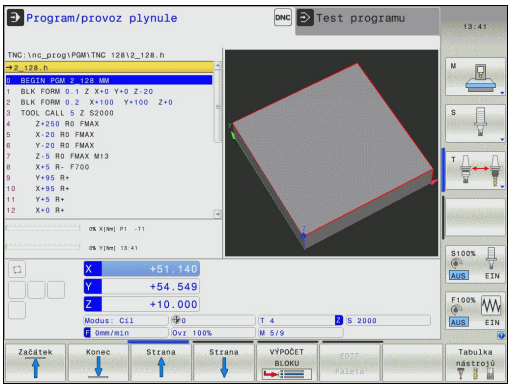
Použití

V režimu **Plynulé provádění programu** provádí TNC program obrábění plynule až do konce programu nebo až do jeho přerušení.

V režimu **Provádění programu po bloku** provádí TNC každý blok jednotlivě po stisknutí externí klávesy **START**. U cyklů s rastry bodů a **CYCL CALL PAT** se řízení zastaví po každém bodu.

Následující funkce TNC můžete využívat v režimech **Provádění programu po bloku** a **Plynulé provádění programu**:

- Přerušení chodu programu
- Provádění programu od určitého bloku
- Přeskočení bloků
- Editace tabulky nástrojů TOOL.T
- Kontrola a změna Q-parametrů
- Proložené polohování ručním kolečkem
- Funkce pro grafické znázornění
- Doplňkové zobrazení stavu



Provedení obráběcího programu

Příprava

1 Upněte obrobek na stůl stroje
2 Nastavte vztažný bod
3 Zvolte potřebné tabulky (status M)
4 Zvolte program obrábění (status M)

Posuv a otáčky vřetena můžete měnit pomocí otočných regulátorů override.

Softtlačítkem **FMAX** můžete snížit rychlost posuvu, chcete-li NC-program zajíždět. Redukce platí pro všechny rychloposuvy a pojezdy. Vámi zadaná hodnota nezůstává po vypnutí a zapnutí stroje aktivní. K obnovení definované maximální rychlosti posuvu po zapnutí musíte příslušnou číselnou hodnotu vždy znovu zadat.

Chování této funkce je závislé na provedení stroje. Postupujte podle příručky ke stroji!

Provádění programu plynule

- Program obrábění odstartujte externí klávesou **START**

Provádění programu po bloku

- Každý blok programu obrábění odstartujte jednotlivě externí klávesou **START**

Přerušení obrábění

Máte různé možnosti, jak přerušit provádění programu:

- Programovaná přerušení
- Externí tlačítko **STOP**
- Přepnutí do režimu **Provádění programu po blocích**

Zaregistruje-li TNC během provádění programu nějakou chybu, pak přeruší obrábění automaticky.

Programovaná přerušení

Přerušení můžete definovat přímo v programu obrábění. TNC přeruší provádění programu, jakmile je program obrábění proveden až do bloku, který obsahuje některé z těchto zadání:

- Přídavné funkce **M0**, **M2** nebo **M30**
- Přídavná funkce **M6** (definovaná výrobcem stroje)

Přerušení externím tlačítkem STOP

- Stiskněte externí klávesu **STOP**: Blok, který TNC v okamžiku stisknutí tlačítka zpracovává, se neprovede až do konce; v indikaci stavu bliká symbol NC-Stop (viz tabulka)
- Nechcete-li v obrábění pokračovat, vynulujte TNC softtlačítkem **INTERNÍ STOP**: symbol NC-stop v indikaci stavu zhasne. Program v tomto případě znovu odstartujte od jeho začátku

Symbol	Význam
	Program je zastaven

Přerušení obrábění přepnutím do režimu Provádění programu po bloku

Při provádění programu obrábění v režimu **Plynulé provádění programu** zvolte režim **Provádění programu po bloku**. TNC přeruší obrábění, jakmile se dokončí aktuální obráběcí operace.

Pojíždění strojními osami během přerušení

Během přerušení můžete pojíždět strojními osami jako v režimu **Ruční provoz**.

Příklad použití: Vyjetí vřetenem po zlomení nástroje

- Přerušení obrábění
- Uvolnění externích směrových tlačítek: Stiskněte softklávesu **RUČNÍ POJEZD**
- Pojíždění strojními osami pomocí externích směrových tlačítek

U některých strojů musíte po stisknutí softtlačítka **RUČNÍ POJEZD** stisknout externí tlačítko **START** k uvolnění externích směrových tlačítek. Postupujte podle příručky ke stroji!

Pokračování chodu programu po přerušení

Pokud přerušíte program s INTERNÍ STOP, musíte program spustit funkcí **START Z BLOKU N** nebo GOTO "0".

Přerušíte-li provádění programu v průběhu obráběcího cyklu, musíte při opětném vstupu do programu pokračovat od začátku tohoto cyklu. TNC pak musí opakovaně odjezdit již provedené obráběcí kroky.

Přerušíte-li provádění programu uvnitř opakování části programu nebo uvnitř podprogramu, musíte opět najet do místa přerušení pomocí funkce **START Z BLOKU N**.

TNC si zapamatuje při přerušení provádění programu

- data naposledy vyvolaného nástroje;
- aktivní transformace souřadnic (například posunutí nulového bodu, zrcadlení);
- souřadnice naposledy definovaného středu kruhu.

Počítejte s tím, že uložená data zůstanou aktivní do té doby, než je zrušíte (například navolením nového programu).

Tato zapamatovaná data se použijí pro opětné najetí na obrys po ručním pojíždění strojními osami během přerušení (softtlačítko **NAJET POLOHU**).

Pokračování v provádění programu tlačítkem START

Po přerušení můžete pokračovat v provádění programu externím tlačítkem **START**, pokud jste provádění programu zastavili tímto způsobem:

- Stiskem externího tlačítka **STOP**
- Programovaným přerušením

Pokračování v provádění programu po chybě

U smazatelného chybového hlášení:

- Odstraňte příčinu chyby
- Smažte chybové hlášení na obrazovce: stiskněte klávesu **CE**
- Znovu odstartujte nebo pokračujte v provádění programu od toho místa, na němž byl přerušen

U nesmazatelného chybového hlášení

- Klávesu **END** podržte stisknutou dvě sekundy, TNC provede teplý start
- Odstraňte příčinu chyby
- Nový start

Při opakovaném výskytu chyby si prosím poznamenejte chybové hlášení a obraťte se na servisní firmu.

Odjetí po výpadku proudu

Provozní režim **Odjetí** musí povolit a upravit výrobce vašeho stroje. Informujte se ve vaší příručce ke stroji

Režimem **Odjetí** můžete odjet s nástrojem po výpadku proudu.

Režim **Odjetí** lze zvolit v následujících stavech:

- Přerušení
- Chybí řídící napětí pro relé
- Přejetí referenčních bodů

Provozní režim **Odjetí** vám nabízí následující druhy pojezdů:

Mód	Funkce
Strojní osy	Pohyby všech os v původním souřadném systému
Závity	Pohyby osy nástroje v aktivním souřadném systému s vyrovnávacím pohybem vřetena Platné parametry: Stoupání závitu a směr otáčení

TNC volí režim pojezdu a příslušné parametry automaticky. Pokud nejsou režim pojezdu nebo parametry správně předvolené, můžete je ručně upravit.

Pozor nebezpečí kolize!

U os bez referencí převezme TNC poslední uložené osové hodnoty. Tyto obecně neodpovídají přesně skutečným osovým polohám!

To může mít m.j. za důsledek nepřesný pohyb při pojíždění s nástrojem v jeho skutečném směru. Je-li nástroj ještě v kontaktu s obrobkem, tak může dojít k napnutí nebo poškození obrobku a nástroje. Napnutí nebo škody na obrobku a nástroji mohou vzniknout také nekontrolovaným dobíháním nebo brzděním os po výpadku proudu. Je-li nástroj ještě v kontaktu s obrobkem, pohybujte osami opatrně. Nastavte Override posuvu na nejmenší možnou hodnotu. Pokud používáte ruční kolečko, zvolte malý koeficient posuvu.

U os bez referencí není monitorování pojezdové oblasti k dispozici. Při pojezdu osami je sledujte. Nejezděte na hranice rozsahu pojezdu.

Příklad

Během cyklu řezání závitu vypadl proud. Musíte závitníkem odjet:

- Zapněte napájecí napětí pro TNC a stroj: TNC spustí operační systém. Tento proces může trvat několik minut. Poté ukáže TNC v záhlaví obrazovky dialog o přerušení proudu

- Aktivování režimu **Odjetí**: stiskněte softtlačítko **ODJETÍ**. TNC zobrazí hlášení **Zvoleno odjetí**.

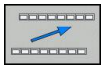
- Potvrďte hlášení "Výpadek proudu": stiskněte klávesu **CE**. TNC překládá program PLC

- Zapněte řídicí napětí: TNC překontroluje funkci obvodu nouzového vypnutí. Pokud nemá i jen jedna osa reference, musíte porovnat indikované polohy se skutečnými osovými hodnotami a potvrdit jejich souhlas, příp. pokračovat v dialogu.

- Zkontrolujte předvolený režim pojezdu: popř. zvolte **ZÁVIT**
- Zkontrolujte předvolené stoupání závitu: popř. ho zadejte
- Zkontrolujte předvolený směr otáčení: popř. zvolte směr otáčení závitu.
  Pravý závit: Vřeteno se točí ve směru hodinových ručiček při najetí do obrobku, a proti směru hodinových ručiček při výjezdu
  Levý závit: Vřeteno se točí proti směru hodinových ručiček při najetí do obrobku, a ve směru hodinových ručiček při výjezdu

- Aktivujte režim Odjetí: Stiskněte softklávesu **ODJET**

- Odjetí: Odjeďte nástrojem s externími osovými klávesami nebo s elektronickým ručním kolečkem.
  Osová klávesa Z+: Odjezd od obrobku
  Osová klávesa Z-: Nájezd do obrobku



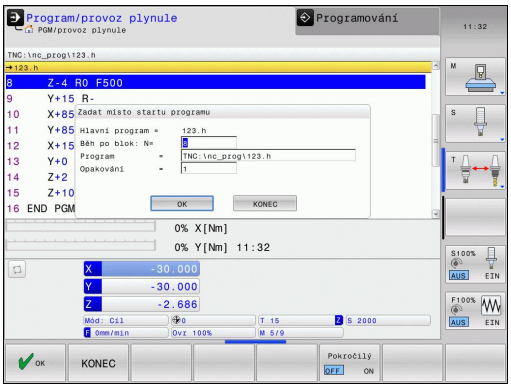
- Opuštění režimu Odjetí: návrat do původní úrovně softtlačítek

- Ukončení režimu **Odjetí**: stiskněte softklávesu **UKONČENÍ ODJETÍ**. TNC zkontroluje, zda se může ukončit režim **Odjetí**, popř. pokračujte v dialogu.

- Odpověď na ověřovací otázku: Pokud nedošlo ke správnému odjetí z obrobku, stiskněte softklávesu **NE**. Pokud došlo ke správnému odjetí z obrobku, stiskněte softklávesu **ANO**. TNC skryje hlášení **Zvoleno odjetí**.
- Inicializujte stroj: popř. přejeďte referenční body
- Obnovte požadovaný stav stroje: popř. zrušte naklopenou rovinu obrábění

Libovolný vstup do programu (Start z bloku N)

Funkce **START Z BLOKU N** musí být povolena a přizpůsobena výrobcem stroje. Postupujte podle příručky ke stroji!



Pomocí funkce **START Z BLOKU N** (předvýpočet a start z bloku) můžete začít zpracovávání obráběcího programu z libovolného bloku N. TNC bere výpočetně v úvahu obrábění obrobku až do tohoto bloku. TNC je může graficky zobrazit.

Jestliže jste program přerušili pomocí **INTERNÍ STOP**, nabídne vám TNC automaticky k novému startu ten blok N, v němž jste program přerušili.

Start z bloku N nesmí začínat v podprogramu.

Všechny potřebné programy, tabulky a soubory palet musí být navoleny v provozních režimech **Provádění programu po bloku** a **Plynulé provádění programu** (status M).

Pokud program obsahuje ještě před koncem Startu z bloku N programované přerušení, pak se na tomto místě Start z bloku N přeruší. K jeho pokračování stiskněte externí tlačítko **START**.

Po Startu z bloku N musíte nástrojem najet pomocí funkce **NAJET POLOHU** do zjištěné polohy.

Délková korekce nástroje se stane účinnou až po vyvolání nástroje v následujícím polohovacím bloku. To platí i tehdy, pokud jste změnili pouze délku nástroje.

- Jako začátek předvýpočtu zvolte první blok aktuálního programu: zadejte **GOTO** „0“.

- Zvolte předvýpočet a start z bloku: stiskněte softklávesu **START Z BLOKU**
- **Předvýpočet k bloku N**: Zadejte číslo N bloku, u něhož má předvýpočet skončit.
- **Program**: Zadejte název programu, v němž se blok N nachází
- **Opakování**: Zadejte počet opakování, na něž se má brát při startu z bloku N zřetel, pokud se blok N nachází uvnitř opakování části programu nebo v podprogramu, který je vyvoláván několikrát
- Spuštění předvýpočtu a start z bloku: Stiskněte externí tlačítko **START**
- Najet na obrys (viz následující odstavec)

Vstup s klávesou GOTO

!

Při vstupu klávesou **GOTO** číslo bloku, neprovádí ani TNC ani PLC žádné funkce, které by zaručovaly bezpečný vstup.

Když vstoupíte do podprogramu klávesou GOTO číslo bloku:

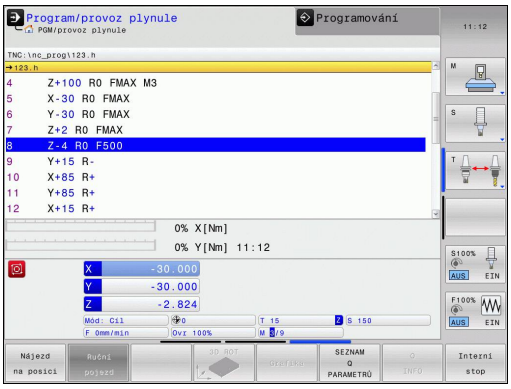
- přečte TNC konec podprogramu (**LBL 0**)

V takových případech zásadně vstupujte s funkcí Start z bloku N!

Opětné najeti na obrys

Pomocí funkce **NAJET POZICI** najede TNC nástrojem na obrys obrobku v následujících situacích:

- Opětné najetí po pojíždění strojními osami během přerušení, které bylo provedeno bez **INTERNÍHO STOPU**
- Opětné najetí po předvýpočtu a startu z libovolného bloku pomocí **START Z BLOKU N**, například po přerušení pomocí **INTERNÍHO STOPU**
- Jestliže se změnila poloha některé osy po přerušení regulačního obvodu během přerušení programu (závisí na provedení stroje)



- ▶ Volba opětného najetí na obrys: zvolte softtlačítko **NAJET POZICI**.
- ▶ Případně obnovte stav stroje
- ▶ Osami najíždějte v tom pořadí, které navrhuje TNC na obrazovce: stiskněte externí tlačítko START, nebo
- ▶ Pojíždění osami v libovolném pořadí: stiskněte softtlačítka **NAJET X**, **NAJET Z** atd. a pokaždé je aktivujte externím tlačítkem **START**
- ▶ Pokračování v obrábění: stiskněte externí tlačítko **START**

14.6 Přeskočit bloky

Použití

Bloky, které jste při programování označili znakem „/“, můžete nechat při testování nebo provádění programu přeskočit:

- Bloky programu se znakem „/“ neprovádět ani netestovat: softtlačítko nastavte na **ZAP**

- Bloky programu se znakem „/“ provádět nebo testovat: Softtlačítko nastavte na **VYP**.

> Tato funkce neučinkuje pro bloky **TOOL DEF**.
> Naposledy zvolené nastavení zůstává zachováno i po přerušení napájení.

Vložení znaku „/“

- V provozním režimu **Programování** zvolte blok, do něhož se má vypínací znaménko vložit

- Zvolte softtlačítko **VLOŽIT**

Vymažte znak „/“

- V provozním režimu **Programování** zvolte blok, u něhož se má vypínací znaménko vymazat

- Zvolte softtlačítko **ODSTRANIT**

14.7 Volitelné zastavení provádění programu

Použití

Chování této funkce je závislé na provedení stroje. Postupujte podle příručky ke stroji!

TNC přeruší volitelně provádění programu u bloků, ve kterých je naprogramována přídavná funkce M1. Použijete-li funkci M1 v provozním režimu Provádění programu, pak TNC nezastaví vřeteno a nevypne chladicí kapalinu.

- Nepřerušovat chod programu ani testování u bloků s M1: Softtlačítko nastavte na **VYP**.

- Přerušovat chod programu či testování u bloků s M1: softtlačítko nastavte na **ZAP**

15

MOD-funkce

15.1 Funkce MOD

Pomocí MOD-funkcí můžete volit dodatečná zobrazení a možnosti zadávání. Navíc můžete zadat číslo kódu k získání přístupu ke chráněným oblastem.

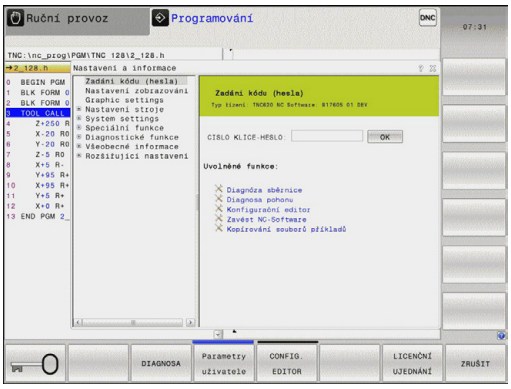
Které MOD-funkce jsou k dispozici, závisí na zvoleném provozním režimu.

Volba funkcí MOD

Otevřete pomocné okno s MOD-funkcemi:

MOD

- Volba MOD-funkce: stiskněte klávesu **MOD**. TNC otevře pomocné okno, v němž se zobrazují dostupné MOD-funkce.



Změna nastavení

Pro změnu nastavení jsou k dispozici – v závislosti na zvolené funkci – tři možnosti:

- Přímé zadání číselné hodnoty, například při definici omezení rozsahu pojezdu
- Změna nastavení stisknutím klávesy **ENT**, například při definici zadání programu
- Změna nastavení přes okno volby

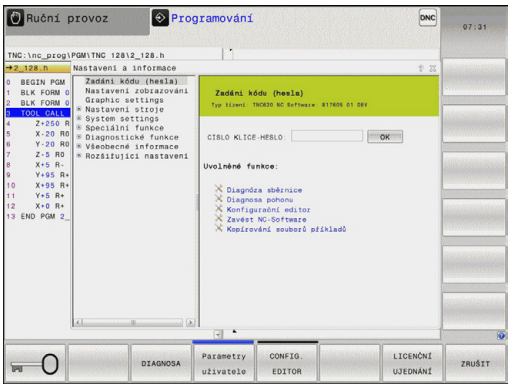
> Je-li k dispozici více možností nastavení, pak můžete stisknutím klávesy **GOTO** zobrazit okno, ve kterém jsou současně viditelné všechny možnosti nastavení. Klávesou **ENT** zvolíte nastavení. Nechcete-li nastavení měnit zavřete okno klávesou **END**.

Ukončení funkce MOD

- Ukončení MOD-funkce: stiskněte softklávesu **ZRUŠIT** nebo klávesu **END**

Přehled MOD-funkcí

Bez ohledu na zvolený provozní režim máte k dispozici tyto funkce:



Zadáni kódu (hesla)

- Heslo

Nastavení zobrazování

- Indikace polohy
- Měrové jednotky (mm/palce) pro indikaci polohy
- Zadání programátora pro MDI
- Zobrazit čas
- Zobrazit informační řádek

Grafická nastavení

- Typ modelu
- Kvalita modelu

Nastavení stroje

- Kinematika
- Meze pojezdu
- Soubor používaných nástrojů
- Externí přístup

Nastavení systému

- Nastavení systémového času
- Definování připojení k síti
- Síť: Konfigurace IP

Diagnostické funkce

- Diagnostika sběrnice
- HeROS informace

Všeobecné informace

- Verze softwaru
- FCL-informace
- Licenční informace
- Strojní časy

15.2 Grafická nastavení

Pomocí MOD-funkce **Grafická nastavení** můžete zvolit typ a kvalitu modelu pro režim **Testování programu**.

Zvolte Grafická nastavení:

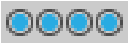
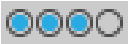
- Zvolte v nabídce MOD skupinu **Grafická nastavení**
- Zvolte typ modelu
- Zvolte kvalitu modelu
- Stiskněte softklávesu **PŘEVZÍT**
- Stiskněte softklávesu **OK**

Pro grafická nastavení TNC máte následující parametry simulace:

Typ modelu

Zobrazený symbol	Výběr	Vlastnosti	Použití
	3D	velmi podrobné, časově a paměťově náročné	Frézování s podřezáváním,
	2.5D	rychle	Frézování bez podřezávání
	bez modelu	velmi rychle	Čárová grafika

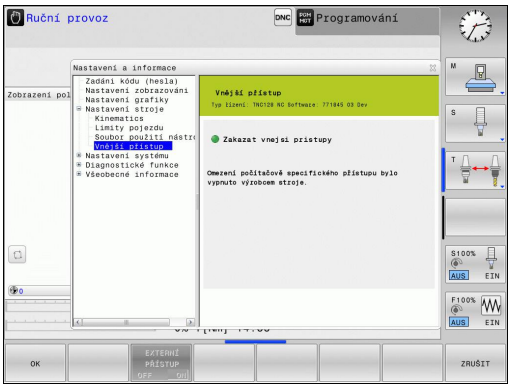
Kvalita modelu

Zobrazený symbol	Výběr	Vlastnosti
	Velmi vysoká	vysoké datové toky, přesné zobrazení geometrie nástroje, je možné zobrazení koncových bodů bloků a čísel bloků,
	vysoky	vysoké datové toky, přesné zobrazení geometrie nástroje
	střední	střední datové toky, přibližná geometrie nástroje
	nízká	nízké datové toky, hrubé znázornění geometrie nástroje

15.3 Strojní nastavení

Externí přístup

Výrobce stroje může konfigurovat možnosti externího přístupu. Postupujte podle příručky ke stroji!



Pomocí MOD-funkce **Externí přístup** můžete uvolnit nebo blokovat přístup k TNC. Pokud jste zablokovali externí přístup, tak se poté nedá k TNC připojit a vyměňovat si data přes síť nebo sériové spojení, např. s programem pro dálkový přenos dat TNCremo.

Zablokování externího přístupu:

- Zvolte v nabídce MOD skupina **Strojní nastavení**
- Zvolte nabídku **Externí přístup**
- Nastavte softtlačítko **EXTERNÍ PŘÍSTUP ZAP / VYP** na VYP
- Stiskněte softklávesu **OK**

Zadejte meze pojezdu

Funkci **Meze pojezdu** musí povolit a upravit výrobce vašeho stroje.

Postupujte podle příručky ke stroji!

Funkcí MOD **Meze pojezdu** omezíte skutečně využitelnou dráhu pojezdu v rámci maximální rozsahu pojezdu. Tímto způsobem můžete definovat v každé ose bezpečnostní pásma, např. zajištění dělicí hlavy proti kolizi.

Zadejte meze pojezdu:

- Zvolte v nabídce MOD skupinu **Strojní nastavení**
- Zvolte nabídku **Meze pojezdu**
- Zadejte hodnoty požadovaných os jako REF-hodnoty nebo převezměte aktuální polohu softtlačítkem **PŘEVZETÍ AKTUÁLNÍ POLOHY**.
- Stiskněte softklávesu **PŘEVZÍT**
- Stiskněte softklávesu **OK**

Bezpečnostní pásmo se aktivuje automaticky, jakmile jste v některé ose nastavili mez. Nastavení zůstanou zachována i po novém startu řízení.

Bezpečnostní pásmo můžete vypnout pouze smazáním všech hodnot nebo stiskem softklávesy **VŠECHNO VYPRÁZDNIT**.

Soubor používaných nástrojů

Funkce použitelnosti nástrojů musí být povolena výrobcem stroje. Postupujte podle příručky ke stroji!

Funkcí MOD **Soubor používaných nástrojů** zvolíte, zda TNC nikdy nevytvoří soubor používání nástrojů, nebo ho vytvoří jednou či vždy.

Vytvoření souboru používaných nástrojů:

- Zvolte v nabídce MOD skupinu **Strojní nastavení**
- Zvolte nabídku **Soubor používaných nástrojů**
- Zvolte požadovaná nastavení pro režimy **Plynulé provádění programu/Provádění programu po bloku** a **Testování programu**
- Stiskněte softklávesu **PŘEVZÍT**
- Stiskněte softklávesu **OK**

Volba Kinematiky

Funkci **Volba kinematiky** musí povolit a upravit výrobce vašeho stroje.

Postupujte podle příručky ke stroji!

Tuto funkci můžete používat k testování programů, jejichž kinematika neodpovídá kinematice aktivního stroje. Pokud výrobce vašeho stroje do něho uložil různé kinematiky a povolil jejich výběr, tak můžete MOD-funkcí aktivovat jednu z nich. Pokud volíte kinematiku pro testování programu, zůstane tím strojní kinematika nedotčená.

Pozor nebezpečí kolize!

Pokud přepnete kinematiku pro provoz stroje, provádí TNC všechny následující pojezdy se změněnou kinematikou.

Dbejte na volbu správné kinematiky pro přezkoušení vašeho obrobku při testování programu.

15.4 Nastavení systému

Nastavení systémového času

Pomocí funkce MOD **Nastavení systémového času** můžete nastavit časovou zónu, datum a systémový čas ručně nebo pomocí synchronizace s NTP-serverem.

Ruční nastavení systémového času:

- Zvolte v nabídce MOD skupinu **Systémová nastavení**
- Stiskněte softklávesu **NASTAVIT DATUM/ČAS**
- Zvolte vaši časovou zónu v části **Časová zóna**
- Stiskněte softklávesu **LOCAL/NTP**, pro volbu položky **Nastavit čas ručně**
- Podle potřeby upravte datum a čas
- Stiskněte softklávesu **OK**

Nastavení systémového času pomocí NTP-serveru:

- Zvolte v nabídce MOD skupinu **Systémová nastavení**
- Stiskněte softklávesu **NASTAVIT DATUM/ČAS**
- Zvolte vaši časovou zónu v části **Časová zóna**
- Stiskněte softklávesu **LOCAL/NTP**, pro volbu položky Nastavit čas synchronizací s NTP-serverem
- Zadejte název hostitele nebo URL některého NTP-serveru
- Stiskněte softklávesu **PŘIDAT**
- Stiskněte softklávesu **OK**

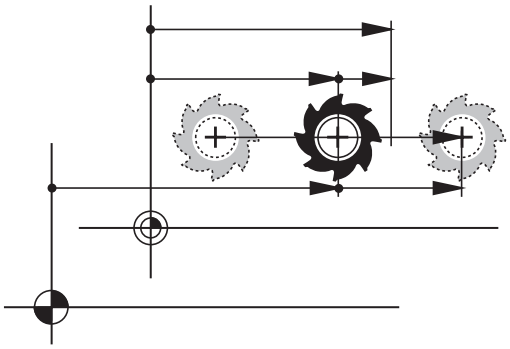
15.5 Volba indikace polohy

Použití

V režimu **Ruční provoz** a v režimech **Plynulé provádění programu** a **Provádění programu po bloku** můžete indikaci souřadnic ovlivnit:

Obrázek vpravo ukazuje různé polohy nástroje

- Výstupní poloha
- Cílová poloha nástroje
- Nulový bod obrobku
- Nulový bod stroje



Pro indikace polohy TNC můžete volit následující souřadnice:

Funkce	Indikace
Cílová poloha; z řízení TNC aktuálně předvolená hodnota	CÍL (SOLL)
Aktuální poloha; okamžitá poloha nástroje	AKT (IST)
Referenční poloha; aktuální poloha vztažená k nulovému bodu stroje	REFAKT (REFIST)
Referenční poloha; cílová poloha vztažená k nulovému bodu stroje	REFCÍL (REFSOLL)
Vlečná odchylka; rozdíl mezi požadovanou cílovou a aktuální polohou	VL.OD. (SCHPF)
Zbývající dráha do programované polohy v systému zadávání; rozdíl mezi aktuální a cílovou polohou	ISTRW
Zbývající dráha do programované polohy vztažená k nulovému bodu stroje; rozdíl mezi referenční a cílovou polohou	REFRW
Pojezdové dráhy realizované funkcí proložení polohování ručním kolečkem (M118)	M118

Pomocí MOD-funkce **Indikace polohy 1** zvolíte typ indikace polohy v zobrazení stavu.

Pomocí MOD-funkce **Indikace polohy 2** zvolíte typ indikace polohy v přídavném zobrazení stavu.

15.6 Volba měrových jednotek

Použití

Touto MOD-funkcí definujete, zda má TNC zobrazovat souřadnice v mm nebo v palcích.

- Metrická měrová soustava: například X = 15,789 (mm) Indikace se 3 místy za desetinnou tečkou
- Palcová měrová soustava: například X = 0,6216 (inch) Indikace se 4 místy za desetinnou tečkou

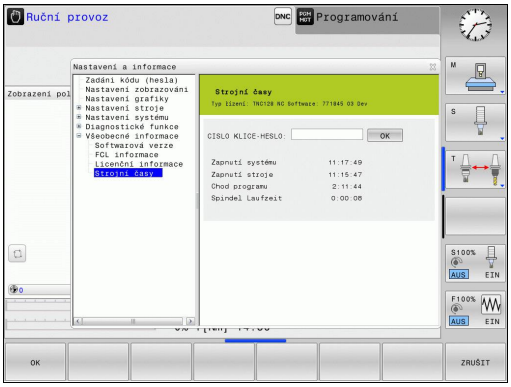
Jestliže jste aktivovali indikaci v palcích, zobrazuje TNC i posuv v palcích/min. V palcovém programu musíte posuv zadávat zvětšený o koeficient 10.

15.7 Zobrazení provozních časů

Použití

Pomocí MOD-funkce **STROJNÍ ČASY** si můžete nechat zobrazit různé provozní časy:

Doba provozu	Význam
Zapnutí systému	Provozní čas řídicího systému od okamžiku uvedení do provozu
Zapnutý stroj	Provozní čas stroje od jeho uvedení do provozu
Chod programu	Provozní čas řízeného provozu od okamžiku uvedení do provozu



Výrobce stroje může nechat zobrazovat ještě i jiné časy. Postupujte podle příručky ke stroji!

15.8 Čísla softwaru

Použití

Po zvolení MOD-funkce „Verze softwaru“ se na obrazovce TNC ukážou tato čísla softwaru:

- **Typ řídicího systému**: označení řídicího systému (spravuje HEIDENHAIN)
- **NC-SW**: číslo NC-softwaru (spravuje HEIDENHAIN)
- **NCK**: číslo NC-softwaru (spravuje HEIDENHAIN)
- **PLC-SW**: číslo nebo název PLC-softwaru (spravuje výrobce vašeho stroje)

V MOD-funkci „FCL-informace“ ukazuje TNC následující informace:

- **Vývojová verze (FCL = Feature Content Level):** Vývojová verze, instalovaná v řízení, viz "Stav vývoje (funkce Upgrade - Aktualizace)", Stránka 9

15.9 Zadání hesla

Použití

Pro následující funkce TNC vyžaduje číselný kód:

Funkce	Heslo
Volba uživatelských parametrů	123
Konfigurace karty Ethernet	NET123
Uvolnění speciálních funkcí při programování Q-parametrů	555343

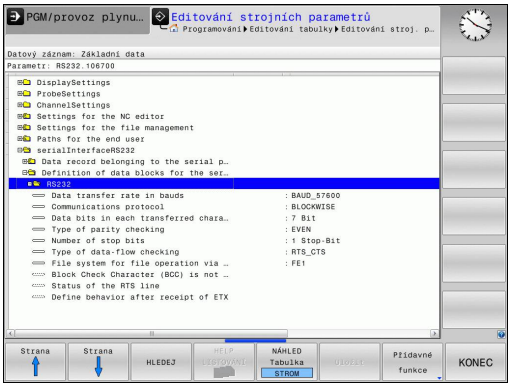
15.10 Seřízení datových rozhraní

Sériová rozhraní na TNC 128

TNC 128 používá pro sériový přenos dat automaticky přenosový protokol LSV2. Protokol LSV2 je pevně předvolený a mimo nastavení rychlosti spojení (strojní parametr **baudRateLsv2**) nelze nic změnit. Můžete definovat také jiné způsoby přenosu (rozhraní). Dále popisované možnosti nastavení platí pouze pro dané nově definované rozhraní.

Použití

Ke zřízení datového rozhraní stiskněte klávesu MOD. Zadejte klíč 123. V uživatelském parametru **CfgSerialInterface** můžete zadat tato nastavení:



Nastavení rozhraní RS-232

Otevřete složku RS232. TNC zobrazí následující možnosti nastavení:

Nastavení rychlosti spojení (BAUD-RATE - baudRate)

RYCHLOST PŘENOSU DAT (v baudech) je volitelná v rozmezí od 110 do 115 200 baudů.

Nastavení protokolu

Protokol přenosu dat řídí datový tok sériového přenosu (srovnatelné s MP5030 u iTNC530).

Nastavení PO BLOCÍCH (BLOCKWISE) zde označuje formu přenosu dat, při níž se data přenáší hromadně po blocích. Nezaměňovat s příjmem dat po blocích a současným zpracováním po blocích u starších souvislých řídicích systémů TNC. Příjem po blocích a současné zpracování stejného NC-programu řídicí systém nepodporuje!

Protokol přenosu dat	Výběr
Standardní přenos dat (přenos po řádcích)	STANDARD
Přenos dat po paketech	PO BLOCÍCH
Přenos bez protokolu (přenos pouze znaků)	RAW_DATA

Nastavení datových bitů (dataBits)

Nastavením dataBits definujete, zda se bude znak přenášet se 7 nebo 8 datovými bity.

Kontrola parity (parity)

Pomoci paritního bitu se zjišťují chyby přenosu. Bit parity se může tvořit třemi různými způsoby:

- Bez kontroly parity (NONE): kontrola přenosových chyb se neprovádí
- Sudá parita (EVEN): zde dojde k chybě, pokud přijímač při svém vyhodnocení zjistí lichý počet u nastavených bitů
- Lichá parita (ODD): zde dojde k chybě, pokud přijímač při svém vyhodnocení zjistí sudý počet u nastavených bitů

Nastavení Stop-bitů (stopBits)

Pomocí startovního a jednoho nebo dvou stop bitů se při sériovém přenosu dat umožňuje příjemci synchronizace u každého přenášeného znaku.

Nastavení Handshake (flowControl)

Pomocí Handshake provádí dvě zařízení kontrolu datového přenosu. Rozlišuje se mezi softwarovou a hardwarovou kontrolou.

- Bez kontroly datového toku (NONE): kontrola Handshake není aktivní
- Hardwarový handshake (RTS_CTS): stop přenosu se aktivuje přes RTS
- Softwarový handshake (XON_XOFF): stop přenosu se aktivuje přes DC3 (XOFF)

Souborový systém pro operace se soubory (fileSystem)

Pomocí **fileSystem** určíte souborový systém pro sériové rozhraní. Tento strojní parametr není potřeba, pokud nepotřebujete žádný speciální souborový systém.

- EXT: Minimální souborový systém pro tiskárnu nebo přenosový software od jiné firmy. Odpovídá provoznímu režimu EXT1 a EXT2 u starších řídících systémů TNC.
- FE1: Komunikace s programem TNCserver na PC nebo externí disketovou jednotkou.

Block Check Character (bccAvoidCtrlChar)

Pomocí Block Check Character (opce – Bez řídicího znaku) určíte zda může kontrolní součet odpovídat kontrolnímu znaku.

- TRUE (PRAVDA): Kontrolní součet neodpovídá žádnému řídicímu znaku
- FALSE (NEPRAVDA): Kontrolní součet může odpovídat řídicímu znaku

Stav linky RTS (rtsLow)

Pomocí stavu linky RTS (opce) určíte, zda je za klidu aktivní úroveň "low" (nízká).

- TRUE: Za klidu je úroveň na "low"
- FALSE: Za klidu není úroveň na "low"

Určení chování po obdržení ETX (noEotAfterEtx)

Pomocí Určení chování po obdržení ETX (opce) určíte, zda se po obdržení znaku ETX odešle znak EOT.

- TRUE: znak EOT nebude odeslán
- FALSE: znak EOT bude odeslán

Nastavení přenosu dat se softwarem PC TNCserver

V parametrech uživatele (**serialInterfaceRS232 / Definice datových sad pro sériové porty / RS232**) proveďte tato nastavení:

Parametry	Výběr
Přenosová rychlost dat v baudech	Musí odpovídat nastavení v TNCserveru
Protokol přenosu dat	PO BLOCÍCH
Datové bity v každém přenášeném znaku	7 bitů
Způsob kontroly parity	SUDÁ
Počet závěrných bitů	1 stop bit
Definovat způsob Handshake (navázání spojení)	RTS_CTS
Systém souborů pro operace se soubory	FE1

Volba provozního režimu externího zařízení (fileSystem)

V provozních režimech FE2 a FEX nemůžete používat funkce „Načíst všechny programy“, „Načíst nabídnutý program“ a „Načíst adresář“.

Symbol	Externí zařízení	Provozní režim
	PC s přenosovým softwarem HEIDENHAIN TNCremo	LSV2
	Disketové jednotky HEIDENHAIN	FE1
	Externí zařízení jako tiskárna, čtečka, děrovačka, PC bez TNCremo	FEX

Software pro přenos dat

Pro přenos souborů z TNC a do TNC budete potřebovat software firmy HEIDENHAIN pro datový přenos TNCremo. Pomocí TNCremo můžete řídit přes sériové rozhraní nebo přes rozhraní Ethernet všechny řídicí systémy HEIDENHAIN.

Aktuální verzi TNCremo si můžete zdarma stáhnout z internetu – HEIDENHAIN Filebase (www.heidenhain.de, <Dokumentace a informace>, <Software>, <Download-Oblast>, <PC-software>, <TNCremo>).

Systémové předpoklady pro TNCremo:

- PC s procesorem 486 nebo lepším
- Operační systém Windows XP, Windows Vista, Windows 7, Windows 8
- 16 MBytů operační paměti
- 5 MBytů volného prostoru na vašem pevném disku
- Jedno volné sériové rozhraní nebo připojení k síti TCP/IP

Instalace pod Windows

- Spusťte instalační program SETUP.EXE ze správce souborů (průzkumník)
- Řiďte se instrukcemi programu SETUP

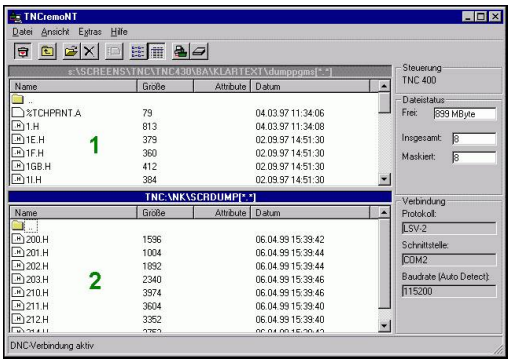
Spuštění TNCremo pod Windows

- Klepněte myší na <Start>, <Programy>, <APLIKACE HEIDENHAIN>, <TNCremo>

Spouštíte-li TNCremo poprvé, pokusí se TNCremo navázat spojení s TNC automaticky.

Přenos dat mezi TNC a TNCremo

> Před přenosem programu z TNC do PC bezpodmínečně uložte program, který máte právě v TNC zvolený. TNC ukládá změny automaticky při změně provozního režimu TNC nebo když zvolíte Správu souborů klávesou PGM MGT.



Prověřte, zda je TNC připojen ke správnému sériovému rozhraní vašeho počítače, respektive k síti.

Po spuštění programu TNCremo uvidíte v horní části hlavního okna 1 všechny soubory, které jsou uloženy v aktivním adresáři. Pomocí <Soubor>, <Změna složky> můžete zvolit libovolnou jednotku, případně jiný adresář ve vašem počítači.

Chcete-li řídit přenos dat z PC, pak konfigurujte spojení na PC takto:

- Zvolte <Soubor>, <Vytvořit spojení>. TNCremo nyní načte strukturu souborů a adresářů z TNC a zobrazí ji ve spodní části hlavního okna 2
- Pro přenos souboru z TNC do PC vyberte klepnutím myší soubor v okně TNC a přetáhněte vybraný soubor při stisknutém tlačítku myši do okna PC 1
- Pro přenos souboru z PC do TNC vyberte klepnutím myší soubor v okně PC a přetáhněte vybraný soubor při stisknutém tlačítku myši do okna TNC 2

Chcete-li řídit přenos dat z TNC, pak konfigurujte spojení na PC takto:

- Zvolte <Další volby>, <TNCserver>. TNCremo pak spustí serverový režim a může přijímat data z TNC, respektive k TNC data vysílat
- Zvolte v TNC funkce pro správu dat klávesou **PGM MGT,** viz "Datový přenos z/na externí nosič dat", Stránka 119 a přeneste požadované soubory

Ukončení programu TNCremo

Zvolte bod nabídky <Soubor>, <Ukončit>

> Věnujte též pozornost nápovědě programu TNCremo, v níž jsou vysvětleny všechny funkce tohoto programu. Vyvolání nápovědy se provádí klávesou F1.

15.11 Rozhraní Ethernet

Úvod

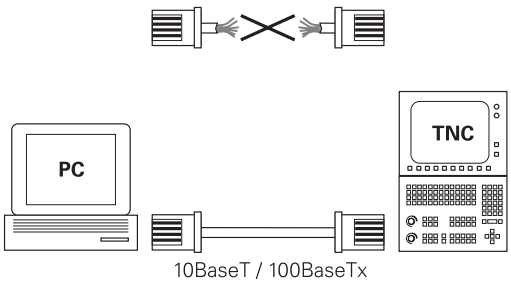
TNC je standardně vybaveno síťovou kartou Ethernet, aby se mohl řídicí systém připojit do vaší sítě jako Klient. TNC přenáší data přes kartu Ethernet

- protokolem **smb** (**s**erver **m**essage **b**lock) pro operační systémy Windows, nebo
- skupinou protokolů **TCP/IP**(Transmission Control Protocol/ Internet Protocol) a pomocí NFS (Network File System)

Možnosti připojení

Kartu Ethernet TNC můžete připojit do vaší sítě přípojkou RJ45 (X26, 100BaseTX případně 10BaseT) nebo přímo k PC. Přípojka je galvanicky oddělena od elektroniky řídicího systému.

Pro připojení přes 100BaseTX, případně 10BaseT, použijte k zapojení TNC do vaší počítačové sítě kabel s kroucenými páry vodičů.



> Maximální délka kabelu mezi TNC a uzlovým bodem je závislá na kvalitě kabelu, na jeho opláštění a druhu sítě (100BaseTX nebo 10BaseT).
>
> TNC můžete bez velkých výdajů propojit také přímo s PC, které je vybaveno kartou Ethernet. TNC (přípojka X26) a toto PC propojte křížovým kabelem Ethernet (obchodní označení: křížový propojovací kabel ”Patch” nebo křížový kabel STP)

Konfigurování TNC

> Dejte si TNC nakonfigurovat od specialisty na počítačové sítě.

- V režimu **Programování** stiskněte klávesu MOD a zadejte heslo NET123
- Ve správě souborů stiskněte softklávesu **SÍŤ.SÍŤ**

Všeobecné nastavení sítě

- Stiskněte softklávesu **KONFIGUROVAT SÍŤ**: TNC ukáže v pomocné okně nastavení sítě. Karta **Název počítače** je aktivní:

Nastavení	Význam
Primární rozhraní	Název rozhraní Ethernetu, které se má připojit do vaší firemní sítě. Je aktivní pouze tehdy, když je k dispozici aktivní opční druhé rozhraní Ethernetu v hardwaru řídicího systému.
Název počítače	Název, pod nímž má být TNC vidět ve vaší firemní síti
Host-soubor	**Je potřeba pouze pro speciální aplikace**: Název souboru, v němž je definováno přiřazení IP-adres a názvů počítačů.

- K zadání nastavení rozhraní zvolte kartu **Rozhraní**:

Nastavení	Význam
Seznam rozhraní	Seznam aktivních rozhraní Ethernet. Zvolte jedno rozhraní ze seznamu (myší nebo směrovými klávesami) ■ Tlačítko **Aktivovat**: Aktivování zvoleného rozhraní (**X** ve sloupci **Aktivní**) ■ Tlačítko**Dezaktivovat**: Deaktivování zvoleného rozhraní (**-** ve sloupci **Aktivní**) ■ Tlačítko **Konfigurovat**: Otevřít nabídku konfigurace
Povolit IP-Forwarding	**Tato funkce musí být standardně deaktivovaná**. Funkci aktivujte pouze tehdy, když se má kvůli diagnostice přistupovat zvenku přes TNC na opčně přítomné druhé rozhraní Ethernetu TNC. Aktivaci provádějte pouze po dohodě se zákaznickým servisem.

15.11 Rozhraní Ethernet

▶ K otevření nabídky konfigurace zvolte tlačítko **Konfigurovat**:

Nastavení	Význam
Stav	■ **Rozhraní je aktivní**: Stav spojení zvoleného rozhraní Ethernet ■ **Název**: Název rozhraní, které právě konfigurujete ■ **Konektor**: Číslo konektoru tohoto rozhraní v logické jednotce řízení
Profil	Zde můžete připravit, popř. zvolit profil, kam se uloží všechna nastavení viditelná v tomto okně. HEIDENHAIN poskytuje dva standardní profily: ■ **DHCP-LAN**: Nastavení pro standardní rozhraní Ethernet TNC, která mají fungovat v jedné standardní firemní síti ■ **MachineNet**: Nastavení pro druhé, opční rozhraní Ethernet, ke konfiguraci sítě stroje Příslušnými tlačítky můžete profily uložit, nahrát a smazat
IP-adresa	■ **Automaticky získat IP-adresu**: TNC má získat IP-adresu od serveru DHCP ■ **Ručně nastavit IP-adresu**: Ruční definování IP-adresy a Subnet mask (síťové masky). Zadání: Vždy čtyři čísla oddělená tečkami, například **160.1.180.20** a **255.255.0.0**
Domain Name Server (DNS - Server názvů domén)	■ **Automaticky získat DNS**: TNC má získat IP-adresu serveru DNS (Doménových názvů) automaticky ■ **Ručně nastavit DNS**: Ruční zadání IP-adres serveru a názvu domény
Default Gateway (Standardní brána)	■ **Automaticky získat Default GW**: TNC má automaticky získat Default-Gateway (standardní bránu) ■ **Ručně nastavit GW**: Ruční zadání IP-adresy GW (standardní brány)

▶ Změny převezmete tlačítkem **OK** nebo je odmítnete tlačítkem **Přerušit**

- Karta **Internet** je prozatím bez funkce.

Nastavení	Význam
Proxy	■ **Přímé spojení k Internetu /NAT**: Internetové dotazy předává řídící systém dále na standardní Gateway a tam se musí dále předávat přes Network Address Translation (např. při přímém připojení k modemu) ■ **Použití proxy**: Definujte **adresu** a **port** internetového routeru v síti, zjistěte si ji dotazem u správce sítě
Dálková údržba	Zde výrobce stroje konfiguruje server pro dálkovou údržbu. Změny provádějte pouze po dohodě s výrobcem vašeho stroje

- K zadání nastavení kontroly spojení (ping) a směrování (routing) zvolte kartu **Ping/Routing**:

Nastavení	Význam
Ping	Do zadávací políčka **Adresa:** zadejte IP-číslo, k němuž chcete síťové spojení překontrolovat. Zadání: Čtyři čísla oddělená tečkami, například **160.1.180.20.** Alternativně můžete zadat také název počítače, k němuž chcete síťové spojení překontrolovat. ■ Tlačítko **Start**: Spuštění kontroly, TNC zobrazí stavové informace v políčku Ping ■ Tlačítko**Stop**: Konec kontroly
Routing	Pro síťové specialisty: Stavové informace operačního systému ohledně aktuálního směrování. ■ Tlačítko **Aktualizovat**: Aktualizování směrování

- Zvolte kartu **NFS UID / GID** pro zadání identifikace uživatele a skupiny:

Nastavení	Význam
Zadat UID/ GID pro NFS oddíly	■ **ID uživatele**: Definice uživatelské identifikace koncového uživatele, s níž přistupuje k souborům v síti. Hodnotu si zjistěte u správce sítě ■ **Group ID** (Identifikace skupiny): Definice, s jakou skupinovou identifikací přistupujete v síti k souborům. Hodnotu si zjistěte u správce sítě

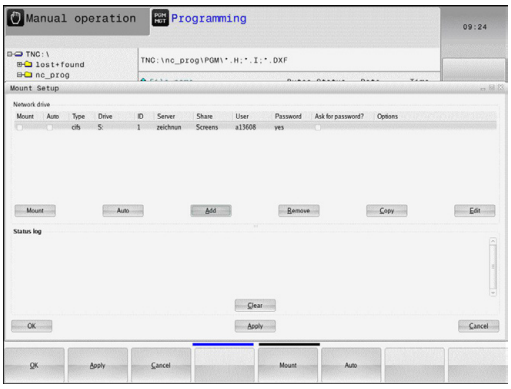
- **DHCP Server**: Nastavení pro automatickou konfiguraci sítě

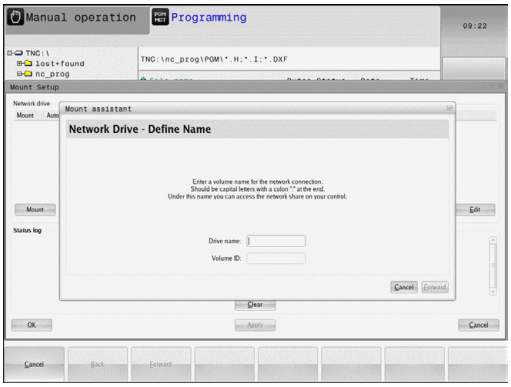
Nastavení	Význam
DHCP Server	■ **Adresy IP od:**: Definice od které IP-adresy má TNC odvodit seznam (Pool) dynamických IP-adres. Šedivé hodnoty přebírá TNC ze statické IP-adresy definovaného rozhraní Ethernet, tyto nelze změnit. ■ **Adresy IP do**: Definice až ke které IP-adrese má TNC odvodit seznam (Pool) dynamických IP-adres. ■ **Doba pronájmu (Lease Time - hodiny)**: Doba, během které má zůstat dynamická IP-adresa rezervovaná pro jednoho klienta. Přihlásí-li se klient během této doby, tak TNC mu přiřadí znovu stejnou dynamickou IP-adresu. ■ **Domainname**:Zde můžete definovat dle potřeby název strojní sítě. To je potřeba tehdy, když jsou např. přidělená stejná jména ve strojní síti i v externí síti. ■ **Předávat DNS dále ven**: Když je aktivní **IP předávání** (IP Forwarding; karta Rozhraní) můžete touto opcí určit, aby rozlišení názvů pro zařízení ve strojní síti bylo možné používat také z externí sítě. ■ **Předávat DNS z venku dovnitř**: Když je aktivní **IP předávání** (IP Forwarding; karta Rozhraní) můžete touto opcí určit, aby TNC dále předávalo žádosti o DNS od zařízení v rámci strojní sítě také na názvový server externí sítě, pokud DNS-server MC nemůže na požadavek odpovědět. ■ Tlačítko **Stav**: Vyvolání přehledu zařízení, která mají ve strojní síti dynamické IP-adresy. Navíc můžete provést nastavení pro tato zařízení ■ Tlačítko **Rozšířené možnosti**: Rozšířené možnosti nastavení pro server DNS/DHCP. ■ Tlačítko **Nastav standardní hodnoty**: Nastavit tovární nastavení.

- **Sandbox**: Změny provádějte pouze po dohodě s výrobcem vašeho stroje

Nastavení sítě, specifická pro dané zařízení

- Stiskněte softklávesu **DEFINOVAT SÍŤOVÁ NASTAVENÍ** k zadání síťových nastavení specifických pro příslušná zařízení. Můžete definovat libovolný počet nastavení sítě, spravovat jich však můžete současně maximálně pouze 7.





Nastavení	Význam
Síťová jednotka	Seznam všech připojených síťových jednotek. Ve sloupcích TNC ukazuje příslušný stav síťových připojení: ■ **Mount**: Síťová jednotka je / není připojena ■ **Auto**: Síťová jednotka se má připojit automaticky / ručně ■ **Typ**: Druh síťového spojení. Možné jsou cifs a nfs ■ **Jednotka**: Označení jednotky TNC ■ **ID**: Interní ID, které znamená definování několika spojení přes jeden Mount-Poing ■ **Server**: Název serveru ■ **Název povolení**: Název adresáře na serveru, na který má TNC přistupovat ■ **Uživatel**: Název uživatele v síti ■ **Heslo**: Chráněné nebo nechráněné heslo síťové jednotky ■ **Dotázat se na heslo?**: Vyžadovat / nevyžadovat při spojení heslo ■ **Opce**: Indikace dodatečných opcí spojení Síťové jednotky spravujete přes tlačítka. Pro přidání síťové jednotky použijte tlačítko **Přidat**: TNC spustí Asistenta spojení, kde můžete zadat všechny potřebné údaje v řízeném dialogu
Log stavu	Zobrazení stavových informací a chybových hlášení. Tlačítkem Vyprázdnit můžete smazat obsah stavového okna.

15.12 Firewall

Použití

Máte možnost si zřídit firewall pro primární síťové rozhraní řízení. Ten se může konfigurovat tak, aby přicházející datový tok byl blokovaný podle odesílatele nebo služby a/nebo se zobrazí hlášení. Firewall se ale nemůže spustit pro druhé rozhraní řízení, pokud je toto aktivní jako DHCP-server.

Po aktivaci firewallu se zobrazí symbol dole vpravo v liště úkolů. V závislosti na úrovni bezpečnosti, s níž byl firewall aktivovaný, se tento symbol mění a informuje o úrovni bezpečnostních nastavení:

Symbol	Význam
	Firewall ještě nechrání, i když byl podle konfigurace aktivovaný. To je např. tehdy, když byly v konfiguraci použité názvy počítače, ale tyto ještě nejsou přeložené do IP-adres.
	Firewall je aktivní se střední úrovní bezpečnosti.
	Firewall je aktivní s vysokou úrovní bezpečnosti. (všechny služby jsou zablokované, mimo SSH)

Dejte si zkontrolovat standardní nastavení od vašeho specialisty na počítačové sítě a případně upravit.

Nastavení na přídavné kartě **SSH Settings** jsou přípravou na budoucí rozšíření a prozatím jsou bez funkce.

Konfigurace firewallu

Při nastavování firewallu postupujte takto:

- Otevřete myší lištu úkolů na nejspodnějším okraji obrazovky, (viz "Window-Manager", Stránka 76)
- Stiskněte zelené tlačítko HEIDENHAIN pro otevření nabídky JH
- Zvolte bod nabídky **Nastavení**
- Zvolte bod nabídky **Firewall**

HEIDENHAIN doporučuje aktivovat firewall s připravenými standardními volbami:

- Pro zapnutí firewallu nastavte **Aktivní**
- Stiskněte tlačítko **Set stabdard values** (Nastavit standardní hodnoty), pro aktivaci standardních voleb doporučených od fy HEIDENHAIN.
- Dialog ukončete s **OK**

Nastavení firewallu

Opce	Význam
Aktivní	Zapnutí, popř. vypnutí firewallu
Rozhraní:	Volba rozhraní **eth0** odpovídá obecně X26 hlavního počítače MC, **eth1** odpovídá X116. Můžete to zkontrolovat na kartě rozhraní v nastavení sítě. U hlavního počítače se dvěma rozhraními Ethernet je pro druhé (nikoliv primární) ve standardu DHCP-serveru aktivní pro strojní síť. S tímto nastavením nelze aktivovat firewall pro **eth1**, protože se firewall a DHCP-server vzájemně vylučují
Report other inhibited packets:	Firewall je aktivní s vysokou úrovní bezpečnosti. (všechny služby jsou zablokované, mimo SSH)
Inhibit ICMP echo answer:	Je-li nastavená tato možnost, tak řízení již neodpovídá na výzvu PING.
Service	V tomto sloupci je zkratka služeb, které se budou tímto dialogem konfigurovat. Jestli jsou služby samotné spuštěné nehraje zde pro konfiguraci žádnou roli ■ **LSV2** obsahuje vedle funkčnosti pro TNCRemoNT nebo Teleservice také rozhraní Heidenhain DNC (porty 19000 až 19010) ■ **SMB** se vztahuje pouze na příchozí SMB-spojení, takže když se na NC uděluje povolení Windows. Odchozím SMB-spojením (když tedy není povolení Windows vázané na NC) nelze zabránit. ■ **SSH** označuje protokol SecureShell (Port 22). Přes tento SSH-protokol se může od HeROS 504 LSV2 bezpečně provádět tunelem. ■ **VNC** protokol znamená přístup k obsahu obrazovky. Je-li tato služba zablokovaná, nelze ani s programy Teleservisu od Heidenhaina přistupovat k obsahu obrazovky (např. fotografie obrazovky). Je-li tato služba zablokovaná, tak se zobrazí v konfiguračním dialogu VNC varování od HeROSu, že je VNC ve firewallu zablokované.

Opce	Význam
Metoda	Pod **Metodou** se může konfigurovat, zda služba není dostupná pro nikoho (**Prohibit all**), nebo je dostupná pro všechny(**Permit all**) nebo je dostupná pouze pro někoho (Permit some). Je-li uvedeno **Permit some**, musí se pod Computer uvést počítač, kterému se má povolit přístup k příslušné službě. Není-li pod **Computer** uveden žádný počítač, tak se při ukládání konfigurace automaticky aktivuje nastavení **Prohibit all**.
Log	Je-li aktivní **Log**, tak se vydá "červené" hlášení, pokud byl síťový paket pro tuto službu blokovaný. Vydá se "modré" hlášení, pokud byl síťový paket pro tuto službu povolený.
Computer	Je-li pod **Metoda** konfigurované nastavení **Permit some**, tak se zde mohou uvést počítače. Počítače se mohou zadat s IP-adresou nebo názvy hostitele, oddělenými čárkou. Pokud se použije název hostitele, tak se při ukončení nebo ukládání dialogu zkontroluje, zda se může tento název hostitele přeložit do IP-adresy. Pokud tomu tak není, dostane uživatel chybové hlášení a dialog se neukončí. Je-li zadaný platný název hostitele, tak se při každém startu řízení překládá tento název hostitele do IP-adresy. Změní-li počítač zadaný názvem svoji IP-adresu, tak může být nutné znovu spustit řízení nebo formálně změnit konfiguraci firewallu, aby tak řízení použilo ve firewallu novou IP-adresu k názvu hostitele.
Advanced options	Tato Pokročilá nastavení jsou pouze pro vaše síťové specialisty.
Set standard values	Nastaví znovu od fy HEIDENHAIN doporučené standardní hodnoty

15.13 Nahrát strojní konfiguraci

Použití

> **!** Pozor, ztráta dat!
> TNC přepíše při provádění zálohování vaši strojní konfiguraci. Přepsaná strojní data se přitom ztratí. Tuto operaci nelze vrátit zpátky!

Výrobce vašeho stroje vám může dát k dispozici zálohování se strojní konfigurací. Po zadání hesla **RESTORE** (Obnovit) můžete nahrát zálohu na váš stroj nebo programovací pracoviště. Pro nahrání zálohy postupujte takto:

- V dialogu MOD zadejte heslo **RESTORE**
- Ve správě souborů TNC zvolte záložní soubor (např. BKUP-2013-12-12_.zip), TNC otevře pomocné okno pro Zálohu
- Stiskněte Nouzové vypnutí
- Pro spuštění zálohování stiskněte softklávesu **OK**

16

Základy / Přehledy

16.1 Úvod

Často se opakující obrábění, která obsahují více obráběcích operací, jsou v TNC uloženy v paměti jako cykly. Také jsou ve formě cyklů k dispozici přepočty souřadnic a některé speciální funkce. Většina cyklů používá Q-parametry jako předávací parametry.

Pozor nebezpečí kolize!

Cykly mohou provádět rozsáhlé obrábění.
Z bezpečnostních důvodů proveďte před vlastním obráběním vždy grafický test programu!

Jestliže u cyklů s čísly vyššími než 200 použijete nepřímé přiřazení parametrů (například **Q210** = **Q1**), nebude změna přiřazeného parametru (například Q1) po definování cyklu účinná. V těchto případech definujte parametr cyklu (například **Q210**) přímo.

Pokud v obráběcích cyklech s čísly přes 200 definujete parametr posuvu, tak můžete softtlačítkem přiřadit namísto číselné hodnoty posuv definovaný v bloku **TOOL CALL** (softtlačítko **FAUTO**). V závislosti na daném cyklu a dané funkci parametru posuvu jsou k dispozici ještě alternativy posuvu **FMAX** (rychloposuv), **FZ** (posuv na zub) a **FU** (posuv na otáčku).

Uvědomte si, že změna posuvu **FAUTO** po definici cyklu nemá účinek, protože TNC během zpracování definice cyklu interně pevně přiřazuje posuv z bloku **TOOL CALL**.

Chcete-li vymazat cyklus s více dílčími bloky, zeptá se TNC má-li smazat celý cyklus.

16.2 Disponibilní skupiny cyklů

Přehled obráběcích cyklů

CYCL DEF

- Lišta softtlačítek zobrazuje různé skupiny cyklů

Skupina cyklů	Softtlačítko	Stránka
Cykly k hlubokému vrtání, vystružení, vyvrtávání, řezání vnitřního závitu a zpětnému zahloubení	Vrtání/ závity	410
Cykly k frézování Pravoúhlé kapsy a čepy	Kapsy/ ostrůvky/ drážky	444
Cykly pro transformaci (přepočet) souřadnic, jimiž lze libovolné obrysy posouvat, natáčet, zrcadlit, zvětšovat a zmenšovat	Transfor. souřadnic	468
Cykly pro vytváření bodových rastrů	Rastr bodů	402
Speciální cykly časové prodlevy, vyvolání programu, orientace vřetena	Speciální cykly	484

▷

- Popř. přepněte na obráběcí cykly, specifické pro daný stroj. Takové obráběcí cykly mohou být integrované výrobcem vašeho stroje

16.3 Práce s obráběcími cykly

Strojně specifické cykly

U mnoha strojů jsou k dispozici cykly, které byly implementovány vaším výrobcem stroje navíc k cyklům HEIDENHAIN v TNC. K tomuto účelu existuje samostatný rozsah čísel cyklů:

- Cykly 300 až 399
  Strojně specifické cykly, které se definují pomocí klávesy **CYCL DEF**
- Cykly 500 až 599
  Strojně specifické cykly dotykové sondy, které se definují pomocí klávesy **CYCL DEF**

V příručce ke stroji naleznete popis příslušných funkcí.

Za určitých okolností jsou u strojně specifických cyklů používány předávací parametry, které HEIDENAIN již použil ve standardních cyklech. Aby se zabránilo při současném používání cyklů aktivních jako DEF (cykly, které TNC zpracovává automaticky při definici cyklu, viz "Vyvolání cyklů", Stránka 394) a cyklů aktivních jako CALL (cykly, které musíte vyvolávat k jejich provedení, viz "Vyvolání cyklů", Stránka 394) problémům s přepisováním univerzálně používaných předávacích parametrů, tak dodržujte následující postup:

- Zásadně programujte cykly aktivní jako DEF před cykly aktivními jako CALL.
- Mezi definicí cyklu aktivního jako CALL a jeho vyvoláním programujte cyklus aktivní jako DEF pouze tehdy, pokud nedochází k překrývání předávacích parametrů obou cyklů.

Definování cyklu pomocí softtlačítek

CYCL DEF

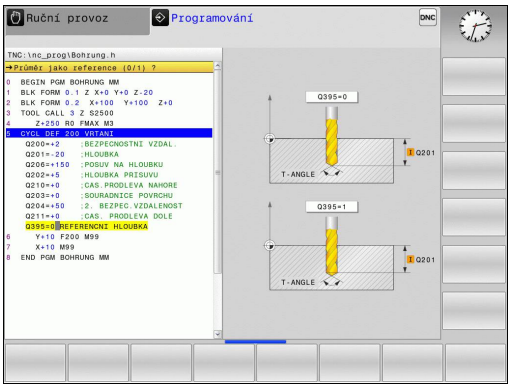
- Lišta softtlačítek zobrazuje různé skupiny cyklů

Vrtání/ závity

- Zvolte skupinu cyklů, například Vrtací cykly

262

- Zvolte cyklus, například VRTÁNÍ. TNC zahájí dialog a dotazuje se na všechny zadávané hodnoty; současně TNC zobrazí v pravé polovině obrazovky grafiku
- Zadejte všechny parametry, které TNC požaduje, a každé zadání ukončete klávesou **ENT**.
- Jakmile zadáte všechna potřebná data, TNC dialog ukončí.



Definice cyklu pomoci funkce GOTO

CYCL DEF

- Lišta softtlačítek zobrazuje různé skupiny cyklů

GOTO

- TNC ukáže v pomocném okně přehled cyklů
- Požadovaný cyklus navolte směrovými tlačítky, nebo
- Zadejte číslo cyklu a potvrďte je pokaždé klávesou **ENT**. TNC pak otevře dialog cyklu, jak je popsáno výše

Příklad NC-bloků

7 CYCL DEF 200 VRTANI	
Q200=2	;BEZPECNOSTNI VZDAL.
Q201=3	;HLOUBKA
Q206=150	;POSUV NA HLOUBKU
Q202=5	;HLOUBKA PRISUVU
Q210=0	;CAS.PRODLEVA NAHORE
Q203=+0	;SOURADNICE POVRCHU
Q204=50	;2. BEZPEC.VZDALENOST
Q211=0.25	;CAS. PRODLEVA DOLE
Q395=0	;REFERENCNI HLOUBKA

Vyvolání cyklů

Předpoklady

Před vyvoláním cyklu naprogramujte v každém případě:

- **POLOTOVAR** (BLK FORM) pro grafické znázornění (potřebné pouze pro testovací grafiku).
- Vyvolání nástroje
- Smysl otáčení vřetena (přídavná funkce M3/M4)
- Definici cyklu (CYCL DEF).

Dbejte na další předpoklady, které jsou uvedeny u následujících popisů cyklů.

Následující cykly jsou účinné od jejich definice v programu obrábění. Tyto cykly nemůžete a nesmíte vyvolávat:

- cykly 220 Rastr bodů na kružnici a 221 Rastr bodů na přímkách;
- cykly pro transformaci (přepočet) souřadnic;
- cyklus 9 ČASOVÁ PRODLEVA.
- všechny cykly dotykové sondy

Všechny ostatní cykly můžete vyvolávat dále popsanými funkcemi.

Vyvolání cyklu pomocí CYCL CALL

Funkce **CYCL CALL** jednou vyvolá naposledy definovaný obráběcí cyklus. Výchozím bodem cyklu je poloha, která byla naposledy naprogramovaná před blokem CYCL CALL.

CYCL CALL

- Naprogramujte vyvolání cyklu: stiskněte klávesu **CYCL CALL**
- Zadejte vyvolání cyklu: stiskněte softklávesu **CYCL CALL M**
- Můžete také zadat přídavnou M-funkci (například **M3** pro zapnutí vřetena) nebo dialog ukončit klávesou **END** (Konec)

Vyvolání cyklu pomocí CYCL CALL PAT

Funkce **CYCL CALL PAT** vyvolá naposledy definovaný cyklus obrábění na všech pozicích, které jste určili v definici vzoru PATTERN DEF (viz "Definice vzoru PATTERN DEF", Stránka 396) nebo v tabulce bodů (viz "Tabulky bodů", Stránka 406).

Vyvolání cyklu s M99/M89

Blokově účinná funkce **M99** jednou vyvolá naposledy definovaný obráběcí cyklus. **M99** můžete programovat na konci polohovacího bloku, TNC pak najede do této pozice a následně vyvolá naposledy definovaný obráběcí cyklus.

Má-li TNC cyklus provést automaticky po každém polohovacím bloku, naprogramujte první vyvolání cyklu s **M89**.

K zrušení účinku **M89** naprogramujte

- **M99** v polohovacím bloku, jímž jste najeli na poslední výchozí bod; nebo
- definujte pomocí **CYCL DEF** nový cyklus obrábění

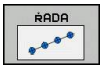
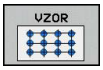
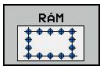
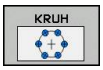
16.4 Definice vzoru PATTERN DEF

Aplikace

Funkcí **PATTERN DEF** jednoduše definujete pravidelné obráběcí vzory, které můžete vyvolávat funkcí **CYCL CALL PAT**. Stejně jako při definici cyklů máte při definici vzorů k dispozici také pomocné obrázky, které znázorňují daný zadávaný parametr.

> **!** **PATTERN DEF** používejte pouze ve spojení s osou nástroje Z!

K dispozici jsou tyto obráběcí vzory:

Vzor obrábění	Softtlačítko	Stránka
BOD Definování až 9 libovolných obráběcích pozic		397
ŘADA Definice jednotlivé řady, přímé nebo naklopené		398
VZOR Definice jednotlivého vzoru (rastru), přímého, naklopeného nebo zkresleného		399
RÁM Definice jednotlivého rámu, přímého, naklopeného nebo zkresleného		400
KRUH Definice kruhu		401
VÝSEČ KRUHU Definování výseče kružnice		401

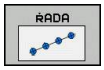
Zadávání PATTERN DEF

- Zvolte režim **Programování**

- Zvolte Speciální funkce

- Zvolte funkce pro zpracování obrysu a bodů

- Otevřete blok **PATTERN DEF**



- Zvolte požadovaný obráběcí vzor, například jednotlivou řadu
- Zadejte potřebné definice a každou potvrďte klávesou ENT.

Používání PATTERN DEF

Jakmile jste zadali definici vzoru, můžete ji vyvolat funkcí **CYCL CALL PAT**"Vyvolání cyklů", Stránka 394. TNC pak provede poslední definovaný obráběcí cyklus na vámi definovaném obráběcím vzoru.

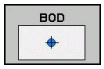
Obráběcí vzor zůstává aktivní tak dlouho, až definujete nový, nebo funkcí **SEL PATTERN** zvolíte tabulku bodů.

Pomocí Startu z bloku N můžete zvolit libovolný bod, v němž můžete začít nebo pokračovat v obrábění viz "Libovolný vstup do programu (Start z bloku N)", Stránka 354.

Definice jednotlivých obráběcích pozic

Můžete zadat maximálně 9 obráběcích pozic, zadání vždy potvrďte klávesou **ENT**.

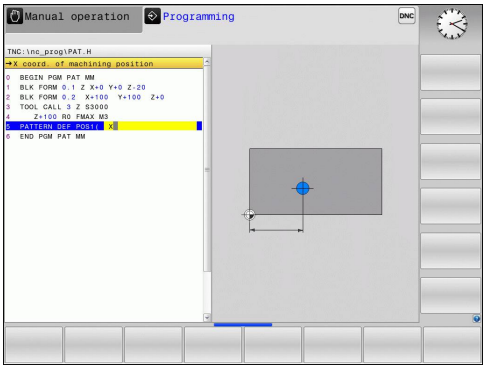
Definujete-li **Povrch obrobku v Z** různý od 0, tak působí tato hodnota navíc k povrchu obrobku **Q203**, který jste definovali v obráběcím cyklu.



- **X-souřadnice obráběcí pozice** (absolutně): zadat souřadnici X
- **Y-souřadnice obráběcí pozice** (absolutně): zadat souřadnici Y
- **Souřadnice povrchu obrobku** (absolutně): Zadat souřadnici Z, kde má začít obrábění

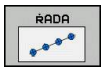
NC-bloky

```
10 Z+100 R0 FMAX
11 PATTERN DEF POS1
   (X+25 Y+33,5 Z+0) POS2 (X+50 Y
   +75 Z+0)
```



Definování jednotlivé řady

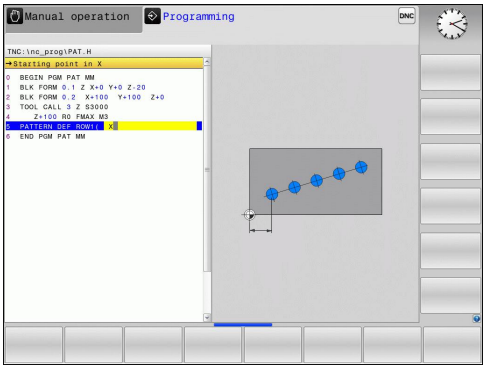
Definujete-li **Povrch obrobku v Z** různý od 0, tak působí tato hodnota navíc k povrchu obrobku **Q203**, který jste definovali v obráběcím cyklu.



- **Výchozí bod X** (absolutně): Souřadnice výchozího bodu řady v ose X
- **Výchozí bod Y** (absolutně): Souřadnice výchozího bodu řady v ose Y
- **Rozteč obráběcích pozic (inkrementálně)**: Vzdálenost mezi obráběcími pozicemi. Lze zadat kladnou nebo zápornou hodnotu
- **Počet obrábění**: Celkový počet obráběných míst
- **Poloha natočení celého vzoru (absolutně)**: Úhel natočení kolem zadaného startovního bodu. Vztažná osa: Hlavní osa aktivní roviny obrábění (např. X při ose nástroje Z). Lze zadat kladnou nebo zápornou hodnotu
- **Souřadnice povrchu obrobku** (absolutně): Zadat souřadnici Z, kde má začít obrábění

NC-bloky

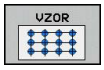
```
10 Z+100 R0 FMAX
11 PATTERN DEF ROW1
   (X+25 Y+33,5 D+8 NUM5 ROT+0 Z
   +0)
```



Definování jednotlivého vzoru

Definujete-li **Povrch obrobku v Z** různý od 0, tak působí tato hodnota navíc k povrchu obrobku **Q203**, který jste definovali v obráběcím cyklu.

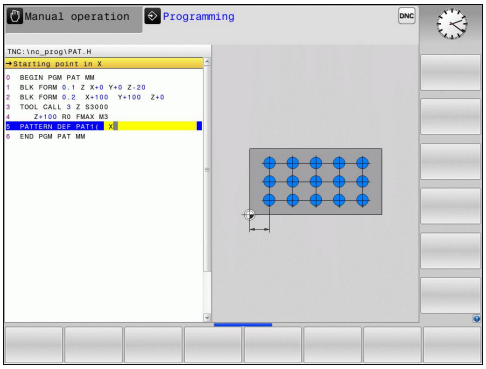
Parametry **Natočení hlavní osy** a **Natočení vedlejší osy** se přičítají k předtím provedenému **Natočení celého vzoru**.



- **Výchozí bod X** (absolutně): Souřadnice výchozího bodu vzoru v ose X
- **Výchozí bod Y** (absolutně): Souřadnice výchozího bodu vzoru v ose Y
- **Rozteč obráběcích pozic X (inkrementálně)**: Vzdálenost mezi obráběcími pozicemi ve směru X. Lze zadat kladnou nebo zápornou hodnotu
- **Rozteč obráběcích pozic Y (inkrementálně)**: Vzdálenost mezi obráběcími pozicemi ve směru Y. Lze zadat kladnou nebo zápornou hodnotu
- **Počet sloupců**: Celkový počet sloupců vzoru.
- **Počet řádků**: Celkový počet řádků vzoru.
- **Natočení celého vzoru (absolutně)**: Úhel natočení, o který se natočí celý vzor kolem zadaného startovního bodu. Vztažná osa: Hlavní osa aktivní roviny obrábění (např. X při ose nástroje Z). Lze zadat kladnou nebo zápornou hodnotu
- **Poloha natočení hlavní osy**: Úhel natočení, o který se vychýlí pouze hlavní osa roviny obrábění, vztažený k zadanému startovnímu bodu. Lze zadat kladnou nebo zápornou hodnotu.
- **Poloha natočení vedlejší osy**: Úhel natočení, o který se vychýlí pouze vedlejší osa roviny obrábění, vztažený k zadanému startovnímu bodu. Lze zadat kladnou nebo zápornou hodnotu.
- **Souřadnice povrchu obrobku** (absolutně): Zadat souřadnici Z, kde má začít obrábění

NC-bloky

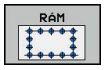
```
10 Z+100 R0 FMAX
11 PATTERN DEF PAT1 (X+25 Y+33,5
   DX+8 DY+10 NUMX5 NUMY4 ROT+0
   ROTX+0 ROTY+0 Z+0)
```



Definování jednotlivého rámu

Definujete-li **Povrch obrobku v Z** různý od 0, tak působí tato hodnota navíc k povrchu obrobku **Q203**, který jste definovali v obráběcím cyklu.

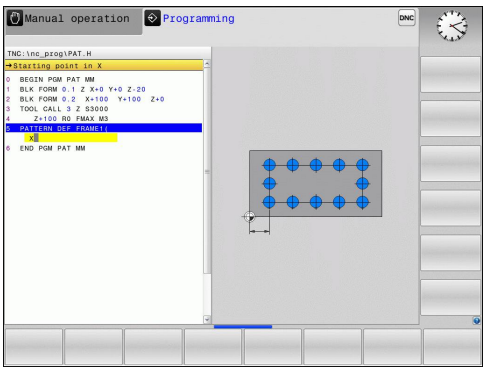
Parametry **Natočení hlavní osy** a **Natočení vedlejší osy** se přičítají k předtím provedenému **Natočení celého vzoru**.



- **Výchozí bod X** (absolutně): Souřadnice startovního bodu rámu v ose X
- **Výchozí bod Y** (absolutně): Souřadnice startovního bodu rámu v ose Y
- **Rozteč obráběcích pozic X (inkrementálně)**: Vzdálenost mezi obráběcími pozicemi ve směru X. Lze zadat kladnou nebo zápornou hodnotu
- **Rozteč obráběcích pozic Y (inkrementálně)**: Vzdálenost mezi obráběcími pozicemi ve směru Y. Lze zadat kladnou nebo zápornou hodnotu
- **Počet sloupců**: Celkový počet sloupců vzoru.
- **Počet řádků**: Celkový počet řádků vzoru.
- **Natočení celého vzoru (absolutně)**: Úhel natočení, o který se natočí celý vzor kolem zadaného startovního bodu. Vztažná osa: Hlavní osa aktivní roviny obrábění (např. X při ose nástroje Z). Lze zadat kladnou nebo zápornou hodnotu
- **Poloha natočení hlavní osy**: Úhel natočení, o který se vychýlí pouze hlavní osa roviny obrábění, vztažený k zadanému startovnímu bodu. Lze zadat kladnou nebo zápornou hodnotu.
- **Poloha natočení vedlejší osy**: Úhel natočení, o který se vychýlí pouze vedlejší osa roviny obrábění, vztažený k zadanému startovnímu bodu. Lze zadat kladnou nebo zápornou hodnotu.
- **Souřadnice povrchu obrobku** (absolutně): Zadat souřadnici Z, kde má začít obrábění

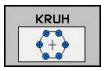
NC-bloky

```
10 Z+100 R0 FMAX
11 PATTERN DEF FRAME1
   (X+25 Y+33,5 DX+8 DY+10 NUMX5
   NUMY4 ROT+0 ROTX+0 ROTY+0 Z
   +0)
```



Definování kruhu

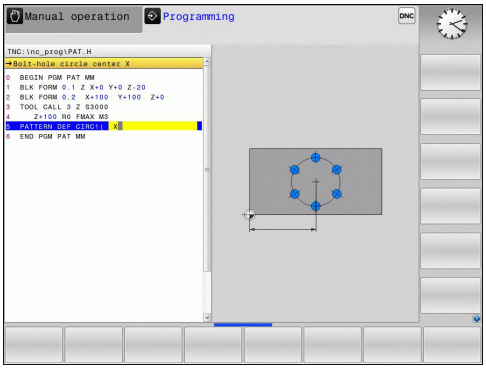
Definujete-li **Povrch obrobku v Z** různý od 0, tak působí tato hodnota navíc k povrchu obrobku **Q203**, který jste definovali v obráběcím cyklu.



- **Střed roztečné kružnice X** (absolutně): Souřadnice středu kružnice v ose X
- **Střed roztečné kružnice Y** (absolutně): Souřadnice středu kružnice v ose Y
- **Průměr roztečné kružnice**: Průměr roztečné kružnice
- **Start. úhel**: Polární úhel první obráběcí pozice. Vztažná osa: Hlavní osa aktivní roviny obrábění (např. X při ose nástroje Z). Lze zadat kladnou nebo zápornou hodnotu
- **Počet obrábění**: Celkový počet obráběcích pozic na kružnici.
- **Souřadnice povrchu obrobku** (absolutně): Zadat souřadnici Z, kde má začít obrábění

NC-bloky

```
10 Z+100 R0 FMAX
11 PATTERN DEF CIRC1
   (X+25 Y+33 D80 START+45 NUM8 Z
   +0)
```



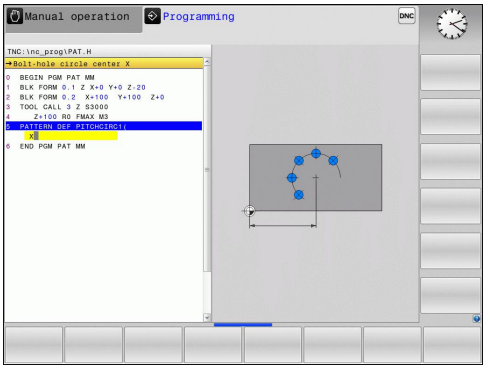
Definování segmentu roztečné kružnice

Definujete-li **Povrch obrobku v Z** různý od 0, tak působí tato hodnota navíc k povrchu obrobku **Q203**, který jste definovali v obráběcím cyklu.

- **Střed roztečné kružnice X** (absolutně): Souřadnice středu kružnice v ose X
- **Střed roztečné kružnice Y** (absolutně): Souřadnice středu kružnice v ose Y
- **Průměr roztečné kružnice**: Průměr roztečné kružnice
- **Start. úhel**: Polární úhel první obráběcí pozice. Vztažná osa: Hlavní osa aktivní roviny obrábění (např. X při ose nástroje Z). Lze zadat kladnou nebo zápornou hodnotu
- **Úhlová rozteč / Koncový úhel**: Přírůstkový polární úhel mezi dvěmi obráběcími pozicemi. Lze zadat kladnou nebo zápornou hodnotu. Alternativně lze zadat koncový úhel (přepíná se softtlačítkem)
- **Počet obrábění**: Celkový počet obráběcích pozic na kružnici.
- **Souřadnice povrchu obrobku** (absolutně): Zadat souřadnici Z, kde má začít obrábění

NC-bloky

```
10 Z+100 R0 FMAX
11 PATTERN DEF PITCHCIRC1
   (X+25 Y+33 D80 START+45 STEP30
   NUM8 Z+0)
```



16.5 RASTR BODŮ NA KRUHU (cyklus 220)

Provádění cyklu

1 TNC napolohuje nástroj rychloposuvem z aktuální polohy do startovního bodu prvního obrábění.

Pořadí:

- 2. bezpečná vzdálenost – najetí (osa vřetena)
- Najetí do bodu startu v rovině obrábění
- Najetí na bezpečnou vzdálenost nad povrchem obrobku (osa vřetena)

2 Z této polohy provede TNC naposledy definovaný obráběcí cyklus.

3 Potom TNC napolohuje nástroj přímým do bodu startu dalšího obrábění; nástroj se přitom nachází v bezpečné vzdálenosti (nebo v 2. bezpečné vzdálenosti)

4 Tento postup (1 až 3) se opakuje, až se provedou všechny obráběcí operace.

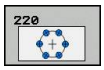
Při programování dbejte na tyto body!

Cyklus 220 je aktivní jako DEF, to znamená že cyklus 220 automaticky vyvolává naposledy definovaný cyklus obrábění.

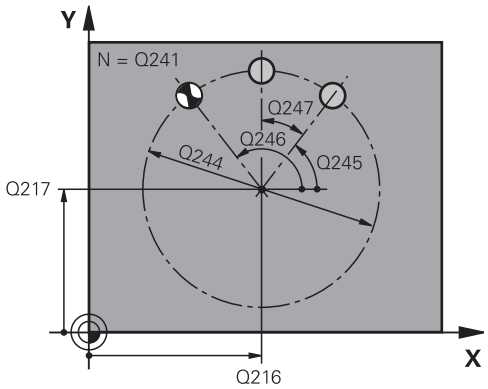
Pokud kombinujete některý z obráběcích cyklů 200 až 207 a 251, 253 a 256 s cyklem 220, pak platí bezpečná vzdálenost, povrch obrobku a 2. bezpečná vzdálenost z cyklu 220.

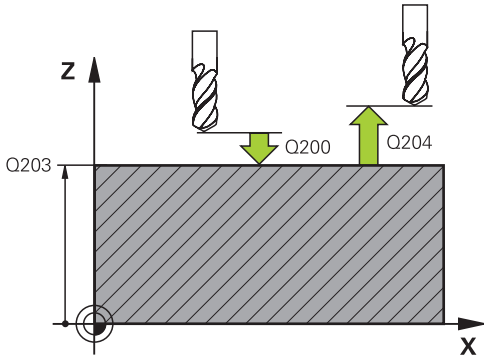
Pokud spustíte cyklus v režimu po bloku, tak řízení zastavuje mezi body rastru bodů.

Parametry cyklu



- **Střed 1. osy** Q216 (absolutně): střed roztečné kružnice v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Střed 2. osy** Q217 (absolutně): střed roztečné kružnice ve vedlejší ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Průměr roztečné kružnice** Q244: průměr roztečné kružnice. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Úhel startu** Q245 (absolutně): úhel mezi hlavní osou roviny obrábění a bodem startu první operace obrábění na roztečné kružnici. Rozsah zadávání -360,000 až 360,000
- **Koncový úhel** Q246 (absolutně): úhel mezi hlavní osou roviny obrábění a bodem startu poslední operace obrábění na roztečné kružnici (neplatí pro úplné kruhy); koncový úhel zadávejte různý od úhlu startu; je-li koncový úhel větší než úhel startu, pak probíhá obrábění proti smyslu hodinových ručiček, jinak se obrábí ve smyslu hodinových ručiček. Rozsah zadávání -360,000 až 360,000
- **Úhlová rozteč** Q247 (inkrementálně): úhel mezi dvěma obráběcími operacemi na roztečné kružnici; je-li úhlová rozteč rovna nule, vypočte TNC úhlovou rozteč z úhlu startu, koncového úhlu a počtu operací; je-li úhlová rozteč zadána, pak TNC ignoruje koncový úhel; znaménko úhlové rozteče určuje směr obrábění (– = ve smyslu hodinových ručiček). Rozsah zadávání -360,000 až 360,000
- **Počet obráběcích operací** Q241: počet obráběcích operací na roztečné kružnici. Rozsah zadávání 1 až 99 999
- **Bezpečná vzdálenost** Q200 (inkrementálně): vzdálenost mezi hrotem nástroje a povrchem obrobku. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Souřadnice povrchu obrobku** Q203 (absolutně): Souřadnice povrchu obrobku. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **2. bezpečná vzdálenost** Q204 (inkrementálně): souřadnice osy vřetena, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem (upínadly). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Odjetí do bezpečné výšky** Q301: stanovení, jak má nástroj mezi obráběcími operacemi pojíždět:
  0: mezi operacemi odjíždět na bezpečnou vzdálenost
  1: mezi operacemi odjíždět na 2. bezpečnou vzdálenost.



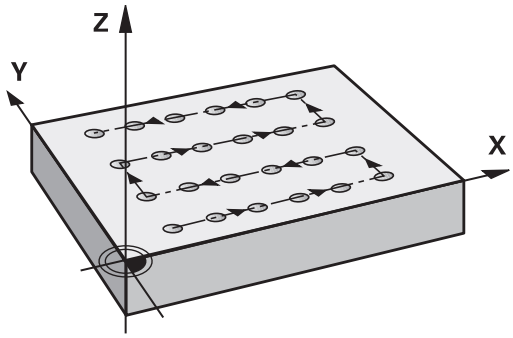


NC-bloky

53 CYCL DEF 220 RASTR BODŮ NA KRUŽNICI	
Q216=+50	;STŘED 1. OSY
Q217=+50	;STŘED 2. OSY
Q244=80	;PRŮMĚR ROZTEČNÉ KRUŽNICE
Q245=+0	;STARTOVNÍ ÚHEL
Q246=+360	;KONCOVÝ ÚHEL
Q247=+0	;ÚHLOVÁ ROZTEČ
Q241=8	;POČET OBRÁBĚNÍ
Q200=2	;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
Q203=+30	;SOUŘADNICE POVRCHU
Q204=50	;2. BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
Q301=1	;JET NA BEZPEČNOU VÝŠKU

16.6 RASTR BODŮ NA PŘÍMKÁCH (cyklus 221)

Provádění cyklu



1 TNC napolohuje nástroj automaticky z aktuální polohy do startovního bodu prvního obrábění.

   Pořadí:
   - 2. bezpečná vzdálenost – najetí (osa vřetena)
   - Najetí do startovního bodu v rovině obrábění
   - Najetí na bezpečnou vzdálenost nad povrchem obrobku (osa vřetena)

2 Z této polohy provede TNC naposledy definovaný obráběcí cyklus.

3 Potom TNC napolohuje nástroj v kladném směru hlavní osy na startovní bod další obráběcí operace; nástroj se přitom nachází na bezpečné vzdálenosti (nebo na 2. bezpečné vzdálenosti)

4 Tento postup (1 až 3) se opakuje, až se provedou všechny obráběcí operace na prvním řádku; nástroj stojí na posledním bodu tohoto prvního řádku.

5 Potom TNC přejede nástrojem na poslední bod druhého řádku a provede tam obráběcí operaci.

6 Odtud polohuje TNC nástroj v záporném směru hlavní osy na startovní bod další obráběcí operace.

7 Tento postup (6) se opakuje, až se provedou všechny obráběcí operace na druhém řádku.

8 Potom jede TNC do startovního bodu dalšího řádku.

9 Takovýmto kývavým pohybem se obrobí všechny další řádky.

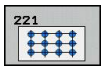
Při programování dbejte na tyto body!

Cyklus 221 je aktivní jako DEF, to znamená že cyklus 221 automaticky vyvolává naposledy definovaný cyklus obrábění.

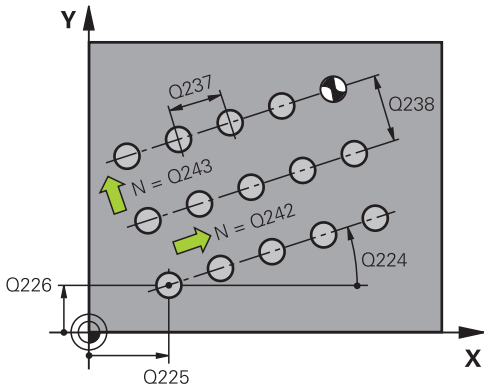
Pokud kombinujete některý z obráběcích cyklů 200 až 207 a 251, 253 a 256 s cyklem 221, pak platí bezpečná vzdálenost, povrch obrobku, 2. bezpečná vzdálenost a natočení z cyklu 221.

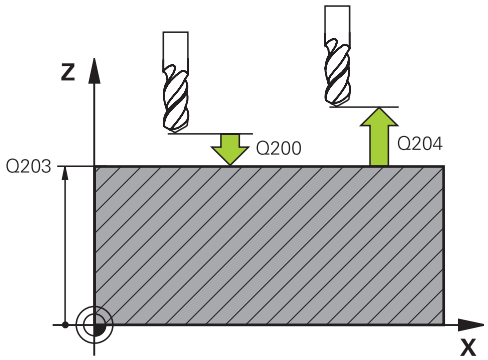
Pokud spustíte cyklus v režimu po bloku, tak řízení zastavuje mezi body rastru bodů.

Parametry cyklu



- **Bod startu 1. osy** Q226 (absolutně): souřadnice startovního bodu v hlavní ose obráběcí roviny
- **Bod startu 2. osy** Q226 (absolutně): souřadnice bodu startu ve vedlejší ose roviny obrábění.
- **Rozteč 1. osy** Q237 (inkrementálně): rozteč jednotlivých bodů v řádku.
- **Rozteč 2. osy** Q238 (inkrementálně): vzájemná vzdálenost jednotlivých řádků.
- **Počet sloupců** Q242: počet obráběcích operací na řádku.
- **Počet řádků** Q243: počet řádků.
- **Poloha natočení** Q224 (absolutně): úhel, o který je celý rastr natočen; střed natáčení je v bodu startu.
- **Bezpečná vzdálenost** Q200 (inkrementálně): vzdálenost mezi hrotem nástroje a povrchem obrobku. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Souřadnice povrchu obrobku** Q203 (absolutně): Souřadnice povrchu obrobku. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **2. bezpečná vzdálenost** Q204 (inkrementálně): souřadnice osy vřetena, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem (upínadly). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Odjetí do bezpečné výšky** Q301: stanovení, jak má nástroj mezi obráběcími operacemi pojíždět:
  0: mezi operacemi odjíždět na bezpečnou vzdálenost
  1: mezi operacemi odjíždět na 2. bezpečnou vzdálenost.





NC-bloky

54 CYCL DEF 221 RASTR BODŮ NA PŘÍMKÁCH	
Q225=+15	;BOD STARTU 1. OSY
Q226=+15	;BOD STARTU 2. OSY
Q237=+10	;VZDÁLENOST 1. OSY
Q238=+8	;VZDÁLENOST 2. OSY
Q242=6	;POČET SLOUPCŮ
Q243=4	;POČET ŘÁDKŮ
Q224=+15	;ÚHEL NATOČENÍ
Q200=2	;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
Q203=+30	;SOUŘADNICE POVRCHU
Q204=50	;2. BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
Q301=1	;JET NA BEZPEČNOU VÝŠKU

16.7 Tabulky bodů

Použití

Chcete-li realizovat cyklus nebo několik cyklů po sobě na nepravidelném rastru bodů, pak vytvořte tabulky bodů.

Použijete-li vrtací cykly, odpovídají souřadnice roviny obrábění v tabulce bodů souřadnicím středů děr. Použijete-li frézovací cykly, odpovídají souřadnice roviny obrábění v tabulce bodů souřadnicím výchozího bodu daného cyklu (například souřadnice středu kruhové kapsy). Souřadnice v ose vřetena odpovídají souřadnici povrchu obrobku.

Zadání tabulky bodů

- Zvolte režim **Programování**

- Vyvolejte správu souborů: Stiskněte klávesu **PGM MGT**.

JMÉNO SOUBORU?

- Zadejte název a typ souboru tabulky bodů, potvrďte klávesou **ENT**.

- Zvolte rozměrové jednotky: stiskněte softklávesu **MM** nebo **INCH**. TNC přepne do programového okna a zobrazí prázdnou tabulku bodů.

- Softtlačítkem **VLOŽIT ŘÁDEK** vložte nový řádek a zadejte souřadnice požadovaného místa obrábění.

Tento postup opakujte, až jsou zadány všechny požadované souřadnice.

> Název tabulky bodů musí začínat písmenem.
> Softtlačítky **X VYP/ZAP**, **Y VYP/ZAP**, **Z VYP/ZAP** (druhá lišta softtlačítek) určíte, které souřadnice můžete zadat do tabulky bodů.

Potlačení jednotlivých bodů pro obrábění

V tabulce bodů můžete ve sloupci **FADE** označit bod definovaný v příslušné řádce tak, že se může tento bod pro obrábění potlačit.

- Zvolte v tabulce bod, který se má potlačit

- Zvolte sloupec **FADE**

- Aktivujte potlačení, nebo

- Zrušte potlačení

Volba tabulek bodů v programu

V provozním režimu **Programování** zvolte program, pro který se má tabulka bodů aktivovat:

- Vyvolejte funkci pro navolení tabulky bodů: stiskněte klávesu **PGM CALL**

- Stiskněte softklávesu **TABULKA BODŮ**

Zadejte název tabulky bodů, potvrďte klávesou **END**. Není-li tabulka bodů uložena ve stejném adresáři jako NC-program, pak musíte zadat kompletní cestu.

Příklad NC-bloku

```
7 SEL PATTERN "TNC:\DIRKT5\NUST35.PNT"
```

Vyvolání cyklu ve spojení s tabulkami bodů

Funkcí **CYCL CALL PAT** zpracovává TNC tu tabulku bodů, kterou jste nadefinovali naposledy (i když jste tuto tabulku bodů definovali v programu vnořeném pomocí **CALL PGM**).

Má-li TNC vyvolat naposledy definovaný obráběcí cyklus v těch bodech, které jsou definovány v tabulce bodů, programujte vyvolání cyklu pomocí **CYCL CALL PAT**:

CYCL CALL

- Naprogramujte vyvolání cyklu: stiskněte klávesu **CYCL CALL**
- Vyvolejte tabulku bodů: stiskněte softklávesu **CYCL CALL PAT**
- Zadejte posuv, jímž má TNC pojíždět mezi body (bez zadání: pojíždění naposledy programovaným posuvem, **FMAX** není platný)
- Je-li třeba, zadejte přídavnou funkci M a potvrďte klávesou **END**

TNC stahuje nástroj mezi výchozími body zpět na bezpečnou výšku. Jako bezpečnou výšku TNC používá buď souřadnice osy vřetena při vyvolání cyklu, nebo hodnotu z parametru cyklu Q204, podle toho co je větší.

Chcete-li při předpolohování v ose vřetena pojíždět redukovaným posuvem, použijte přídavnou funkci M103.

Účinek tabulek bodů s cykly 200 až 207

TNC interpretuje body roviny obrábění jako souřadnice středu díry. Chcete-li souřadnici v ose vřetena definovanou v tabulce bodů použít jako souřadnici bodu startu, musíte horní hranu obrobku (Q203) definovat hodnotou 0.

Účinek tabulek bodů s cykly 251, 253 a 256

TNC interpretuje body roviny obrábění jako souřadnice startovního bodu cyklu. Chcete-li souřadnici v ose vřetena definovanou v tabulce bodů použít jako souřadnici bodu startu, musíte horní hranu obrobku (Q203) definovat hodnotou 0.

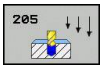
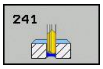
17

Vrtací a závitové cykly

17.1 Základy

Přehled

TNC poskytuje následující cykly pro nejrozličnější vrtací operace a řezání závitů:

Cyklus	Softtlačítko	Stránka
240 VYSTŘEDĚNÍ S automatickým předpolohováním, 2. bezpečnou vzdáleností, možnost zadání průměru vystředění/hloubky vystředění		411
200 VRTÁNÍ S automatickým předpolohováním, 2. bezpečnou vzdáleností		413
201 VYSTRUŽOVÁNÍ S automatickým předpolohováním, 2. bezpečnou vzdáleností		415
202 VYVRTÁVÁNÍ S automatickým předpolohováním, 2. bezpečnou vzdáleností		417
203 UNIVERZÁLNÍ VRTÁNÍ S automatickým předpolohováním, 2. bezpečnou vzdáleností, odlomením třísky, degresí		419
204 ZPĚTNÉ ZAHLUBOVÁNÍ S automatickým předpolohováním, 2. bezpečnou vzdáleností		422
205 UNIVERZÁLNÍ HLUBOKÉ VRTÁNÍ S automatickým předpolohováním, 2. bezpečnou vzdáleností, odlomením třísky, vyčkávací vzdáleností		425
206 VRTÁNÍ ZÁVITU S vyrovnávací hlavou, 2. bezpečná vzdálenost, prodleva dole		435
207 VRTÁNÍ ZÁV. GS S hloubkou závitu, stoupání závitu		437
241 HLUBOKÉ VRTÁNÍ S JEDNÍM OSAZENÍM S automatickým předpolohováním do prohloubeného startovního bodu, definicí otáček a chladicího prostředku		429

17.2 STŘEDĚNÍ (cyklus 240)

Provádění cyklu

1 TNC napolohuje nástroj v ose vřetena rychloposuvem **FMAX** do bezpečné vzdálenosti nad povrchem obrobku
2 Nástroj provádí vystředění s naprogramovaným posuvem **F** až na předvolený průměr vystředění, popř. na zadanou hloubku vystředění.
3 Pokud to je definováno, tak nástroj zůstane chvíli na dně vystředění.
4 Poté jede nástroj s **FMAX** do bezpečné vzdálenosti nebo – pokud to je zadané – do 2. bezpečné vzdálenosti

Při programování dbejte na tyto body!

Naprogramujte polohovací blok do bodu startu (střed díry) v rovině obrábění s korekcí rádiusu **R0**.

Znaménko parametru cyklu **Q344** (průměr), popř. **Q201** (hloubka) určuje směr zpracování. Naprogramujete-li průměr nebo hloubku = 0, pak TNC tento cyklus neprovede.

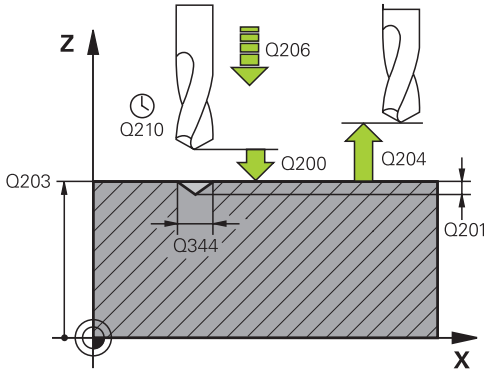
Pozor nebezpečí kolize!

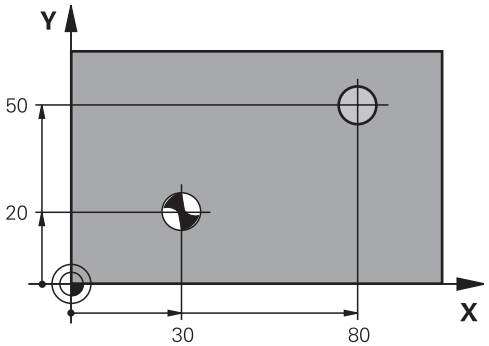
Strojním parametrem **displayDepthErr** nastavíte, zda má TNC při zadání kladné hloubky vydat chybové hlášení (on) nebo ne (off).

Uvědomte si, že TNC při **zadání kladného průměru, popř. při zadání kladné hloubky** výpočet předpolohování invertuje. Nástroj tedy jede v ose nástroje rychloposuvem na bezpečnou vzdálenost **pod** povrchem obrobku!

Parametry cyklu

- **Bezpečná vzdálenost** Q200 (inkrementálně): Vzdálenost mezi hrotem nástroje a povrchem obrobku; zadejte kladnou hodnotu Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Volba hloubky/průměru (0/1)** Q343: Volba, zda se má vystředit na zadaný průměr nebo na zadanou hloubku. Pokud má TNC vystředit na zadaný průměr, tak musíte definovat vrcholový úhel nástroje ve sloupci **T-ANGLE** v tabulce nástrojů TOOL.T.
  0: vystředit na zadanou hloubku
  1: vystředit na zadaný průměr
- **Hloubka** Q201 (inkrementálně): Vzdálenost mezi povrchem obrobku a dnem díry (hrot kužele středicího důlku) Účinné pouze při definici Q343 = 0. Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- **Průměr (znaménko)** Q344: Průměr středicího důlku Účinné pouze při definici Q343 = 1. Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- **Posuv přísuvu do hloubky** Q206: Pojezdová rychlost nástroje při středění v mm/min Rozsah zadávání 0 až 99 999,999 alternativně **FAUTO**, **FU**
- **Časová prodleva dole** Q211: Doba v sekundách, po kterou nástroj setrvá na dně díry. Rozsah zadávání 0 až 3600,0000
- **Souřadnice povrchu obrobku** Q203 (absolutně): Souřadnice povrchu obrobku. Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- **2. bezpečná vzdálenost Q204** (inkrementálně): Souřadnice osy vřetena, ve které nemůže dojít ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem (upínadly). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999





NC-bloky

11 CYCL DEF 240 STREDENI	
Q200=2	;BEZPECNOSTNI VZDAL.
Q343=1	;VOLIT HLOUBKU/ PRUMER
Q201=+0	;HLOUBKA
Q344=-9	;PRUMER
Q206=250	;POSUV NA HLOUBKU
Q211=0.1	;CAS. PRODLEVA DOLE
Q203=+20	;SOURADNICE POVRCHU
Q204=100	;2. BEZPEC.VZDALENOST
12 X+30 R0 FMAX	
13 Y+20 R0 FMAX M3 M99	
14 X+80 R0 FMAX	
15 Y+50 R0 FMAX M99	

17.3 VRTÁNÍ (cyklus 200)

Provádění cyklu

1 TNC napolohuje nástroj v ose vřetena rychloposuvem **FMAX** do bezpečné vzdálenosti nad povrchem obrobku
2 Nástroj vrtá naprogramovaným posuvem **F** až do hloubky prvního přísuvu.
3 TNC odjede nástrojem rychloposuvem **FMAX** zpět do bezpečné vzdálenosti, tam setrvá - pokud je to zadáno - a poté najede opět rychloposuvem **FMAX** až do bezpečné vzdálenosti nad první hloubku přísuvu.
4 Potom nástroj vrtá zadaným posuvem F o další hloubku přísuvu
5 TNC opakuje tento proces (2 až 4), až se dosáhne zadané hloubky vrtání.
6 Ze dna díry odjede nástroj rychloposuvem **FMAX** do bezpečné vzdálenosti nebo – pokud je to zadáno – do 2. bezpečné vzdálenosti

Při programování dbejte na tyto body!

Naprogramujte polohovací blok do bodu startu (střed díry) v rovině obrábění s korekcí rádiusu **R0**.

Znaménko parametru cyklu Hloubka definuje směr obrábění. Naprogramujete-li hloubku = 0, pak TNC cyklus neprovede.

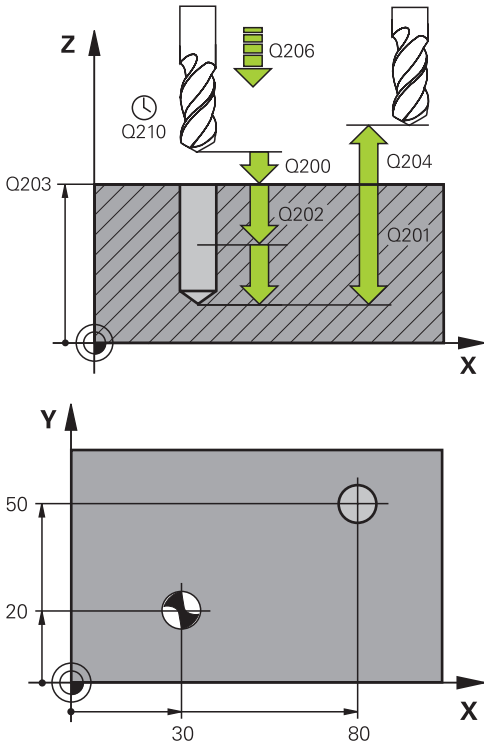
Pozor nebezpečí kolize!

Strojním parametrem **displayDepthErr** nastavíte, zda má TNC při zadání kladné hloubky vydat chybové hlášení (on) nebo ne (off).

Uvědomte si, že TNC při **zadání kladné hloubky** výpočet předpolohování invertuje. Nástroj tedy jede v ose nástroje rychloposuvem na bezpečnou vzdálenost **pod** povrchem obrobku!

Parametry cyklu

- **Bezpečná vzdálenost** Q200 (inkrementálně): Vzdálenost mezi hrotem nástroje a povrchem obrobku; zadejte kladnou hodnotu Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Hloubka** Q201 (inkrementálně): Vzdálenost mezi povrchem obrobku a dnem díry. Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- **Posuv přísuvu do hloubky** Q206: Pojezdová rychlost nástroje při vrtání v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999 alternativně **FAUTO**, **FU**
- **Hloubka přísuvu** Q202 (inkrementálně): Rozměr, o který je nástroj pokaždé přisunut. Rozsah zadávání: 0 až 99 999,9999. Hloubka nemusí být násobkem hloubky přísuvu. TNC najede na hloubku v jediné operaci, jestliže:
  - hloubka přísuvu a konečná hloubka jsou stejné;
  - hloubka přísuvu je větší než konečná hloubka.
- **Časová prodleva nahoře** Q210: Doba v sekundách, po kterou nástroj setrvá na bezpečné vzdálenosti poté, co TNC vyjel nástrojem z díry kvůli odstranění třísky. Rozsah zadávání 0 až 3600,0000
- **Souřadnice povrchu obrobku** Q203 (absolutně): Souřadnice povrchu obrobku. Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- **2. bezpečná vzdálenost Q204** (inkrementálně): Souřadnice osy vřetena, ve které nemůže dojít ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem (upínadly). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Časová prodleva dole** Q211: Doba v sekundách, po kterou nástroj setrvá na dně díry. Rozsah zadávání 0 až 3600,0000
- **Reference hloubky** Q395: Volba, zda se zadaná hloubka vztahuje ke špičce nástroje nebo k válcové části nástroje. Pokud má TNC vztahovat hloubku k válcové části nástroje, tak musíte definovat vrcholový úhel nástroje ve sloupci T-ANGLE v tabulce nástrojů TOOL.T.
  0 = Hloubka se vztahuje k válcové části nástroje
  1 = Hloubka se vztahuje k válcové části nástroje



NC-bloky

11 CYCL DEF 200 VRTÁNÍ	
Q200=2	;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
Q201=-15	;HLOUBKA
Q206=250	;POSUV PŘÍSUVU DO HLOUBKY
Q202=5	;HLOUBKA PŘÍSUVU
Q210=0	;ČASOVÁ PRODLEVA NAHOŘE
Q203=+20	;SOUŘADNICE POVRCHU
Q204=100	;2. BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
Q211=0.1	;DOBA PRODLEVY DOLE
Q395=0	;REFERENCE HLOUBKY
12 X+30 FMAX	
13 Y+20 FMAX M3 M99	
14 X+80 FMAX	
15 Y+50 FMAX M99	

17.4 VYSTRUŽOVÁNÍ (cyklus 201)

Provádění cyklu

1 TNC napolohuje nástroj v ose vřetena rychloposuvem **FMAX** do zadané bezpečné vzdálenosti nad povrchem obrobku
2 Nástroj vystružuje zadaným posuvem **F** až do naprogramované hloubky.
3 Na dně díry nástroj setrvá, je-li to zadáno.
4 Potom TNC najíždí nástrojem posuvem F zpět na bezpečnou vzdálenost a odtud – pokud je to zadáno – rychloposuvem do 2. bezpečné vzdálenosti

Při programování dbejte na tyto body!

Naprogramujte polohovací blok do bodu startu (střed díry) v rovině obrábění s korekcí rádiusu **R0**.

Znaménko parametru cyklu Hloubka definuje směr obrábění. Naprogramujete-li hloubku = 0, pak TNC cyklus neprovede.

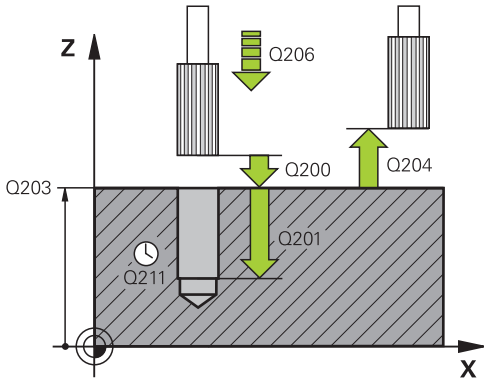
Pozor nebezpečí kolize!

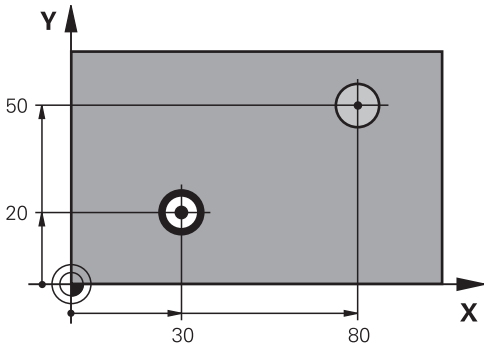
Strojním parametrem **displayDepthErr** nastavíte, zda má TNC při zadání kladné hloubky vydat chybové hlášení (on) nebo ne (off).

Uvědomte si, že TNC při **zadání kladné hloubky** výpočet předpolohování invertuje. Nástroj tedy jede v ose nástroje rychloposuvem na bezpečnou vzdálenost **pod** povrchem obrobku!

Parametry cyklu

- **Bezpečná vzdálenost** Q200 (inkrementálně): Vzdálenost mezi hrotem nástroje a povrchem obrobku. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Hloubka** Q201 (inkrementálně): Vzdálenost mezi povrchem obrobku a dnem díry. Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- **Posuv přísuvu do hloubky** Q206: Pojezdová rychlost nástroje při vystružování v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999 alternativně **FAUTO**, **FU**
- **Časová prodleva dole** Q211: Doba v sekundách, po kterou nástroj setrvá na dně díry. Rozsah zadávání 0 až 3600,0000
- **Zpětný posuv** Q208: Pojezdová rychlost nástroje při vyjíždění z otvoru v mm/min. Zadáte-li Q208 = 0, pak platí posuv vystružování. Rozsah zadávání 0 až 99999,999
- **Souřadnice povrchu obrobku** Q203 (absolutně): Souřadnice povrchu obrobku. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **2. bezpečná vzdálenost Q204** (inkrementálně): Souřadnice osy vřetena, ve které nemůže dojít ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem (upínadly). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999





NC-bloky

11 CYCL DEF 201 VYSTRUŽENÍ	
Q200=2	;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
Q201=-15	;HLOUBKA
Q206=100	;POSUV PŘÍSUVU DO HLOUBKY
Q211=0.5	;DOBA PRODLEVY DOLE
Q208=250	;POSUV PRO VYJETÍ
Q203=+20	;SOUŘADNICE POVRCHU
Q204=100	;2. BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
12 X+30 FMAX	
13 Y+20 FMAX M3 M99	
14 X+80 FMAX	
15 Y+50 FMAX M9	

17.5 VYVRTÁVÁNÍ (cyklus 202)

Provádění cyklu

1 TNC napolohuje nástroj v ose vřetena rychloposuvem **FMAX** do bezpečné vzdálenosti nad povrchem obrobku
2 Nástroj vrtá vrtacím posuvem až do zadané hloubky.
3 Na dně díry nástroj setrvá – je-li to zadáno – s běžícím vřetenem k uvolnění z řezu.
4 Poté TNC provede orientaci vřetena do polohy, která je definována v parametru Q336
5 Je-li je navoleno vyjetí z řezu, odjede TNC v zadaném směru o 0,2 mm (pevná hodnota).
6 Potom odjede TNC nástrojem zpětným posuvem do bezpečné vzdálenosti a odtud – pokud to je zadáno – rychloposuvem **FMAX** na 2. bezpečnou vzdálenost. Je-li Q214=0, provede se návrat podél stěny díry.

Při programování dbejte na tyto body!

Stroj a TNC musí být výrobcem stroje připraveny.

Cyklus lze používat pouze na strojích s regulovaným vřetenem.

Naprogramujte polohovací blok do bodu startu (střed díry) v rovině obrábění s korekcí rádiusu **R0**.

Znaménko parametru cyklu Hloubka definuje směr obrábění. Naprogramujete-li hloubku = 0, pak TNC cyklus neprovede.

TNC obnoví na konci cyklu původní stav chladicí kapaliny a vřetena, který byl aktivní před vyvoláním cyklu.

Pozor nebezpečí kolize!

Strojním parametrem **displayDepthErr** nastavíte, zda má TNC při zadání kladné hloubky vydat chybové hlášení (on) nebo ne (off).

Uvědomte si, že TNC při **zadání kladné hloubky** výpočet předpolohování invertuje. Nástroj tedy jede v ose nástroje rychloposuvem na bezpečnou vzdálenost **pod** povrchem obrobku!

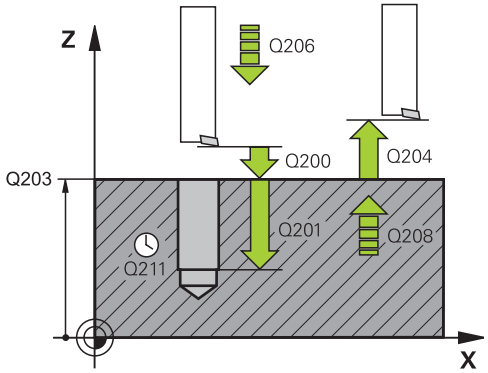
Zvolte směr vyjetí tak, aby nástroj odjel směrem od okraje díry.

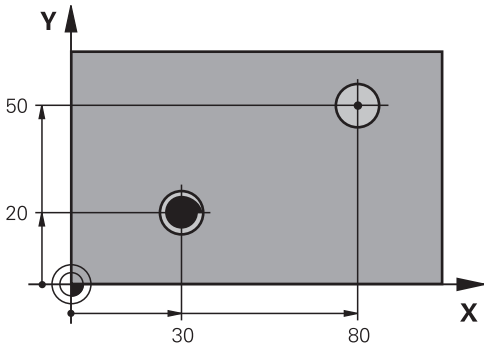
Zkontrolujte, kde se nachází špička nástroje, když naprogramujete orientaci vřetena na ten úhel, který zadáváte v Q336 (například v provozním režimu **Polohování s ručním zadáváním**). Úhel zvolte tak, aby špička nástroje byla rovnoběžná s některou souřadnou osou.

TNC bere při odjíždění automaticky do úvahy aktivní natočení souřadnicového systému.

Parametry cyklu

- **Bezpečná vzdálenost** Q200 (inkrementálně): Vzdálenost mezi hrotem nástroje a povrchem obrobku. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Hloubka** Q201 (inkrementálně): Vzdálenost mezi povrchem obrobku a dnem díry. Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- **Posuv přísuvu do hloubky** Q206: Pojezdová rychlost nástroje při vyvrtávání v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999 alternativně **FAUTO**, **FU**
- **Časová prodleva dole** Q211: Doba v sekundách, po kterou nástroj setrvá na dně díry. Rozsah zadávání 0 až 3600,0000
- **Zpětný posuv** Q208: Pojezdová rychlost nástroje při vyjíždění z otvoru v mm/min. Zadáte-li Q208=0, pak platí posuv přísuvu do hloubky. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999; alternativně **FMAX**, **FAUTO**
- **Souřadnice povrchu obrobku** Q203 (absolutně): Souřadnice povrchu obrobku. Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- **2. bezpečná vzdálenost Q204** (inkrementálně): Souřadnice osy vřetena, ve které nemůže dojít ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem (upínadly). Rozsah zadávání 0 až 99999,999
- **Směr vyjetí (0/1/2/3/4)** Q214: Definice směru, ve kterém vyjede TNC
  nástrojem ze dna díry (po orientaci vřetena)
  0: Nástrojem nevyjíždět
  1: Vyjet nástrojem v záporném směru hlavní osy
  2: Vyjet nástrojem v záporném směru vedlejší osy
  3: Vyjet nástrojem v kladném směru hlavní osy
  4: Vyjet nástrojem v kladném směru vedlejší osy
- **Úhel orientace vřetena** Q336 (absolutně): Úhel, který TNC napolohuje před vyjetím nástroje. Rozsah zadávání -360,000 až 360,000





10 Z+100 R0 FMAX	
11 CYCL DEF 202 VYVRTÁVANÍ	
Q200=2	;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
Q201=-15	;HLOUBKA
Q206=100	;POSUV PŘÍSUVU DO HLOUBKY
Q211=0.5	;DOBA PRODLEVY DOLE
Q208=250	;POSUV PRO VYJETÍ
Q203=+20	;SOUŘADNICE POVRCHU
Q204=100	;2. BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
Q214=1	;SMĚR VYJETÍ
Q336=0	;ÚHEL VŘETENA
12 X+30 FMAX	
13 Y+20 FMAX M3 M99	
14 X+80 FMAX	
14 Y+50 FMAX M99	

17.6 UNIVERZÁLNÍ VRTÁNÍ (cyklus 203).

Provádění cyklu

1 TNC napolohuje nástroj v ose vřetena rychloposuvem **FMAX** do zadané bezpečné vzdálenosti nad povrchem obrobku
2 Nástroj vrtá naprogramovaným posuvem **F** až do hloubky prvního přísuvu
3 Je-li zadáno přerušení třísky, odjede TNC nástrojem zpět o zadanou hodnotu zpětného pohybu. Pracujete-li bez přerušení třísky, pak odjede TNC nástrojem posuvem pro vyjíždění na bezpečnou vzdálenost, tam setrvá – je-li to zadáno– a pak opět jede rychloposuvem **FMAX** až na bezpečnou vzdálenost nad první přísuv do hloubky.
4 Potom nástroj vrtá posuvem o další hloubku přísuvu. Tato hloubka přísuvu se s každým přísuvem zmenšuje o redukční hodnotu – je-li zadána
5 TNC opakuje tento postup (2-4), až se dosáhne hloubky díry.
6 Na dně díry setrvá nástroj – je-li to zadáno – pro doříznutí a po časové prodlevě se vrátí zpětným posuvem na bezpečnou vzdálenost. Jestliže jste zadali 2. bezpečnou vzdálenost, odjede na ni TNC nástrojem rychloposuvem **FMAX**

Při programování dbejte na tyto body!

Naprogramujte polohovací blok do bodu startu (střed díry) v rovině obrábění s korekcí rádiusu **R0**.

Znaménko parametru cyklu Hloubka definuje směr obrábění. Naprogramujete-li hloubku = 0, pak TNC cyklus neprovede.

Pozor nebezpečí kolize!

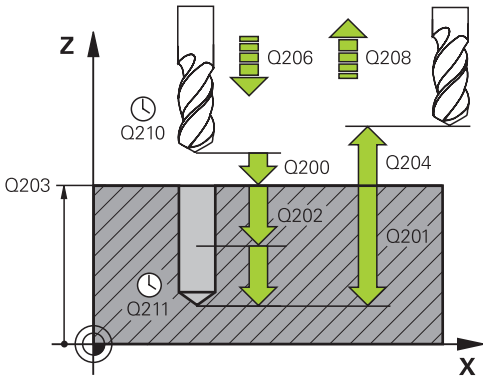
Strojním parametrem **displayDepthErr** nastavíte, zda má TNC při zadání kladné hloubky vydat chybové hlášení (on) nebo ne (off).

Uvědomte si, že TNC při **zadání kladné hloubky** výpočet předpolohování invertuje. Nástroj tedy jede v ose nástroje rychloposuvem na bezpečnou vzdálenost **pod** povrchem obrobku!

17.6 UNIVERZÁLNÍ VRTÁNÍ (cyklus 203).

Parametry cyklu

- **Bezpečná vzdálenost** Q200 (inkrementálně): vzdálenost mezi hrotem nástroje a povrchem obrobku. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Hloubka** Q201 (inkrementálně): Vzdálenost mezi povrchem obrobku a dnem díry. Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- **Posuv přísuvu do hloubky** Q206: Pojezdová rychlost nástroje při vrtání v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999 alternativně **FAUTO**, **FU**
- **Hloubka přísuvu** Q202 (inkrementálně): Rozměr, o který je nástroj pokaždé přisunut. Rozsah zadávání: 0 až 99 999,9999. Hloubka nemusí být násobkem hloubky přísuvu. TNC najede na hloubku v jediné operaci, jestliže:
  - hloubka přísuvu a konečná hloubka jsou stejné;
  - hloubka přísuvu je větší než hloubka a současně není definováno odlomení třísky.
- **Časová prodleva nahoře** Q210: Doba v sekundách, po kterou nástroj setrvá na bezpečné vzdálenosti poté, co TNC vyjel nástrojem z díry kvůli odstranění třísky. Rozsah zadávání 0 až 3600,0000
- **Souřadnice povrchu obrobku** Q203 (absolutně): Souřadnice povrchu obrobku. Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- **2. bezpečná vzdálenost Q204** (inkrementálně): Souřadnice osy vřetena, ve které nemůže dojít ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem (upínadly). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Hodnota úběru** Q212 (inkrementálně): Hodnota, o kterou TNC zmenší po každém přísuvu hloubku přísuvu Q202. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Počet Počet přerušení třísky do návratu** Q213: Počet přerušení třísky do okamžiku, kdy má TNC vyjet nástrojem z díry k vyprázdnění. K přerušení třísky stáhne TNC pokaždé nástroj zpět o hodnotu zpětného pohybu Q256. Rozsah zadávání 0 až 99999
- **Minimální hloubka přísuvu** Q205 (inkrementálně): Pokud jste zadali hodnotu úběru, omezí TNC přísuv na hodnotu zadanou v parametru Q205. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999



NC-bloky

11 CYCL DEF 203 UNIVERZÁLNÍ VRTÁNÍ	
Q200=2	;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
Q201=-20	;HLOUBKA
Q206=150	;POSUV PŘÍSUVU DO HLOUBKY
Q202=5	;HLOUBKA PŘÍSUVU
Q210=0	;ČASOVÁ PRODLEVA NAHOŘE
Q203=+20	;SOUŘADNICE POVRCHU
Q204=50	;2. BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
Q212=0.2	;SNIŽOVÁNÍ ÚBĚRU
Q213=3	;PŘERUŠENÍ TŘÍSKY
Q205=3	;MIN. HLOUBKA PŘÍSUVU
Q211=0.25	;DOBA PRODLEVY DOLE
Q208=500	;POSUV PRO VYJETÍ
Q256=0.2	;ZPĚT PŘI PŘERUŠENÍ TŘÍSKY
Q395=0	;REFERENCE HLOUBKY

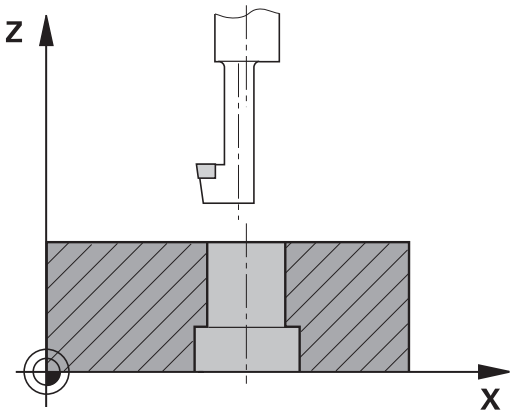
- **Časová prodleva dole** Q211: Doba v sekundách, po kterou nástroj setrvá na dně díry. Rozsah zadávání 0 až 3600,0000
- **Zpětný posuv** Q208: Pojezdová rychlost nástroje při vyjíždění z otvoru v mm/min. Zadáte-li Q208=0, pak vyjíždí TNC nástrojem s posuvem Q206. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999; alternativně **FMAX**, **FAUTO**
- **Zpětný chod při lomu třísky** Q256 (inkrementálně): Hodnota zpětného pohybu nástroje při zlomení třísky Rozsah zadávání 0,000 až 99999,999
- **Reference hloubky** Q395: Volba, zda se zadaná hloubka vztahuje ke špičce nástroje nebo k válcové části nástroje. Pokud má TNC vztahovat hloubku k válcové části nástroje, tak musíte definovat vrcholový úhel nástroje ve sloupci T-ANGLE v tabulce nástrojů TOOL.T.
  0 = Hloubka se vztahuje k válcové části nástroje
  1 = Hloubka se vztahuje k válcové části nástroje

17.7 ZPĚTNÉ ZAHLUBOVÁNÍ (cyklus 204)

Provádění cyklu

Tímto cyklem vytvoříte zahloubení, které se nachází na spodní straně obrobku.

1 TNC napolohuje nástroj v ose vřetena rychloposuvem **FMAX** do bezpečné vzdálenosti nad povrchem obrobku
2 Tam provede TNC orientaci vřetena na polohu 0° a přesadí nástroj o hodnotu vyosení
3 Potom se nástroj zanoří polohovacím posuvem do předvrtané díry, až se břit dostane do bezpečné vzdálenosti pod dolní hranou obrobku
4 Nyní TNC najede nástrojem opět na střed díry, zapne vřeteno a příp. chladicí kapalinu a pak jede posuvem pro zahloubení na zadanou hloubku zahloubení
5 Je-li to zadáno, setrvá nástroj na dně zahloubení a pak opět vyjede z díry ven, provede orientaci vřetena a přesadí se opět o hodnotu vyosení
6 Potom TNC jede nástrojem předpolohovacím posuvem na bezpečnou vzdálenost a odtud – pokud je to zadáno – rychloposuvem **FMAX** do 2. bezpečné vzdálenosti



Při programování dbejte na tyto body!

Stroj a TNC musí být výrobcem stroje připraveny.

Cyklus lze používat pouze na strojích s regulovaným vřetenem.

Cyklus lze využít pouze s tzv. tyčí pro zpětné vyvrtávání.

Naprogramujte polohovací blok do bodu startu (střed díry) v rovině obrábění s korekcí rádiusu **R0**.

Znaménko parametru cyklu Hloubka definuje směr obrábění při zahlubování. Pozor: kladné znaménko zahlubuje ve směru kladné osy vřetena.

Délku nástroje zadávejte tak, že se nekótuje břit, nýbrž spodní hrana vyvrtávací tyče.

Při výpočtu bodu startu zahloubení bere TNC v úvahu délku břitu vyvrtávací tyče a tloušťku materiálu.

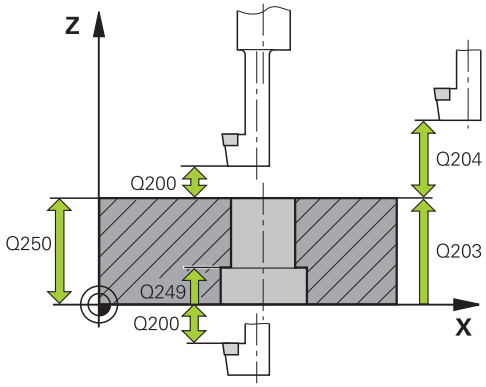
Pozor nebezpečí kolize!

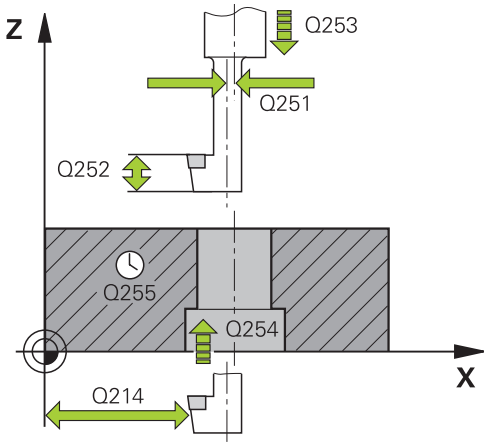
Zkontrolujte, kde se nachází špička nástroje, když naprogramujete orientaci vřetena na ten úhel, který zadáváte v **Q336** (například v provozním režimu **Polohování s ručním zadáváním**). Úhel zvolte tak, aby špička nástroje byla rovnoběžná s některou souřadnou osou. Zvolte směr vyjetí tak, aby nástroj odjel směrem od okraje díry.

17.7 ZPĚTNÉ ZAHLUBOVÁNÍ (cyklus 204)

Parametry cyklu

- **Bezpečná vzdálenost** Q200 (inkrementálně): Vzdálenost mezi hrotem nástroje a povrchem obrobku. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Hloubka zahloubení** Q249 (inkrementálně): Vzdálenost mezi spodní hranou obrobku a dnem zahloubení. Kladné znaménko vytvoří zahloubení v kladném směru osy vřetena. Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- **Tloušťka materiálu** Q250 (inkrementálně): Tloušťka obrobku Rozsah zadávání 0,0001 až 99 999,9999
- **Vyosení nástroje** Q251 (inkrementálně): Vyosení vyvrtávací tyče; zjistíte z technického listu nástroje. Rozsah zadávání 0,0001 až 99 999,9999
- **Výška břitu** Q252 (inkrementálně): Vzdálenost mezi spodní hranou vyvrtávací tyče a hlavním břitem; zjistíte z technického listu nástroje Rozsah zadávání 0,0001 až 99 999,9999
- **Posuv pro předpolohování** Q253: Pojezdová rychlost nástroje při zanořování do obrobku, popř. při vyjíždění z obrobku v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999; alternativně **FMAX**, **FAUTO**
- **Posuv zahloubení** Q254: Pojezdová rychlost nástroje při zahlubování v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999 alternativně **FAUTO**, **FU**
- **Časová prodleva** Q255: Časová prodleva v sekundách na dně zahloubení. Rozsah zadávání 0 až 3600,000
- **Souřadnice povrchu obrobku** Q203 (absolutně): Souřadnice povrchu obrobku. Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- **2. bezpečná vzdálenost Q204** (inkrementálně): Souřadnice osy vřetena, ve které nemůže dojít ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem (upínadly). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Směr vyjetí (1/2/3/4)** Q214: Definice směru, ve kterém vyjede TNC nástrojem o míru vyosení (po orientaci vřetena); zadání 0 není povoleno:
  1: Vyjet nástrojem v záporném směru hlavní osy
  2: Vyjet nástrojem v záporném směru vedlejší osy
  3: Vyjet nástrojem v kladném směru hlavní osy
  4: Vyjet nástrojem v kladném směru vedlejší osy
- **Úhel pro orientaci vřetena** Q336 (absolutně): Úhel, na nějž TNC napolohuje nástroj před zanořením a před vyjetím z díry. Rozsah zadávání -360,0000 až 360,0000





NC-bloky

11 CYCL DEF 204 ZPĚTNÉ ZAHLOUBENÍ	
Q200=2	;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
Q249=+5	;HLOUBKA ZAHLOUBENÍ
Q250=20	;TLOUŠŤKA MATERIÁLU
Q251=3.5	;EXCENTRICITA
Q252=15	;VÝŠKA ŘEZU
Q253=750	;POSUV PŘEDPOLOHOVÁNÍ
Q254=200	;SNÍŽIT POSUV
Q255=0	;ČAS. PRODLEVA
Q203=+20	;SOUŘADNICE POVRCHU
Q204=50	;2. BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
Q214=1	;SMĚR VYJETÍ
Q336=0	;ÚHEL VŘETENA

17.8 UNIVERZÁLNÍ HLUBOKÉ VRTÁNÍ (cyklus 205)

Provádění cyklu

1 TNC napolohuje nástroj v ose vřetena rychloposuvem **FMAX** do zadané bezpečné vzdálenosti nad povrchem obrobku
2 Zadáte-li hlubší výchozí bod, pak TNC jede definovaným polohovacím posuvem na bezpečnou vzdálenost nad hlubším výchozím bodem
3 Nástroj vrtá naprogramovaným posuvem **F** až do hloubky prvního přísuvu
4 Je-li zadáno přerušení třísky, odjede TNC nástrojem zpět o zadanou hodnotu zpětného pohybu. Pracujete-li bez přerušení třísky, pak odjede TNC nástrojem rychloposuvem zpět na bezpečnou vzdálenost a pak opět rychloposuvem **FMAX** na zadanou představnou vzdálenost nad první přísuv do hloubky
5 Potom nástroj vrtá posuvem o další hloubku přísuvu. Tato hloubka přísuvu se s každým přísuvem zmenšuje o redukční hodnotu – je-li zadána
6 TNC opakuje tento postup (2-4), až se dosáhne hloubky díry.
7 Na dně díry setrvá nástroj – je-li to zadáno – pro doříznutí a po časové prodlevě se vrátí zpětným posuvem na bezpečnou vzdálenost. Jestliže jste zadali 2. bezpečnou vzdálenost, odjede na ni TNC nástrojem rychloposuvem **FMAX**

Při programování dbejte na tyto body!

Naprogramujte polohovací blok do bodu startu (střed díry) v rovině obrábění s korekcí rádiusu **R0**.

Znaménko parametru cyklu Hloubka definuje směr obrábění. Naprogramujete-li hloubku = 0, pak TNC cyklus neprovede.

Zadáte-li představnou vzdálenost **Q258** různou od **Q259**, pak TNC mění představnou vzdálenost mezi prvním a posledním přísuvem rovnoměrně.

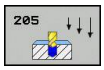
Pokud zadáte pomocí **Q379** hlubší výchozí bod, tak TNC změní pouze výchozí bod pohybu přísuvu. Pohyby vyjíždění zpět nebude TNC měnit, vztahují se tedy k souřadnicím povrchu obrobku.

Pozor nebezpečí kolize!

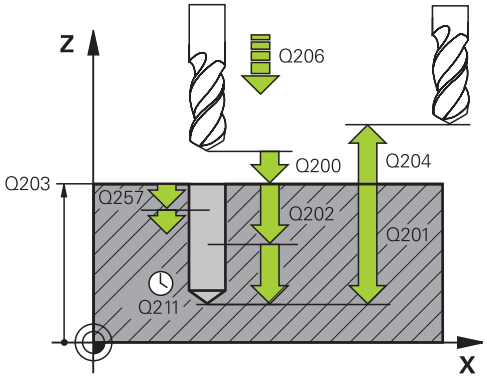
Strojním parametrem **displayDepthErr** nastavíte, zda má TNC při zadání kladné hloubky vydat chybové hlášení (on) nebo ne (off).

Uvědomte si, že TNC při **zadání kladné hloubky** výpočet předpolohování invertuje. Nástroj tedy jede v ose nástroje rychloposuvem na bezpečnou vzdálenost **pod** povrchem obrobku!

Parametry cyklu



- **Bezpečná vzdálenost** Q200 (inkrementálně): Vzdálenost mezi hrotem nástroje a povrchem obrobku. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Hloubka** Q201 (inkrementálně): Vzdálenost mezi povrchem obrobku a dnem díry (hrot kužele vrtáku) Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- **Posuv přísuvu do hloubky** Q206: Pojezdová rychlost nástroje při vrtání v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999 alternativně **FAUTO**, **FU**
- **Hloubka přísuvu** Q202 (inkrementálně): Rozměr, o který je nástroj pokaždé přisunut. Rozsah zadávání: 0 až 99 999,9999. Hloubka nemusí být násobkem hloubky přísuvu. TNC najede na hloubku v jediné operaci, jestliže:
  - hloubka přísuvu a konečná hloubka jsou stejné;
  - hloubka přísuvu je větší než konečná hloubka.
- **Souřadnice povrchu obrobku** Q203 (absolutně): Souřadnice povrchu obrobku. Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- **2. bezpečná vzdálenost Q204** (inkrementálně): Souřadnice osy vřetena, ve které nemůže dojít ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem (upínadly). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Redukční hodnota** Q212 (inkrementálně): Hodnota o níž TNC zmenší hloubku přísuvu Q202. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Minimální hloubka přísuvu** Q205 (inkrementálně): Pokud jste zadali hodnotu úběru, omezí TNC přísuv na hodnotu zadanou v parametru Q205. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Představná vzdálenost nahoře** Q258 (inkrementálně): Bezpečná vzdálenost pro polohování rychloposuvem, pokud TNC jede nástrojem po vyjetí z díry opět na aktuální hloubku přísuvu; hodnota při prvním přísuvu. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Představná vzdálenost dole** Q259 (inkrementálně): Bezpečná vzdálenost pro polohování rychloposuvem, pokud TNC jede nástrojem po vyjetí z díry opět na aktuální hloubku přísuvu; hodnota při posledním přísuvu. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Hloubka vrtání k lomu třísky** Q257 (inkrementálně): Potom TNC provede lom třísky. Bez odlamování třísky, zadáte-li “0”. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Zpětný chod při lomu třísky** Q256 (inkrementálně): Hodnota zpětného pohybu nástroje při zlomení třísky Rozsah zadávání 0,000 až 99999,999
- **Časová prodleva dole** Q211: Doba v sekundách, po kterou nástroj setrvá na dně díry. Rozsah zadávání 0 až 3600,0000



NC-bloky

```
11 CYCL DEF 205 UNIVERZÁLNÍ
    HLUBOKÉ VRTÁNÍ
    Q200=2      ;BEZPEČNÁ
                VZDÁLENOST
    Q201=-80    ;HLOUBKA
    Q206=150    ;POSUV PŘÍSUVU DO
                HLOUBKY
    Q202=15     ;HLOUBKA PŘÍSUVU
    Q203=+100;SOUŘADNICE
                POVRCHU
    Q204=50     ;2. BEZPEČNÁ
                VZDÁLENOST
    Q212=0.5    ;ABNAHMEBETRAG
    Q205=3      ;MIN. HLOUBKA
                PŘÍSUVU
    Q258=0.5    ;PŘEDSTAVNÁ
                VZDÁLENOST NAHOŘE
    Q259=1      ;PŘEDSTAVNÁ
                VZDÁLENOST DOLE
    Q257=5      ;HLOUBKA PŘERUŠENÍ
                TŘÍSKY
    Q256=0.2    ;ZPĚT PŘI PŘERUŠENÍ
                TŘÍSKY
    Q211=0.25 ;DOBA PRODLEVY DOLE
    Q379=7.5    ;STARTOVNÍ BOD
    Q253=750    ;POSUV
                PŘEDPOLOHOVÁNÍ
    Q208=9999;POSUV PRO VYJETÍ
    Q395=0      ;REFERENCE HLOUBKY
```

- **Hlubší výchozí bod** Q379 (vztažený přírůstkově k povrchu obrobku): startovní bod vlastního vrtání. TNC přejede **Předpolohovacím posuvem** z bezpečné vzdálenosti nad povrchem obrobku do bezpečné vzdálenosti nad prohloubeným startovním bodem. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Posuv předpolohování** Q253: Definuje pojezdovou rychlost nástroje při opětovném najíždění do hloubky vrtání po výjezdu kvůli lomu třísky (Q256). Kromě toho je tento posuv platný při polohování nástroje do prohloubeného startovního bodu (Q379 není rovno 0). Zadání v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999 alternativně **FMAX**, **FAUTO**
- **Zpětný posuv** Q208: Pojezdová rychlost nástroje při vyjíždění z otvoru v mm/min po obrábění. Zadáte-li Q208=0, pak vyjíždí TNC nástrojem s posuvem Q206. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999; alternativně **FMAX, FAUTO**
- **Reference hloubky** Q395: Volba, zda se zadaná hloubka vztahuje ke špičce nástroje nebo k válcové části nástroje. Pokud má TNC vztahovat hloubku k válcové části nástroje, tak musíte definovat vrcholový úhel nástroje ve sloupci T-ANGLE v tabulce nástrojů TOOL.T.
  0 = Hloubka se vztahuje k válcové části nástroje
  1 = Hloubka se vztahuje k válcové části nástroje

17.9 HLUBOKÉ VRTÁNÍ JEDNOHO OSAZENÍ (cyklus 241)

Provádění cyklu

1 TNC napolohuje nástroj v ose vřetena rychloposuvem **FMAX** do zadané bezpečné vzdálenosti nad povrchem obrobku

2 Poté jede TNC nástrojem s definovaným polohovacím posuvem na bezpečnou vzdálenost nad prohloubeným bodem startu a tam zapne otáčky pro vrtání s **M3** a chladicí kapalinu. TNC provede nájezd podle směru otáčení naprogramovaného v cyklu, s pravotočivým, levotočivým nebo stojícím vřetenem

3 Nástroj vrtá posuvem **F** až do zadané hloubky vrtání nebo – pokud je zadaný menší přísuv – až do zadané hloubky přísuvu. Hloubka přísuvu se s každým přísuvem sníží o hodnotu úběru. Jestliže jste zadali hloubku prodlení, omezí TNC posuv po dosažení hloubky prodlení o koeficient posuvu.

4 Na dně díry nástroj chvíli setrvá – pokud to je zadané – s běžícím vřetenem k doříznutí.

5 TNC opakuje tento postup (3-4), až se dosáhne hloubky díry.

6 Když TNC dosáhne hloubku vrtání tak vypne chladicí prostředek a změní otáčky zpátky na definovanou výchozí hodnotu

7 TNC polohuje nástroj posuvem pro vyjetí do bezpečné vzdálenosti. Jestliže jste zadali 2. bezpečnou vzdálenost, odjede na ni TNC nástrojem rychloposuvem **FMAX**

Při programování dbejte na tyto body!

Naprogramujte polohovací blok do bodu startu (střed díry) v rovině obrábění s korekcí rádiusu **R0**.

Znaménko parametru cyklu Hloubka definuje směr obrábění. Naprogramujete-li hloubku = 0, pak TNC cyklus neprovede.

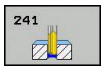
Pozor nebezpečí kolize!

Strojním parametrem **displayDepthErr** nastavíte, zda má TNC při zadání kladné hloubky vydat chybové hlášení (on) nebo ne (off).

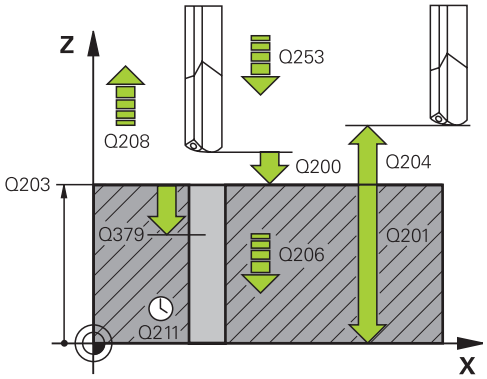
Uvědomte si, že TNC při **zadání kladné hloubky** výpočet předpolohování invertuje. Nástroj tedy jede v ose nástroje rychloposuvem na bezpečnou vzdálenost **pod** povrchem obrobku!

17.9 HLUBOKÉ VRTÁNÍ JEDNOHO OSAZENÍ (cyklus 241)

Parametry cyklu



- **Bezpečná vzdálenost** Q200 (inkrementálně): Vzdálenost mezi hrotem nástroje a povrchem obrobku. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Hloubka** Q201 (inkrementálně): Vzdálenost mezi povrchem obrobku a dnem díry. Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- **Posuv přísuvu do hloubky** Q206: Pojezdová rychlost nástroje při vrtání v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999 alternativně **FAUTO**, **FU**
- **Časová prodleva dole** Q211: Doba v sekundách, po kterou nástroj setrvá na dně díry. Rozsah zadávání 0 až 3600,0000
- **Souřadnice povrchu obrobku** Q203 (absolutně): Souřadnice povrchu obrobku. Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- **2. bezpečná vzdálenost Q204** (inkrementálně): Souřadnice osy vřetena, ve které nemůže dojít ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem (upínadly). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Hlubší výchozí bod** Q379 (vztažený přírůstkově k povrchu obrobku): startovní bod vlastního vrtání. TNC přejede **Předpolohovacím posuvem** z bezpečné vzdálenosti nad povrchem obrobku do bezpečné vzdálenosti nad prohloubeným startovním bodem. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Posuv předpolohování** Q253: Definuje pojezdovou rychlost nástroje při opětovném najíždění do hloubky vrtání po výjezdu kvůli lomu třísky (Q256). Kromě toho je tento posuv platný při polohování nástroje do prohloubeného startovního bodu (Q379 není rovno 0). Zadání v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999 alternativně **FMAX**, **FAUTO**
- **Zpětný posuv** Q208: Pojezdová rychlost nástroje při vyjíždění z otvoru v mm/min. Zadáte-li Q208=0, pak vyjíždí TNC nástrojem s vrtacím posuvem Q206. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999; alternativně **FMAX**, **FAUTO**
- **Směr rotace při nájezdu / výjezdu (3/4/5)** Q426: Směr otáčení, s nímž se má nástroj otáčet při vjezdu do otvoru a při vyjíždění. Zadání:
  3: Točit vřetenem s M3
  4: Točit vřetenem s M4
  5: Jezdit se stojícím vřetenem
- **Otáčky vřetena při nájezdu / výjezdu** Q427: Otáčky, s nimiž se má nástroj otáčet při vjezdu do otvoru a při vyjíždění. Rozsah zadávání 0 až 99999



NC-bloky

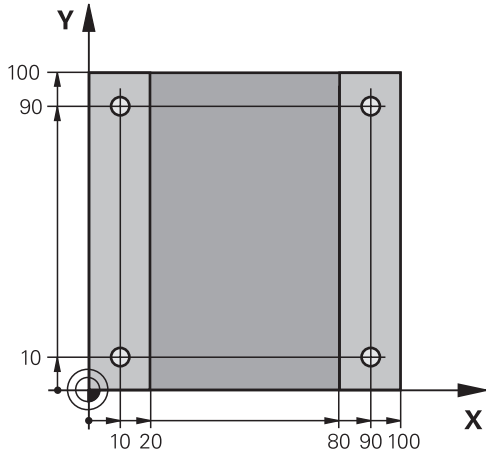
11 CYCL DEF 241 HLUBOKÉ VRTÁNÍ S JEDNÍM OSAZENÍM	
Q200=2	;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
Q201=-80	;HLOUBKA
Q206=150	;POSUV PŘÍSUVU DO HLOUBKY
Q211=0.25	;DOBA PRODLEVY DOLE
Q203=+100	;SOUŘADNICE POVRCHU
Q204=50	;2. BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
Q379=7.5	;STARTOVNÍ BOD
Q253=750	;POSUV PŘEDPOLOHOVÁNÍ
Q208=1000	;POSUV PRO VYJETÍ
Q426=3	;SMĚR OTÁČENÍ VŘETENA
Q427=25	;OTÁČKY PRO NÁJEZD/ VÝJEZD
Q428=500	;OTÁČKY VRTÁNÍ
Q429=8	;CHLAZENÍ ZAP
Q430=9	;CHLAZENÍ VYP
Q435=0	;HLOUBKA PRODLENÍ
Q401=100	;KOEFICIENT POSUVU
Q202=9999	;MAX. HLOUBKA PŘÍSUVU
Q212=0	;REDUKČNÍ HODNOTA

- **Otáčky vrtání** Q428: Otáčky nástroje pro vrtání. Rozsah zadávání 0 až 99999
- **M-funkce Chladicí prostředek ZAP** Q429: Přídavná M-funkce pro zapnutí chladicí kapaliny. TNC zapíná chladicí kapalinu tehdy, když nástroj stojí v otvoru na prohloubeném bodu startu. Rozsah zadávání 0 až 999
- **M-funkce Chladicí prostředek VYP** Q430: Přídavná M-funkce pro vypnutí chladicí kapaliny. TNC vypíná chladicí kapalinu tehdy, když nástroj stojí v otvoru na hloubce vrtání. Rozsah zadávání 0 až 999
- **Hloubka prodlení** Q435 (inkrementálně): Souřadnice osy vřetena, kde se má nástroj zastavit. Funkce není při zadání 0 aktivní (standardní nastavení). Použití: Při výrobě průchozích otvorů mnohé nástroje vyžadují před výstupem ze dna otvoru krátké prodlení, aby se třísky mohly odvést nahoru. Hodnotu definujte menší než je hloubka vrtání Q201, rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Koeficient posuvu** Q401: Koeficient kterým TNC omezí posuv po dosažení hloubky prodlení. Rozsah zadávání 0 až 100
- **Hloubka přísuvu** Q202 (inkrementálně): rozměr, o který se nástroj pokaždé přisune. Hloubka nemusí být násobkem hloubky přísuvu. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Hodnota úběru** Q212 (inkrementálně): Hodnota, o kterou TNC zmenší po každém přísuvu hloubku přísuvu Q202. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Minimální hloubka přísuvu** Q205 (inkrementálně): Pokud jste zadali hodnotu úběru, omezí TNC přísuv na hodnotu zadanou v parametru Q205. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999

```
Q205=0      ;MIN. HLOUBKA
            PŘÍSUVU
```

17.10 Příklady programů

Příklad: Vrtací cykly



0 BEGIN PGM C200 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definice neobrobeného polotovaru
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4500	Vyvolání nástroje (rádius nástroje 3)
4 Z+250 R0 FMAX	Odjetí nástroje
5 CYCL DEF 200 VRTÁNÍ	Definice cyklu
Q200=2 ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST	
Q201=-15 ;HLOUBKA	
Q206=250 ;F PŘÍSUV DO HLOUBKY	
Q202=5 ;HLOUBKA PŘÍSUVU	
Q210=0 ;ODJETÍ - ČAS NAHOŘE	
Q203=-10 ;SOUŘADNICE POVRCHU	
Q204=20 ;2. BEZPEČNÁ VZDÁLENOST	
Q211=0.2 ;DOBA PRODLEVY DOLE	
Q395=0 ;REFERENCE HLOUBKY	
6 X+10 R0 FMAX M3	Najetí na díru 1, roztočení vřetena
7 Y+10 R0 FMAX M99	Najetí na díru 1, vyvolání cyklu
8 X+90 R0 FMAX M99	Najetí na díru 2, vyvolání cyklu
9 Y+90 R0 FMAX M99	Najetí na díru 3, vyvolání cyklu
10 X+10 R0 FMAX M99	Najetí na díru 4, vyvolání cyklu
11 Z+250 R0 FMAX M2	Odjetí nástroje, konec programu
12 END PGM C200 MM	

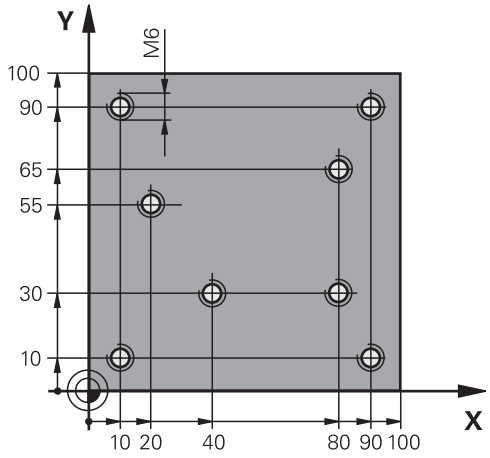
Příklad: Používání vrtacích cyklů ve spojení s PATTERN DEF

Souřadnice vrtání jsou uložené v definici vzoru PATTERN DEF POS a TNC je vyvolává pomocí CYCLE CALL PAT.

Rádiusy nástrojů jsou zvoleny tak, aby byly ve zkušební grafice vidět všechny pracovní operace.

Průběh programu

- Vystředění (Rádius nástroje 4)
- Vrtání (Rádius nástroje 2,4)
- Řezání závitu v otvoru (Rádius nástroje 3)



0 BEGIN PGM 1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definice neobrobeného polotovaru
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Y+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	Vyvolání středicího navrtáváku (rádius 4)
4 Z+10 R0 F5000	Přejetí nástrojem do bezpečné výšky (F naprogramujte s hodnotou), TNC polohuje po každém cyklu do bezpečné výšky.
5 PATTERN DEF	Definování všech vrtacích pozic v rastru bodů
POS1(X+10 Y+10 Z+0)	
POS2(X+40 Y+30 Z+0)	
POS3(X+20 Y+55 Z+0)	
POS4(X+10 Y+90 Z+0)	
POS5(X+90 Y+90 Z+0)	
POS6(X+80 Y+65 Z+0)	
POS7(X+80 Y+30 Z+0)	
POS8(X+90 Y+10 Z+0)	
6 CYCL DEF 240 VYSTŘEDĚNÍ	Definice cyklu navrtání středicích důlků
Q200=2 ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST	
Q343=0 ;VOLBA PRŮMĚR/HLOUBKA	
Q201=-2 ;HLOUBKA	
Q344=-10 ;PRŮMĚR	
Q206=150 ;F PŘÍSUV DO HLOUBKY	
Q211=0 ;DOBA PRODLEVY DOLE	
Q203=+0 ;SOUŘADNICE POVRCHU	
Q204=50 ;2. BEZPEČNÁ VZDÁLENOST	
7 CYCL CALL PAT F5000 M13	Vyvolání cyklu ve spojení s rastrem bodů
8 Z+100 R0 FMAX	Vyjetí nástroje, výměna nástroje
9 TOOL CALL 2 Z S5000	Vyvolání vrtáku (rádius 2,4)

10 Z+10 R0 F5000	Odjetí nástroje do bezpečné výšky (F naprogramujte s hodnotou)
11 CYCL DEF 200 VRTAT	Definice cyklu vrtání
Q200=2 ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST	
Q201=-25 ;HLOUBKA	
Q206=150 ;POSUV PŘÍSUVU DO HLOUBKY	
Q202=5 ;HLOUBKA PŘÍSUVU	
Q210=0 ;ČASOVÁ PRODLEVA NAHOŘE	
Q203=+0 ;SOUŘADNICE POVRCHU	
Q204=50 ;2. BEZPEČNÁ VZDÁLENOST	
Q211=0.2 ;DOBA PRODLEVY DOLE	
Q395=0 ;REFERENCE HLOUBKY	
12 CYCL CALL PAT F5000 M13	Vyvolání cyklu ve spojení s rastrem bodů
13 Z+100 R0 FMAX	Odjetí nástroje
14 TOOL CALL 3 Z S200	Vyvolání závitníku (rádius 3)
15 Z+50 R0 FMAX	Přejetí nástrojem do bezpečné výšky
16 CYCL DEF 206 ŘEZÁNÍ VNITŘNÍHO ZÁVITU NOVÉ	Definice cyklu – řezání vnitřních závitů
Q200=2 ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST	
Q201=-25 ;HLOUBKA ZÁVITU	
Q206=150 ;POSUV PŘÍSUVU DO HLOUBKY	
Q211=0 ;DOBA PRODLEVY DOLE	
Q203=+0 ;SOUŘADNICE POVRCHU	
Q204=50 ;2. BEZPEČNÁ VZDÁLENOST	
17 CYCL CALL PAT F5000 M13	Vyvolání cyklu ve spojení s rastrem bodů
18 Z+100 R0 FMAX M2	Odjetí nástroje, konec programu
19 END PGM 1 MM	

17.11 ŘEZÁNÍ VNITŘNÍHO ZÁVITU s vyrovnávací hlavou (cyklus 206)

Provádění cyklu

1 TNC napolohuje nástroj v ose vřetena rychloposuvem **FMAX** do zadané bezpečné vzdálenosti nad povrchem obrobku
2 Nástroj najede na hloubku vrtání v jediné operaci.
3 Poté dojde ke změně smyslu otáčení vřetena a po uplynutí časové prodlevy se nástroj vrátí do bezpečné vzdálenosti Jestliže jste zadali 2. bezpečnou vzdálenost, odjede na ni TNC nástrojem rychloposuvem **FMAX**
4 V bezpečné vzdálenosti se směr otáčení vřetena opět obrátí.

Při programování dbejte na tyto body!

Naprogramujte polohovací blok do bodu startu (střed díry) v rovině obrábění s korekcí rádiusu **R0**.

Znaménko parametru cyklu Hloubka definuje směr obrábění. Naprogramujete-li hloubku = 0, pak TNC cyklus neprovede.

Nástroj musí být upnutý ve vyrovnávací hlavě (vyrovnání délky). Vyrovnávací hlava kompenzuje odchylky mezi posuvem a otáčkami během obrábění.

Při provádění tohoto cyklu je otočný regulátor override otáček vřetena neúčinný. Otočný regulátor pro override posuvu je ještě částečně aktivní (definuje výrobce stroje, viz dokumentaci ke stroji).

Pro pravý závit aktivujte vřeteno pomocí **M3**, pro levý závit pomocí **M4**.

Pokud jste zadali v tabulce nástrojů do sloupce **Pitch** stoupání závitu závitníku, porovná TNC stoupání závitu v tabulce nástrojů se stoupáním závitu definovaným v cyklu. Pokud hodnoty nesouhlasí vydá TNC chybové hlášení. V cyklu 206 vypočítá TNC stoupání závitu na základě naprogramovaných otáček a posuvu definovaného v cyklu.

Pozor nebezpečí kolize!

Strojním parametrem **displayDepthErr** nastavíte, zda má TNC při zadání kladné hloubky vydat chybové hlášení (on) nebo ne (off).

Uvědomte si, že TNC při **zadání kladné hloubky** výpočet předpolohování invertuje. Nástroj tedy jede v ose nástroje rychloposuvem na bezpečnou vzdálenost **pod** povrchem obrobku!

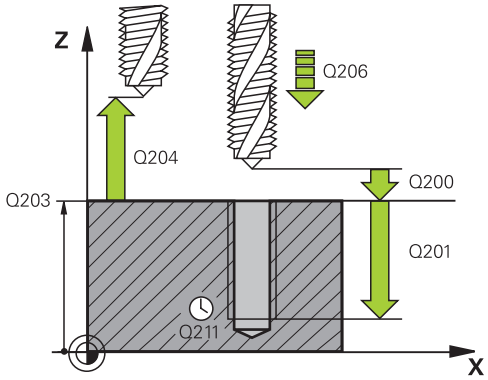
17.11 ŘEZÁNÍ VNITŘNÍHO ZÁVITU s vyrovnávací hlavou (cyklus 206)

Parametry cyklu

- **Bezpečná vzdálenost** Q200 (inkrementálně): vzdálenost mezi hrotem nástroje a povrchem obrobku. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999

Směrná hodnota: 4x stoupání závitu.

- **Hloubka závitu** Q201 (inkrementálně): vzdálenost mezi povrchem obrobku a dnem závitu. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Posuv F** Q206: pojezdová rychlost nástroje při vrtání závitu. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999alternativně **FAUTO**
- **Časová prodleva dole** Q211: zadejte hodnotu mezi 0 a 0,5 sekundy, aby se zabránilo zaklínění nástroje při návratu. Rozsah zadávání 0 až 3600,0000
- **Souřadnice povrchu obrobku** Q203 (absolutně): Souřadnice povrchu obrobku. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **2. bezpečná vzdálenost** Q204 (inkrementálně): souřadnice osy vřetena, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem (upínadly). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999



NC-bloky

25 CYCL DEF 206 VRTÁNÍ ZÁVITU NOVÉ	
Q200=2	;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
Q201=-20	;GEWINDETIEFE (HLOUBKA ZÁVITU)
Q206=150	;POSUV PŘÍSUVU DO HLOUBKY
Q211=0.25	;DOBA PRODLEVY DOLE
Q203=+25	;SOUŘADNICE POVRCHU
Q204=50	;2. BEZPEČNÁ VZDÁLENOST

Stanovení posuvu: F = S x p

F: posuv (mm/min)
S: otáčky vřetena (1/min)
p: stoupání závitu (mm)

Vyjetí nástroje při přerušení programu

Pokud stisknete během vrtání závitu externí tlačítko STOP, zobrazí TNC softtlačítko, s nímž můžete vyjet nástrojem ze závitu.

17.12 ŘEZÁNÍ VNITŘNÍHO ZÁVITU bez vyrovnávací hlavy GS (cyklus 207)

Provádění cyklu

TNC řeže závit buď v jedné nebo několika operacích bez délkové vyrovnávací hlavy.

1 TNC napolohuje nástroj v ose vřetena rychloposuvem **FMAX** do zadané bezpečné vzdálenosti nad povrchem obrobku
2 Nástroj najede na hloubku vrtání v jediné operaci.
3 Poté dojde ke změně smyslu otáčení vřetena a po uplynutí časové prodlevy se nástroj vrátí do bezpečné vzdálenosti Jestliže jste zadali 2. bezpečnou vzdálenost, odjede na ni TNC nástrojem rychloposuvem **FMAX**
4 V bezpečné vzdálenosti TNC vřeteno zastaví.

17.12 ŘEZÁNÍ VNITŘNÍHO ZÁVITU bez vyrovnávací hlavy GS (cyklus 207)

Při programování dbejte na tyto body!

Stroj a TNC musí být výrobcem stroje připraveny.

Cyklus lze používat pouze na strojích s regulovaným vřetenem.

Naprogramujte polohovací blok do bodu startu (střed díry) v rovině obrábění s korekcí rádiusu **R0**.

Znaménko parametru cyklu Hloubka definuje směr obrábění. Naprogramujete-li hloubku = 0, pak TNC cyklus neprovede.

TNC vypočte posuv v závislosti na otáčkách vřetena. Pokud během vrtání závitu otáčíte regulátorem pro override posuvu, přizpůsobí TNC automaticky posuv.

Otočný regulátor override otáček není aktivní.

Na konci cyklu se vřeteno zastaví. Před dalším obráběním opět zapněte otáčení vřetena funkcí **M3** (popřípadě **M4**).

Pokud jste zadali v tabulce nástrojů do sloupce **Pitch** stoupání závitu závitníku, porovná TNC stoupání závitu v tabulce nástrojů se stoupáním závitu definovaným v cyklu. Pokud hodnoty nesouhlasí vydá TNC chybové hlášení.

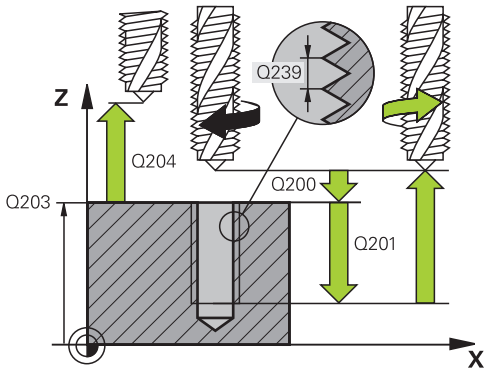
Pozor nebezpečí kolize!

Strojním parametrem **displayDepthErr** nastavíte, zda má TNC při zadání kladné hloubky vydat chybové hlášení (on) nebo ne (off).

Uvědomte si, že TNC při **zadání kladné hloubky** výpočet předpolohování invertuje. Nástroj tedy jede v ose nástroje rychloposuvem na bezpečnou vzdálenost **pod** povrchem obrobku!

Parametry cyklu

- **Bezpečná vzdálenost** Q200 (inkrementálně): vzdálenost mezi hrotem nástroje a povrchem obrobku. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Hloubka závitu** Q201 (inkrementálně): vzdálenost mezi povrchem obrobku a dnem závitu. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Stoupání závitu** Q239: Stoupání závitu. Znaménko definuje pravý a levý závit:
  + = pravý závit
  – = levý závit
  Rozsah zadávání -99,9999 až 99,9999
- **Souřadnice povrchu obrobku** Q203 (absolutně): Souřadnice povrchu obrobku. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **2. bezpečná vzdálenost** Q204 (inkrementálně): souřadnice osy vřetena, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem (upínadly). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999



NC-bloky

26 CYCL DEF 207 VRTÁNÍ ZÁVITU GS NOVÉ	
Q200=2	;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
Q201=-20	;HLOUBKA ZÁVITU
Q239=+1	;STOUPÁNÍ ZÁVITU
Q203=+25	;SOUŘADNICE POVRCHU
Q204=50	;2. BEZPEČNÁ VZDÁLENOST

Vyjetí nástroje při přerušení programu

Stisknete-li během řezání vnitřního závitu externí tlačítko STOP, zobrazí TNC softtlačítko **RUČNÍ POJÍŽDĚNÍ**. Když stisknete **RUČNÍ POJÍŽDĚNÍ**, můžete řízeně vyjet nástrojem. K tomu stiskněte tlačítko kladného směru aktivní osy vřetena.

Vyjetí nástroje při přerušení programu

Odjetí v režimu Ručně

Chcete-li přerušit řezání závitu, stiskněte klávesu NC-Stop. Objeví se softtlačítko pro výjezd ze závitu ve spodní liště programovatelných tlačítek. Stisknete-li toto softtlačítko a tlačítko NC-Start vyjede nástroj z otvoru zpět do startovního bodu obrábění. Vřeteno se automaticky zastaví a TNC zobrazí chybové hlášení.

Vyjetí v provozním režimu Provádění programu plynule, po blocích

Chcete-li přerušit řezání závitu, stiskněte klávesu NC-Stop a poté INTERNÍ STOP. TNC ukáže softtlačítko **RUČNÍ POJÍŽDĚNÍ**. Po stisku **RUČNÍ POJÍŽDĚNÍ** můžete vyjet nástrojem v aktivní ose vřetena. Chcete-li po přerušení znovu pokračovat v práci, stiskněte softklávesu **NAJET POLOHU** a NC-Start. TNC přesune nástroj znovu do startovní polohy.

Při vyjíždění můžete nástrojem pohybovat v kladném a záporném směru osy nástroje. Dbejte na to prosím při vyjíždění – riziko kolize!

17.13 Příklady programů

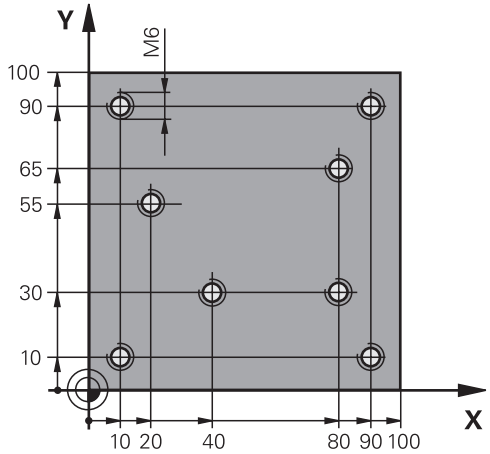
Příklad: Vrtání závitů

Souřadnice vrtání jsou uloženy v tabulce bodů TAB1.PNT a TNC je vyvolává pomocí **CYCLE CALL PAT**.

Rádiusy nástrojů jsou zvoleny tak, aby byly ve zkušební grafice vidět všechny pracovní operace.

Průběh programu

- Středění
- Vrtání
- Vrtání závitů



0 BEGIN PGM 1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definice neobrobeného polotovaru
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Y+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	Vyvolání nástroje – středicí navrtávák
4 Z+10 R0 F5000	Přejetí nástrojem do bezpečné výšky (F naprogramujte s hodnotou), TNC polohuje po každém cyklu do bezpečné výšky.
5 SEL PATTERN “TAB1“	Definování tabulky bodů
6 CYCL DEF 240 STREDENI	Definice cyklu navrtání středicích důlků
Q200=2 ;BEZPECNOSTNI VZDAL.	
Q343=1 ;VOLIT HLOUBKU/PRUMER	
Q201=-3.5 ;HLOUBKA	
Q344=-7 ;PRUMER	
Q206=150 ;POSUV NA HLOUBKU	
Q11=0 ;CAS. PRODLEVA DOLE	
Q203=+0 ;SOURADNICE POVRCHU	Nutné zadat „0“, účinkuje z tabulky bodů
Q204=0 ;2. BEZPEC.VZDALENOST	Nutné zadat „0“, účinkuje z tabulky bodů
10 CYCL CALL PAT F5000 M3	Vyvolání cyklu ve spojení s tabulkou bodů TAB1.PNT, posuv mezi body: 5000 mm/min
11 Z+100 R0 FMAX M6	Vyjetí nástroje, výměna nástroje
12 TOOL CALL 2 Z S5000	Vyvolání nástroje – vrták
13 Z+10 R0 F5000	Odjetí nástroje do bezpečné výšky (F naprogramujte s hodnotou)
14 CYCL DEF 200 VRTANI	Definice cyklu vrtání
Q200=2 ;BEZPECNOSTNI VZDAL.	
Q201=-25 ;HLOUBKA	
Q206=150 ;POSUV NA HLOUBKU	
Q202=5 ;HLOUBKA PRISUVU	

Q210=0	;CAS.PRODLEVA NAHORE	
Q203=+0	;SOURADNICE POVRCHU	Nutné zadat „0“, účinkuje z tabulky bodů
Q204=0	;2. BEZPEC.VZDALENOST	Nutné zadat „0“, účinkuje z tabulky bodů
Q211=0.2	;CAS. PRODLEVA DOLE	
Q395=0	;REFERENCNI HLOUBKA	
15 CYCL CALL PAT F5000 M3		Vyvolání cyklu ve spojení s tabulkou bodů TAB1.PNT
16 Z+100 R0 FMAX M6		Vyjetí nástroje, výměna nástroje
17 TOOL CALL 3 Z S200		Vyvolání nástroje – závitník
18 Z+50 R0 FMAX		Přejetí nástrojem do bezpečné výšky
19 CYCL DEF 206 ZAVITOVANI		Definice cyklu – řezání vnitřních závitů
Q200=2	;BEZPECNOSTNI VZDAL.	
Q201=-25	;HLOUBKA ZAVITU	
Q206=150	;POSUV NA HLOUBKU	
Q211=0	;CAS. PRODLEVA DOLE	
Q203=+0	;SOURADNICE POVRCHU	Nutné zadat „0“, účinkuje z tabulky bodů
Q204=0	;2. BEZPEC.VZDALENOST	Nutné zadat „0“, účinkuje z tabulky bodů
20 CYCL CALL PAT F5000 M3		Vyvolání cyklu ve spojení s tabulkou bodů TAB1.PNT
21 Z+100 R0 FMAX M2		Odjetí nástroje, konec programu
22 END PGM 1 MM		

Tabulka bodů TAB1.PNT

TAB1. PNT MM
NR X Y Z
0 +10 +10 +0
1 +40 +30 +0
2 +90 +10 +0
3 +80 +30 +0
4 +80 +65 +0
5 +90 +90 +0
6 +10 +90 +0
7 +20 +55 +0
[END]

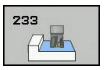
18

Obráběcí cykly: Frézování kapes / Frézování čepů/ Frézování drážek

18.1 Základy

Přehled

TNC poskytuje následující cykly pro obrábění kapes, čepů a drážek a obrábění čepů :

Cyklus	Softtlačítko	Stránka
251 PRAVOÚHLÁ KAPSA Hrubovací/dokončovací cyklus s výběrem rozsahu obrábění		445
253 FRÉZOVÁNÍ DRÁŽKY Hrubovací/dokončovací cyklus s výběrem rozsahu obrábění a		449
256 PRAVOÚHLÝ ČEP Hrubovací/dokončovací cyklus s bočním přísuvem, je-li potřeba vícenásobný oběh		453
233 ČELNÍ FRÉZOVÁNÍ Obrobení čelní plochy s až 3 omezeními		457

18.2 PRAVOÚHLÁ KAPSA (cyklus 251)

Provádění cyklu

Cyklem pravoúhlé kapsy 251 můžete pravoúhlou kapsu úplně obrobit. V závislosti na parametrech cyklu jsou k dispozici tyto varianty obrábění:

- Kompletní obrábění: Hrubování, dokončení dna, dokončení stěn
- Pouze hrubování
- Pouze dokončení dna a dokončení stěn
- Pouze dokončení dna
- Pouze dokončení stěn

Hrubování

1 Nástroj se ve středu kapsy zanoří do obrobku a jede na první hloubku přísuvu.
2 TNC vyhrubuje kapsu zevnitř ven s přihlédnutím ke koeficientu překrytí (parametr Q370) a přídavku na dokončení (parametr Q368 a Q369).
3 Na konci hrubování odjede TNC nástrojem od stěny kapsy, odjede o bezpečnou vzdálenost nad aktuální hloubku přísuvu a odtud jede rychloposuvem zpět do středy kapsy.
4 Tento postup se opakuje, až se dosáhne naprogramované hloubky.

Obrábění načisto

5 Pokud jsou definované přídavky pro dokončení, zanoří se nástroj ve středu kapsy do obrobku a jede na první hloubku přísuvu obrábění načisto. TNC nejdříve dokončí stěny kapsy, je-li to zadáno i v několika přísuvech.
6 Nakonec TNC obrobí načisto dno kapsy zevnitř směrem ven.

Při programování dbejte na tyto body

Předpolohujte nástroj do startovní polohy v rovině obrábění s korekcí rádiusu **R0**. Pozor na parametr Q367 (poloha).

V ose nástroje napolohuje TNC nástroj automaticky. **Dbejte na 2. bezpečnou vzdálenost** Q204.

Znaménko parametru cyklu Hloubka definuje směr obrábění. Naprogramujete-li hloubku = 0, pak TNC cyklus neprovede.

Na konci cyklu napolohuje TNC nástroj opět zpátky do výchozí polohy.

TNC přejede nástrojem na konci hrubovací operace rychloposuvem zpět do středu kapsy. Nástroj přitom stojí o bezpečnou vzdálenost nad aktuální hloubkou přísuvu. Zadejte bezpečnou vzdálenost tak, aby se nástroj nemohl při pojíždění zaklínit do odebraných třísek.

Na konci cyklu odjede TNC nástrojem rychloposuvem na bezpečnou vzdálenost nebo – pokud je zadaná – na 2. bezpečnou vzdálenost.

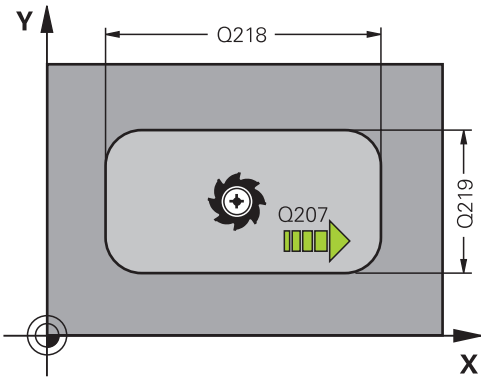
Pozor nebezpečí kolize!

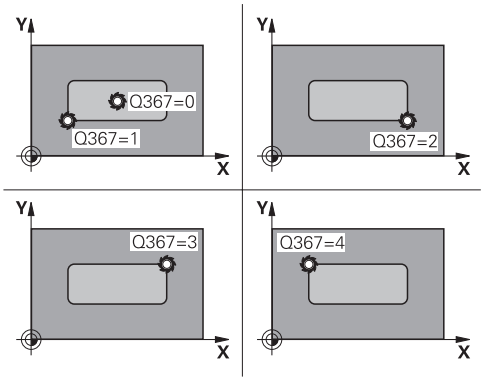
Strojním parametrem **displayDepthErr** nastavíte, zda má TNC při zadání kladné hloubky vydat chybové hlášení (on) nebo ne (off).

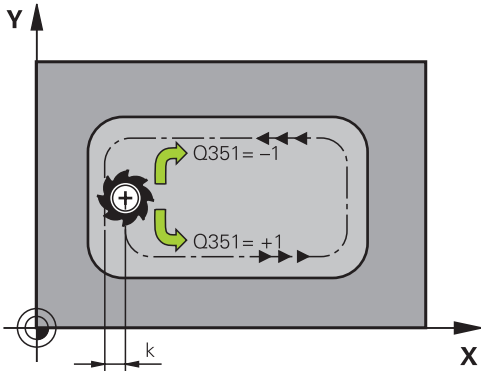
Uvědomte si, že TNC při **zadání kladné hloubky** výpočet předpolohování invertuje. Nástroj tedy jede v ose nástroje rychloposuvem na bezpečnou vzdálenost **pod** povrchem obrobku!

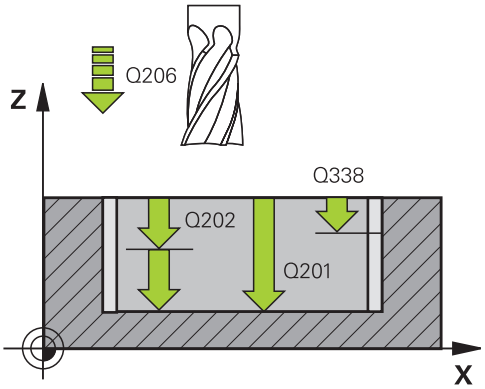
Parametry cyklu

- **Rozsah obrábění (0/1/2)** Q215: Definování rozsahu obrábění:
  0: Hrubování a dokončování
  1: Jen hrubování
  2: Jen dokončení
  Dokončení stěn a dokončení dna se provede pouze tehdy, je-li definován příslušný přídavek na dokončení (Q368, Q369)
- **1. strana - délka** Q218 (inkrementálně): délka kapsy paralelně s hlavní osou roviny obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **2. strana - délka** Q219 (inkrementálně): délka kapsy paralelně s vedlejší osou roviny obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Hloubka** Q201 (inkrementálně): vzdálenost povrch obrobku – dno kapsy. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Poloha kapsy** Q367: poloha kapsy vztažená k poloze nástroje při vyvolání cyklu:
  0: Poloha nástroje = střed kapsy
  1: Poloha nástroje = levý dolní roh
  2: Poloha nástroje = pravý dolní roh
  3: Poloha nástroje = pravý horní roh
  4: Poloha nástroje = levý horní roh
- **Hloubka přísuvu** Q202 (inkrementálně): rozměr, o nějž se nástroj pokaždé přisune; zadejte hodnotu větší než 0. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Posuv pro frézování** Q207: Pojezdová rychlost nástroje při frézování v mm/min Rozsah zadávání 0 až 99 999,999alternativně **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Posuv přísuvu do hloubky** Q206: pojezdová rychlost nástroje při pojezdu do hloubky v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999; alternativně **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Posuv obrábění načisto** Q385: Pojezdová rychlost nástroje při obrábění strany a dna načisto v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999; alternativně **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Přídavek na dokončení stěny** Q368 (inkrementálně): přídavek na dokončení v rovině obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Přídavek na dokončení dna** Q369 (inkrementálně): Přídavek na dokončování pro dno. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Přísuv při dokončování** Q338 (inkrementálně): rozměr, o který se nástroj v ose vřetena přisune při dokončování. Q338=0: dokončení jedním přísuvem. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Bezpečná vzdálenost** Q200 (inkrementálně): Vzdálenost mezi hrotem nástroje a povrchem obrobku. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999;

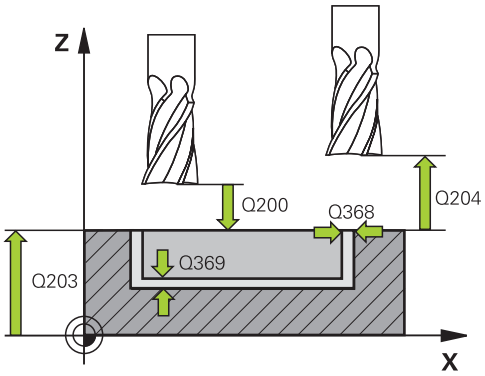








- **Souřadnice povrchu obrobku** Q203 (absolutně): Souřadnice povrchu obrobku. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **2. bezpečná vzdálenost Q204** (inkrementálně): Souřadnice osy vřetena, ve které nemůže dojít ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem (upínadly). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999;
- **Druh frézování** Q351: Druh frézování při M3
  +1 = sousledné frézování
  -1 = nesousledné frézování (Pokud zadáte 0, provádí se obrábění se sousledným chodem)
- **Koeficient překrytí dráhy** Q370: Q370 x rádius nástroje udává stranový přísuv k. Rozsah zadávání 0,1 až 1,414,



NC-bloky

8 CYCL DEF 251 PRAVOÚHLÁ KAPSA	
Q215=0	;ROZSAH OBRÁBĚNÍ
Q218=80	;1. STRANA - DÉLKA
Q219=60	;2. STRANA - DÉLKA
Q201=-20	;HLOUBKA
Q367=0	;UMÍSTĚNÍ KAPSY
Q202=5	;HLOUBKA PŘÍSUVU
Q207=500	;FRÉZOVACÍ POSUV
Q206=150	;POSUV PŘÍSUVU DO HLOUBKY
Q385=500	;POSUV OBRÁBĚNÍ NAČISTO
Q368=0.2	;PŘÍDAVEK NA STRANU
Q369=0.1	;PŘÍDAVEK NA DNO
Q338=5	;PŘÍSUV NAČISTO
Q200=2	;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
Q203=+0	;SOUŘADNICE POVRCHU
Q204=50	;2. BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
Q351=+1	;DRUH FRÉZOVÁNÍ
Q370=1	;PŘEKRYTÍ DRÁHY
9 X+50 R0 FMAX	
10 Y+50 R0 FMAX M3 M99	

18.3 FRÉZOVÁNÍ DRÁŽEK (cyklus 253))

Provádění cyklu

Cyklem 253 můžete drážku úplně obrobit. V závislosti na parametrech cyklu jsou k dispozici tyto varianty obrábění:

- Kompletní obrábění: Hrubování, dokončení
- Pouze hrubování
- Pouze dokončení

Hrubování

1 Nástroj se zanoří vycházeje z levého středu kruhové drážky do hloubky prvního přísuvu. Polohu zanořování můžete změnit parametrem Q352:

2 TNC přejede nástrojem do pravého středu kruhové drážky a pak se přisune ve směru osy nástroje do další hloubky. (V závislosti na parametru Q352)

3 Tento postup se opakuje, až se dosáhne naprogramované hloubky drážky.

4 TNC **nepřisouvá** při hrubování do boku. Vyrobená drážka má pouze šířku průměru nástroje, bez ohledu na parametr Q219

Obrábění načisto

5 Nástroj se zanoří vycházeje z levého středu kruhové drážky do hloubky prvního přísuvu. (V závislosti na parametru Q352)

6 TNC pak najíždí nástrojem v přímkách podél stěn drážky. Rohový poloměr drážky je poloměr dokončovacího nástroje

7 Jakmile nástroj obrobil načisto všechny stěny drážky v této hloubce, provede se přísuv do další hloubky. (V závislosti na parametru Q352)

8 Tento postup se opakuje, až se dosáhne naprogramované hloubky drážky.

18.3 FRÉZOVÁNÍ DRÁŽEK (cyklus 253))

Při programování dbejte na tyto body!

Předpolohujte nástroj do startovní polohy v rovině obrábění s korekcí rádiusu **R0**. Pozor na parametr Q367 (poloha).

V ose nástroje napolohuje TNC nástroj automaticky. **Dbejte na 2. bezpečnou vzdálenost** Q204.

Na konci cyklu polohuje TNC nástroj v rovině obrábění pouze zpět do středu drážky, v jiných osách obráběcí roviny TNC žádné polohování neprovádí. Definujete-li polohu drážky různou od 0, pak polohuje TNC nástroj výlučně v ose nástroje do 2. bezpečné vzdálenosti. Před novým vyvoláním cyklu jeďte nástrojem znovu do výchozí polohy, popř. programujte po vyvolání cyklu vždy absolutní pojezdové pohyby.

Znaménko parametru cyklu Hloubka definuje směr obrábění. Naprogramujete-li hloubku = 0, pak TNC cyklus neprovede.

TNC redukuje hloubku přísuvu na délku břitu LCUTS, definovanou v nástrojové tabulce, pokud je délka břitu kratší než hloubka přísuvu Q202, zadaná v cyklu.

Pozor nebezpečí kolize!

Strojním parametrem **displayDepthErr** nastavíte, zda má TNC při zadání kladné hloubky vydat chybové hlášení (on) nebo ne (off).

Uvědomte si, že TNC při **zadání kladné hloubky** výpočet předpolohování invertuje. Nástroj tedy jede v ose nástroje rychloposuvem na bezpečnou vzdálenost **pod** povrchem obrobku!

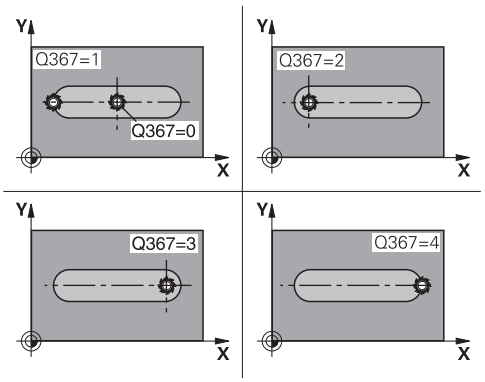
Po vyhrubování má drážka pouze šířku průměru nástroje, bez ohledu na parametr Q219!

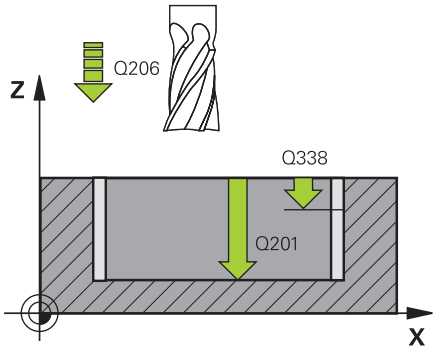
Průměr vašeho nástroje musí být nejméně poloviční než je šířka drážky

Používáte-li malý hrubovací nástroj, může zbýt pro dokončovací nástroj ještě hodně materiálu – vezměte to na vědomí při vašem výběru nástroje!

Parametry cyklu

- **Rozsah obrábění (0/1/2)** Q215: Určení rozsahu obrábění:
  0: Hrubování a načisto
  1: Pouze hrubování
  2: Pouze načisto
- **Délka drážky** Q218 (hodnota rovnoběžně s hlavní osou roviny obrábění): zadejte delší stranu drážky. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Šířka drážky** Q219 (hodnota rovnoběžně s vedlejší osou roviny obrábění): Zadat šířku drážky, po vyhrubování má drážka pouze šířku průměru nástroje, bez ohledu na parametr Q219! Maximální šířka drážky při obrábění načisto: dvojnásobek průměru nástroje. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Hloubka** Q201 (inkrementálně): vzdálenost povrch obrobku – dno drážky. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Směr drážky** Q374: Zadejte zda se drážka natočí o 90 stupňů (zadání: 1) nebo o 0 stupňů (zadání 0). Střed otáčení leží ve středu.
- **Poloha drážky (0/1/2/3/4)** Q367: poloha drážky vztažená k poloze nástroje při vyvolání cyklu:
  0: Poloha nástroje = střed drážky
  1: Poloha nástroje = levý konec drážky
  2: Poloha nástroje = střed levého kruhu drážky
  3: Poloha nástroje = střed levého kruhu drážky
  4: Poloha nástroje = pravý konec drážky
- **Hloubka přísuvu** Q202 (inkrementálně): rozměr, o nějž se nástroj pokaždé přisune; zadejte hodnotu větší než 0. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Posuv pro frézování** Q207: Pojezdová rychlost nástroje při frézování v mm/min Rozsah zadávání 0 až 99 999,999alternativně **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Posuv přísuvu do hloubky** Q206: pojezdová rychlost nástroje při pojezdu do hloubky v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999; alternativně **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Posuv obrábění načisto** Q385: Pojezdová rychlost nástroje při obrábění strany a dna načisto v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999; alternativně **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Přísuv při dokončování** Q338 (inkrementálně): rozměr, o který se nástroj v ose vřetena přisune při dokončování. Q338=0: dokončení jedním přísuvem. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Bezpečná vzdálenost** Q200 (inkrementálně): Vzdálenost mezi hrotem nástroje a povrchem obrobku. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999;
- **Souřadnice povrchu obrobku** Q203 (absolutně): Souřadnice povrchu obrobku. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999





NC-bloky

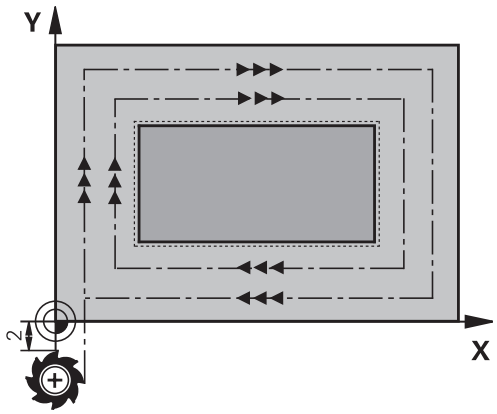
8 CYCL DEF 253 FRÉZOVÁNÍ DRÁŽEK	
Q215=0	;ROZSAH OBRÁBĚNÍ
Q218=80	;DÉLKA DRÁŽKY
Q219=12	;ŠÍŘKA DRÁŽKY
Q201=-20	;HLOUBKA
Q374=+0	;SMĚR DRÁŽKY
Q367=0	;POLOHA DRÁŽKY
Q202=5	;HLOUBKA PŘÍSUVU
Q207=500	;FRÉZOVACÍ POSUV
Q206=150	;POSUV PŘÍSUVU DO HLOUBKY
Q385=500	;POSUV OBRÁBĚNÍ NAČISTO
Q338=5	;PŘÍSUV NAČISTO
Q200=2	;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
Q203=+0	;SOUŘADNICE POVRCHU
Q204=50	;2. BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
Q351=1	;DRUH FRÉZOVÁNÍ
Q352 = 0	;POLOHA ZANOŘENÍ
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99	

- **2. bezpečná vzdálenost Q204** (inkrementálně): Souřadnice osy vřetena, ve které nemůže dojít ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem (upínadly). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999;
- **Druh frézování** Q351: Druh frézování při M3
  +1 = sousledné frézování
  -1 = nesousledné frézování
  PREDEF: TNC použije hodnotu z bloku GLOBAL DEF (Pokud zadáte 0, provádí se obrábění se sousledným chodem)
- **Poloha zanoření** Q352: Určení v které poloze podél hlavní osy se má nástroj zanořit:
  +1: Poloha zanoření vždy na pravém konci drážky
  -1: Poloha zanoření vždy na levém konci drážky
  0: Zanořovat kývavě

18.4 PRAVOÚHLÝ ČEP (cyklus 256)

Provádění cyklu

Cyklem pravoúhlého čepu 256 můžete obrábět pravoúhlý čep. Je-li míra polotovaru větší než je maximálně možný boční přísuv, tak TNC provede několik bočních přísuvů, až se dosáhne koncová míra.



1 Nástroj vyjede ze startovní polohy cyklu (střed čepu) v záporném směru X do startovní pozice obrábění čepu. Startovní pozice leží přesazená vlevo vedle polotovaru čepu o bezpečnou vzdálenost + rádius nástroje.
2 Stojí-li nástroj na 2. bezpečné vzdálenosti, přejede TNC rychloposuvem **FMAX** na bezpečnou vzdálenost a odtud posuvem přísuvu do hloubky na první hloubku přísuvu
3 Potom najede nástroj lineárně na obrys čepu a ofrézuje jeden oběh.
4 Nelze-li dosáhnout konečný rozměr jedním oběhem, tak TNC v aktuální hloubce přísuvu bočně přisune nástroj a poté frézuje další oběh. TNC přitom bere do úvahy rozměr polotovaru, konečný rozměr a povolený boční přísuv. Tento postup se opakuje, až se dosáhne definovaný konečný rozměr.
5 Jsou-li potřeba další přísuvy, tak nástroj odjede zpět od obrysu do bodu startu obrábění čepu
6 Poté TNC přejede s nástrojem do další hloubky přísuvu a obrábí čep v této hloubce.
7 Tento postup se opakuje, až se dosáhne naprogramované hloubky.

18.4 PRAVOÚHLÝ ČEP (cyklus 256)

Při programování dbejte na tyto body!

Předpolohujte nástroj do startovní polohy v rovině obrábění s korekcí rádiusu **R0**. Pozor na parametr Q367 (poloha).

V ose nástroje napolohuje TNC nástroj automaticky. **Dbejte na 2. bezpečnou vzdálenost** Q204.

Znaménko parametru cyklu Hloubka definuje směr obrábění. Naprogramujete-li hloubku = 0, pak TNC cyklus neprovede.

TNC redukuje hloubku přísuvu na délku břitu LCUTS, definovanou v nástrojové tabulce, pokud je délka břitu kratší než hloubka přísuvu Q202, zadaná v cyklu.

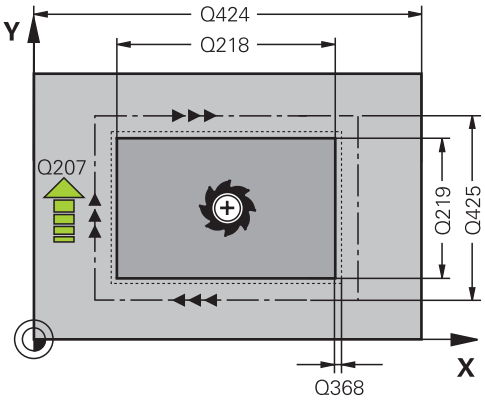
Pozor nebezpečí kolize!

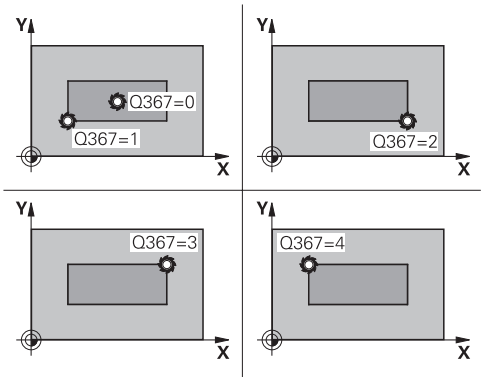
Strojním parametrem **displayDepthErr** nastavíte, zda má TNC při zadání kladné hloubky vydat chybové hlášení (on) nebo ne (off).

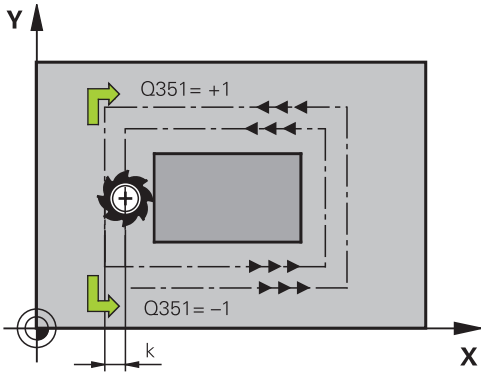
Uvědomte si, že TNC při **zadání kladné hloubky** výpočet předpolohování invertuje. Nástroj tedy jede v ose nástroje rychloposuvem na bezpečnou vzdálenost **pod** povrchem obrobku!

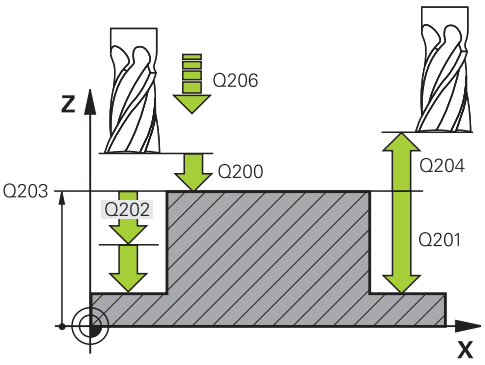
Parametry cyklu

- **Rozsah obrábění (0/1/2)** Q215: Definování rozsahu obrábění:
  0: Hrubování a dokončování
  1: Jen hrubování
  2: Jen dokončení
  Dokončení stěn a dokončení dna se provede pouze tehdy, je-li definován příslušný přídavek na dokončení (Q368, Q369)
- **1. strana - délka** Q218: délka čepu paralelně s hlavní osou roviny obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Rozměr polotovaru délka strany 1** Q424: délka polotovaru čepu, paralelně s hlavní osou roviny obrábění. Zadejte **Rozměr polotovaru délky strany 1** větší než je **1. délka strany**. TNC provede několik bočních přísuvů, pokud je rozdíl mezi mírou polotovaru 1 a konečným rozměrem 1 větší, než je přípustný boční přísuv (rádius nástroje krát překrývání drah **Q370**). TNC vypočítává vždy konstantní boční přísuv. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **2. strana - délka** Q219: délka čepu, paralelně s vedlejší osou roviny obrábění. Zadejte **Rozměr polotovaru délky strany 2** větší než je **2. délka strany**. TNC provede několik bočních přísuvů, pokud je rozdíl mezi mírou polotovaru 1 a konečným rozměrem 2 větší, než je přípustný boční přísuv (rádius nástroje krát překrývání drah **Q370**). TNC vypočítává vždy konstantní boční přísuv. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Rozměr polotovaru délka strany 2** Q425: délka polotovaru čepu, paralelně s vedlejší osou roviny obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Hloubka** Q201 (inkrementálně): vzdálenost povrch obrobku – dno čepu. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Poloha čepu** Q367: poloha čepu vztažená k poloze nástroje při vyvolání cyklu:
  0: Poloha nástroje = střed čepu
  1: Poloha nástroje = levý dolní roh
  2: Poloha nástroje = pravý dolní roh
  3: Poloha nástroje = pravý horní roh
  4: Poloha nástroje = levý horní roh
- **Hloubka přísuvu** Q202 (inkrementálně): rozměr, o nějž se nástroj pokaždé přisune; zadejte hodnotu větší než 0. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Posuv pro frézování** Q207: Pojezdová rychlost nástroje při frézování v mm/min Rozsah zadávání 0 až 99 999,999alternativně **FAUTO**, **FU**, **FZ**









- **Posuv přísuvu do hloubky** Q206: pojezdová rychlost nástroje při pojezdu do hloubky v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999; alternativně **FMAX**, **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Posuv obrábění načisto** Q385: Pojezdová rychlost nástroje při obrábění strany a dna načisto v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999; alternativně **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Přídavek na dokončení stěny** Q368 (inkrementálně): přídavek na dokončení v rovině obrábění, který ponechá TNC při obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Přídavek na dokončení dna** Q369 (inkrementálně): Přídavek na dokončování pro dno. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Přísuv při dokončování** Q338 (inkrementálně): rozměr, o který se nástroj v ose vřetena přisune při dokončování. Q338=0: dokončení jedním přísuvem. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Bezpečná vzdálenost** Q200 (inkrementálně): Vzdálenost mezi hrotem nástroje a povrchem obrobku. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999;
- **Souřadnice povrchu obrobku** Q203 (absolutně): Souřadnice povrchu obrobku. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **2. bezpečná vzdálenost Q204** (inkrementálně): Souřadnice osy vřetena, ve které nemůže dojít ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem (upínadly). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999;
- **Druh frézování** Q351: Druh frézování při M3
  +1 = sousledné frézování
  -1 = nesousledné frézování (Pokud zadáte 0, provádí se obrábění se sousledným chodem)
- **Koeficient překrytí dráhy** Q370: Q370 x rádius nástroje udává stranový přísuv k. Rozsah zadávání 0,1 až 1,9999,

NC-bloky

```
8 CYCL DEF 256 PRAVOÚHLÝ ČEP
    Q215=0      ;ROZSAH OBRÁBĚNÍ
    Q218=60     ;1. STRANA - DÉLKA
    Q424=74     ;MÍRA POLOTOVARU 1
    Q219=40     ;2. STRANA - DÉLKA
    Q425=60     ;MÍRA POLOTOVARU 2
    Q201=-20    ;HLOUBKA
    Q367=0      ;POLOHA ČEPU
    Q202=5      ;HLOUBKA PŘÍSUVU
    Q207=500    ;FRÉZOVACÍ POSUV
    Q206=150    ;POSUV PŘÍSUVU DO
                HLOUBKY
    Q385=500    ;POSUV OBRÁBĚNÍ
                NAČISTO
    Q368=0.2    ;PŘÍDAVEK NA STRANU
    Q369=0.1    ;PŘÍDAVEK NA DNO
    Q338=5      ;PŘÍSUV OBRÁBĚNÍ
                NAČISTO
    Q200=2      ;BEZPEČNÁ
                VZDÁLENOST
    Q203=+0     ;SOUŘADNICE
                POVRCHU
    Q204=50     ;2. BEZPEČNÁ
                VZDÁLENOST
    Q351=+1     ;DRUH FRÉZOVÁNÍ
    Q370=1      ;PŘEKRYTÍ DRÁHY
9 X+50 R0 FMAX
10 Y+50 R0 FMAX M3 M99
```

18.5 FRÉZOVÁNÍ NA ČELE (cyklus 233)

Provádění cyklu

Cyklem 233 můžete rovnou plochu ofrézovat ve více přísuvech a s ohledem na přídavek k obrobení načisto. Navíc můžete v cyklu definovat také postranní stěny, na něž se poté při obrábění čela bere zřetel. V cyklu jsou k dispozici tři různé strategie obrábění:

- **Strategie Q389=0**: obrábět meandrovitě, boční přísuv mimo obráběnou plochu
- **Strategie Q389=1**: Obrábět meandrovitě, boční přísuv na okraji obráběné plochy
- **Strategie Q389=2**: obrábět po řádcích s přejezdem, boční přísuv poté návratu rychloposuvem
- **Strategie Q389=3**: obrábět po řádcích bez přejezdu, boční přísuv poté návratu rychloposuvem
- **Strategie Q389=4**: obrábět spirálovitě zvenku směrem dovnitř

1 TNC napolohuje nástroj rychloposuvem **FMAX** z aktuální polohy v rovině obrábění do bodu startu 1: Bod startu v rovině obrábění leží vedle obrobku, přesazený o rádius nástroje a o boční bezpečnou vzdálenost.

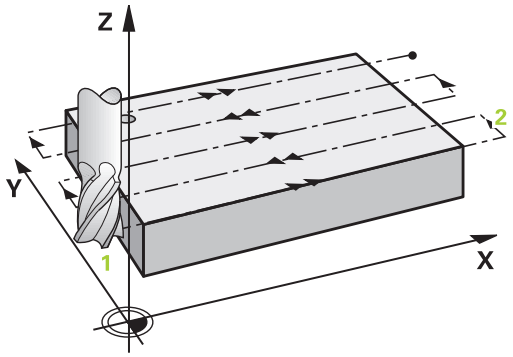
2 Potom napolohuje TNC nástroj rychloposuvem **FMAX** v ose vřetena do bezpečné vzdálenosti.

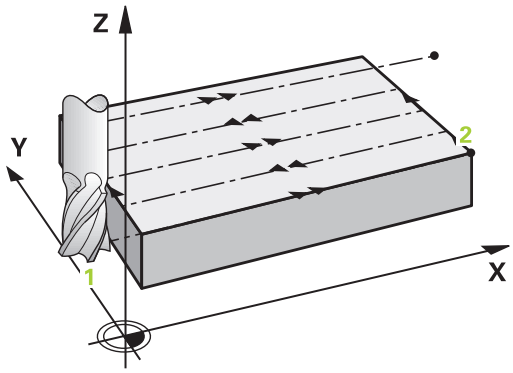
3 Potom přejede nástroj frézovacím posuvem Q207 v ose vřetena do první hloubky přísuvu, vypočtenou od TNC

18.5 FRÉZOVÁNÍ NA ČELE (cyklus 233)

Strategie Q389=0 a Q389 =1

Strategie Q389=0 a Q389=1 se liší v přeběhu při frézování na čele. Při Q389=0 leží koncový bod mimo plochu, při Q389=1 na okraji plochy. TNC vypočítá koncový bod 2 z délky strany a boční bezpečné vzdálenosti. Při strategii Q389=0 pojíždí TNC s nástrojem o poloměr nástroje dále za čelní plochu.

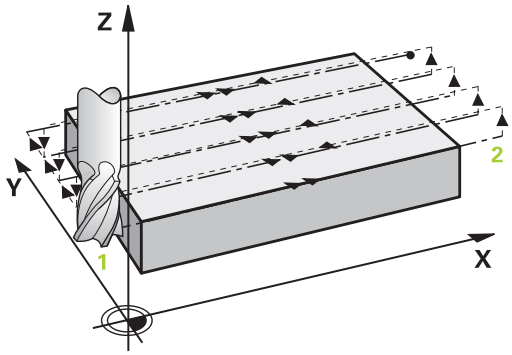


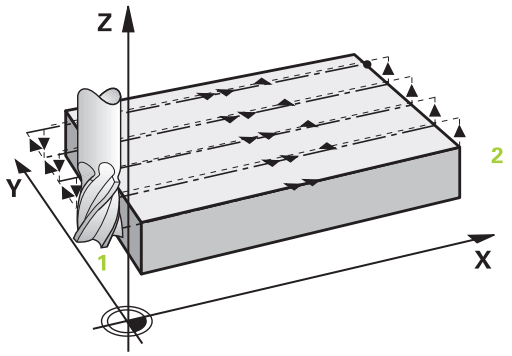


4 TNC jede s nástrojem programovaným posuvem pro frézování do koncového bodu 2.
5 Poté TNC přesadí nástroj posuvem pro předpolohování příčně na bod startu dalšího řádku; TNC vypočte toto přesazení z programované šířky, rádiusu nástroje, maximálního koeficientu přesahu drah a boční bezpečné vzdálenosti.
6 Potom TNC přejede nástrojem s frézovacím posuvem zpátky v opačném směru.
7 Tento postup se opakuje, až je zadaná plocha úplně obrobena.
8 Potom napolohuje TNC nástroj rychloposuvem **FMAX** zpátky do startovního bodu 1.
9 Pokud je potřeba více přísuvů, tak TNC přejede nástrojem s polohovacím posuvem v ose vřetena do další hloubky přísuvu
10 Postup se opakuje, až jsou provedeny všechny přísuvy. Při posledním přísuvu se odfrézuje pouze zadaný přídavek pro obrábění načisto s posuvem pro obrábění načisto.
11 Na konci odjede TNC nástrojem rychloposuvem **FMAX** zpět do 2. bezpečné vzdálenosti

Strategie Q389=2 a Q389 =3

Strategie Q389=2 a Q389=3 se liší v přeběhu při frézování na čele. Při Q389=2 leží koncový bod mimo plochu, při Q389=3 na okraji plochy. TNC vypočítá koncový bod 2 z délky strany a boční bezpečné vzdálenosti. Při strategii Q389=2 pojíždí TNC s nástrojem o poloměr nástroje dále za čelní plochu.





4 Pak nástroj přejíždí programovaným posuvem pro frézování do koncového bodu 2.
5 TNC přejede nástrojem v ose vřetena na bezpečnou vzdálenost nad aktuální hloubkou přísuvu a jede s **FMAX**souběžně s osou zpátky na bod startu dalšího řádku. TNC vypočítá přesazení z programované šířky, rádiusu nástroje, koeficientu maximálního překrytí drah a boční bezpečné vzdálenosti.
6 Pak jede nástroj zase na aktuální hloubku přísuvu a následně zase ve směru koncového bodu 2.
7 Tento řádkovací postup se opakuje, až je zadaná plocha úplně obrobena. Na konci poslední dráhy napolohuje TNC nástroj rychloposuvem **FMAX** zpátky do startovního bodu 1
8 Pokud je potřeba více přísuvů, tak TNC přejede nástrojem s polohovacím posuvem v ose vřetena do další hloubky přísuvu
9 Postup se opakuje, až jsou provedeny všechny přísuvy. Při posledním přísuvu se odfrézuje pouze zadaný přídavek pro obrábění načisto s posuvem pro obrábění načisto.
10 Na konci odjede TNC nástrojem rychloposuvem **FMAX** zpět do 2. bezpečné vzdálenosti

18.5 FRÉZOVÁNÍ NA ČELE (cyklus 233)

Strategie Q389=4

4 Pak nástroj přejíždí programovaným **posuvem pro frézování** s lineárně tangenciálním nájezdem do výchozího bodu frézovací dráhy.

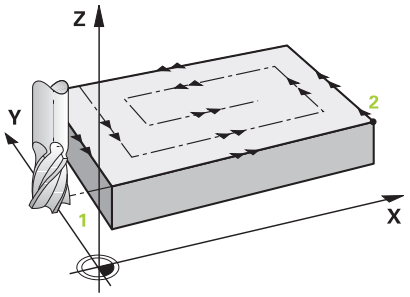
5 TNC obrábí čelní plochu s frézovacím posuvem zvenku dovnitř se stále se zkracujícími frézovacími drahami. Díky konstantnímu bočnímu přísuvu je nástroj stále v záběru.

6 Tento postup se opakuje, až je zadaná plocha úplně obrobena. Na konci poslední dráhy napolohuje TNC nástroj rychloposuvem **FMAX** zpátky do startovního bodu 1

7 Pokud je potřeba více přísuvů, tak TNC přejede nástrojem s polohovacím posuvem v ose vřetena do další hloubky přísuvu

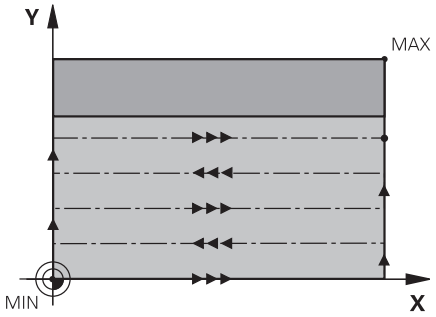
8 Postup se opakuje, až jsou provedeny všechny přísuvy. Při posledním přísuvu se odfrézuje pouze zadaný přídavek pro obrábění načisto s posuvem pro obrábění načisto.

9 Na konci odjede TNC nástrojem s **FMAX** zpět do **2. bezpečné vzdálenosti**



Omezení

Pomocí omezení můžete ohraničit obrábění čela, aby se při obrábění zohlednily například postranní stěny nebo odsazení. Postranní stěna definovaná pomocí omezení se obrobí na rozměr, který je daný startovním bodem, popř. délkou postranní stěny čela. Při hrubování bere TNC do úvahy přídavek na stranu – při obrábění načisto slouží přídavek k předpolohování nástroje.



Při programování dbejte na tyto body!

Předpolohujte nástroj do startovní polohy v rovině obrábění s korekcí rádiusu **R0**. Sledujte směr obrábění.

V ose nástroje napolohuje TNC nástroj automaticky. **Dbejte na 2. bezpečnou vzdálenost** Q204.

2. bezpečnou vzdálenost Q204 zadejte tak, aby nemohlo dojít ke kolizi s obrobkem nebo upínadly.

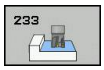
Jsou-li výchozí bod 3. osy Q227 a koncový bod 3. osy Q386 zadané jako stejné, pak TNC cyklus neprovede (programovaná hloubka = 0).

Pozor nebezpečí kolize!

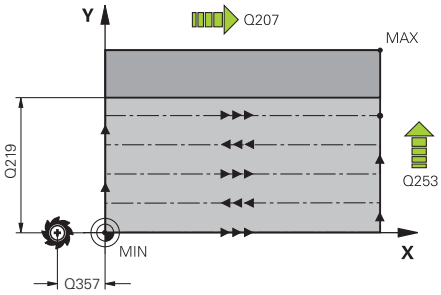
Strojním parametrem **displayDepthErr** nastavíte, zda má TNC při zadání kladné hloubky vydat chybové hlášení (on) nebo ne (off).

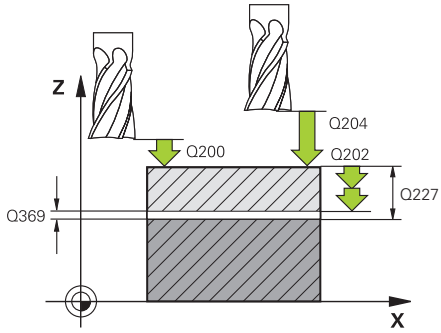
Uvědomte si, že TNC u startovního bodu < koncový bod invertuje výpočet předpolohování. Nástroj tedy jede v ose nástroje rychloposuvem na bezpečnou vzdálenost pod povrchem obrobku!

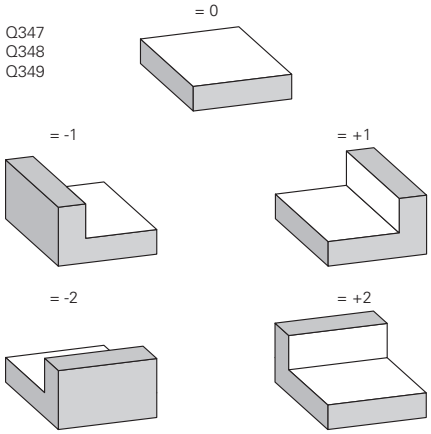
Parametry cyklu



- **Rozsah obrábění (0/1/2)** Q215: Definování rozsahu obrábění:
  0: Hrubování a dokončování
  1: Jen hrubování
  2: Jen dokončení
  Dokončení stěn a dokončení dna se provede pouze tehdy, je-li definován příslušný přídavek na dokončení (Q368, Q369)
- **Strategie frézování (0 - 4)** Q389: Stanovení, jak má TNC plochu obrábět:
  0: obrábět meandrovitě, boční přísuv polohovacím posuvem mimo obráběnou plochu
  1: obrábět meandrovitě, boční přísuv frézovacím posuvem na okraji obráběné plochy
  2: obrábět po řádcích, zpětný pohyb a boční přísuv s polohovacím posuvem mimo obráběnou plochu
  3: obrábět po řádcích, zpětný pohyb a boční přísuv polohovacím posuvem na okraji obráběné plochy
  4: obrábět po spirále, stejnoměrný přísuv zvenku dovnitř
- **Směr frézování** Q350: Osa roviny obrábění, podle níž se má obrábění vyrovnat:
  1: Hlavní osa = směr obrábění
  2: Vedlejší osa = směr obrábění
- **1. strana - délka** Q218 (inkrementálně): délka řádkované plochy v hlavní ose roviny obrábění vztažená k bodu startu 1. osy. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **2. strana - délka** Q219 (inkrementálně): délka obráběné plochy ve vedlejší ose roviny obrábění. Pomocí znaménka můžete stanovit směr prvního příčného přísuvu vztažený k **bodu startu 2. osy**. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Bod startu 3. osy** Q226 (absolutně): souřadnice povrchu obrobku, od níž se budou počítat přísuvy. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999







- **Koncový bod 3. osy** Q386 (absolutně): souřadnice v ose vřetena, na níž se má plocha rovinně ofrézovat. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Přídavek na dokončení dna** Q369 (inkrementálně): hodnota, která se má použít jako poslední přísuv. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Hloubka přísuvu** Q202 (inkrementálně): rozměr, o nějž se nástroj pokaždé přisune; zadejte hodnotu větší než 0. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Koeficient překrytí dráhy** Q370: Maximální boční přísuv k. TNC vypočítá skutečný boční přísuv z délky 2. strany (Q219) a rádiusu nástroje tak, aby se obrábělo vždy s konstantním bočním přísuvem. Rozsah zadávání: 0,1 až 1,9999.
- **Posuv pro frézování** Q207: Pojezdová rychlost nástroje při frézování v mm/min Rozsah zadávání 0 až 99 999,999alternativně **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Posuv obrábění načisto** Q385: Pojezdová rychlost nástroje při frézování posledního přísuvu v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999; alternativně **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Posuv předpolohování** Q253: pojezdová rychlost nástroje při najíždění startovní polohy a při jízdě na další řádku v mm/min; pokud jedete napříč materiálem (Q389=1), tak TNC jede příčný přísuv s frézovacím posuvem Q207. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999; alternativně **FMAX**, **FAUTO**
- **Boční bezpečná vzdálenost** Q357 (inkrementálně): boční vzdálenost nástroje od obrobku při najíždění na první hloubku přísuvu a vzdálenost, ve které se pojede boční přísuv při obráběcí strategii Q389=0 a Q389=2. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Bezpečná vzdálenost** Q200 (inkrementálně): Vzdálenost mezi hrotem nástroje a povrchem obrobku. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999;
- **2. bezpečná vzdálenost Q204** (inkrementálně): Souřadnice osy vřetena, ve které nemůže dojít ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem (upínadly). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999;

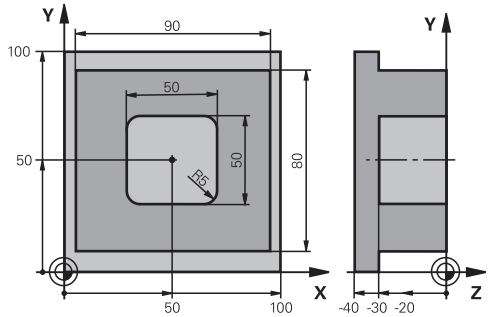
NC-bloky

```
8 CYCL DEF 233 ČELNÍ FRÉZOVÁNÍ
    Q215=0      ;ROZSAH OBRÁBĚNÍ
    Q389=2      ;FRÉZOVACÍ STRATEGIE
    Q350=1      ;SMĚR FRÉZOVÁNÍ
    Q218=120    ;1. STRANA - DÉLKA
    Q218=80     ;2. STRANA - DÉLKA
    Q227=0      ;STARTOVNÍ BOD 3.
                 OSY
    Q386=-6     ;KONCOVÝ BOD 3. OSY
    Q369=0.2    ;PŘÍDAVEK NA DNO
    Q202=3      ;MAX. HLOUBKA
                 PŘÍSUVU
    Q370=1      ;PŘEKRYTÍ DRAH
    Q207=500    ;FRÉZOVACÍ POSUV
    Q385=500    ;POSUV OBRÁBĚNÍ
                 NAČISTO
    Q253=750    ;POSUV
                 PŘEDPOLOHOVÁNÍ
    Q357=2      ;BEZ. VZDÁLENOST
                 STRANY
    Q200=2      ;BEZPEČNÁ
                 VZDÁLENOST
    Q204=50     ;2. BEZPEČNÁ
                 VZDÁLENOST
    Q347=0      ;1. OMEZENÍ
    Q348=0      ;2. OMEZENÍ
    Q349=0      ;3. OMEZENÍ
    Q368=0      ;PŘÍDAVEK NA STRANU
    Q338=0      ;PŘÍSUV OBRÁBĚNÍ
                 NAČISTO
9 L X+0 Y+0 R0 FMAX M3 M99
```

- **1. omezení** Q347: Zvolte stranu obrobku, na které bude čelo omezeno postranní stěnou. Podle polohy postranní stěny omezí TNC obrábění čelní plochy na příslušné souřadnice startovního bodu nebo délku strany: :
  Zadání **0**: bez omezení
  Zadání **-1**: omezení v záporné hlavní ose
  Zadání **+1**: omezení v kladní hlavní ose
  Zadání **-2**: omezení v záporné vedlejší ose
  Zadání **+2**: omezení v kladné vedlejší ose
- **2. omezení** Q348: Viz parametr 1. omezení Q347
- **3. omezení** Q349: Viz parametr 1. omezení Q347
- **Přídavek na dokončení stěny** Q368 (inkrementálně): přídavek na dokončení v rovině obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Přísuv při dokončování** Q338 (inkrementálně): rozměr, o který se nástroj v ose vřetena přisune při dokončování. Q338=0: dokončení jedním přísuvem. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999

18.6 Příklady programů

Příklad: Frézování kapes, ostrůvků



0 BEGINN PGM C210 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Definice neobrobeného polotovaru
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S3500	Vyvolání nástroje – hrubování/dokončení
4 Z+250 R0 FMAX	Odjetí nástroje
5 CYCL DEF 256 PRAVOÚHLÝ ČEP	Definice cyklu vnějšího obrábění
Q218=90 ;1. STRANA - DÉLKA	
Q424=100 ;MÍRA POLOTOVARU 1	
Q219=80 ;2. STRANA - DÉLKA	
Q425=100 ;MÍRA POLOTOVARU 2	
Q201=-30 ;HLOUBKA	
Q367=0 ;POLOHA ČEPU	
Q202=5 ;HLOUBKA PŘÍSUVU	
Q207=250 ;FRÉZOVACÍ POSUV	
Q206=250 ;POSUV PŘÍSUVU DO HLOUBKY	
Q385=750 ;POSUV OBRÁBĚNÍ NAČISTO	
Q368=0 ;PŘÍDAVEK NA STRANU	
Q369=0.1 ;PŘÍDAVEK NA DNO	
Q338=5 ;PŘÍSUV OBRÁBĚNÍ NAČISTO	
Q200=2 ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST	
Q203=+0 ;SOUŘADNICE POVRCHU	
Q204=20 ;2. BEZPEČNÁ VZDÁLENOST	
Q351=+1 ;DRUH FRÉZOVÁNÍ	
Q370=1 ;PŘEKRYTÍ DRÁHY	
6 X+50 R0	Vnější obrábění
7 Y+50 R0 M3 M99	Vyvolání cyklu vnějšího obrábění
8 CYCL DEF 252 PRAVOÚHLÁ KAPSA	Definice cyklu pravoúhlé kapsy
Q215=0 ;ROZSAH OBRÁBĚNÍ	
Q218=50 ;1. STRANA - DÉLKA	
Q219=50 ;2. STRANA - DÉLKA	

Q201=-30	;HLOUBKA	
Q367=+0	;UMÍSTĚNÍ KAPSY	
Q202=5	;HLOUBKA PŘÍSUVU	
Q207=500	;FRÉZOVACÍ POSUV	
Q206=150	;POSUV PŘÍSUVU DO HLOUBKY	
Q385=750	;POSUV OBRÁBĚNÍ NAČISTO	
Q368=0.2	;PŘÍDAVEK NA STRANU	
Q369=0.1	;PŘÍDAVEK NA DNO	
Q338=5	;PŘÍSUV NAČISTO	
Q200=2	;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST	
Q203=+0	;SOUŘADNICE POVRCHU	
Q204=50	;2. BEZPEČNÁ VZDÁLENOST	
Q351=+1	;DRUH FRÉZOVÁNÍ	
Q370=1	;PŘEKRYTÍ DRÁHY	
9 X+50 R0 FMAX		
10 Y+50 R0 FMAX M99		Vyvolání cyklu
11 Z+250 R0 FMAX M30		
12 END PGM C210 MM		

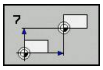
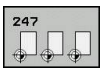
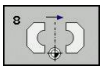
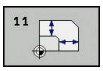
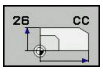
19

Cykly: Transformace (přepočty) souřadnic

19.1 Základy

Přehled

Pomocí transformace (přepočtu) souřadnic může TNC obrábět jednou naprogramovaný obrys na různých místech obrobku se změněnou polohou a velikostí. Pro transformace souřadnic nabízí TNC tyto cykly:

Cyklus	Softtlačítko	Strana
7 NULOVÝ BOD Posuv obrysů přímo v programu nebo z tabulky nulových bodů		469
247 NASTAVENÍ VZTAŽNÉHO BODU Nastavení vztažného bodu během vykonávání programu		475
8 ZRCADLENÍ Zrcadlení obrysů		476
11 KOEFICIENT ZMĚNY MĚŘÍTKA Zmenšení nebo zvětšení obrysů		477
26 OSOVÝ KOEFICIENT ZMĚNY MĚŘÍTKA Zmenšení nebo zvětšení obrysů koeficientem pro změnu měřítka v dané ose		478

Účinnost transformace souřadnic

Začátek účinnosti: transformace souřadnic je účinná od okamžiku své definice – nevyvolává se tedy. Působí tak dlouho, než je zrušená nebo nově definovaná.

Ke zrušení transformace souřadnic proveďte:

- Opětné nadefinování cyklu s hodnotami pro základní stav, například koeficient změny měřítka 1,0;
- Provedení přídavných funkcí M2, M30 nebo bloku END PGM (závisí na strojním parametru **clearMode**);
- Navolení nového programu;

19.2 Posunutí NULOVÉHO BODU (cyklus 7)

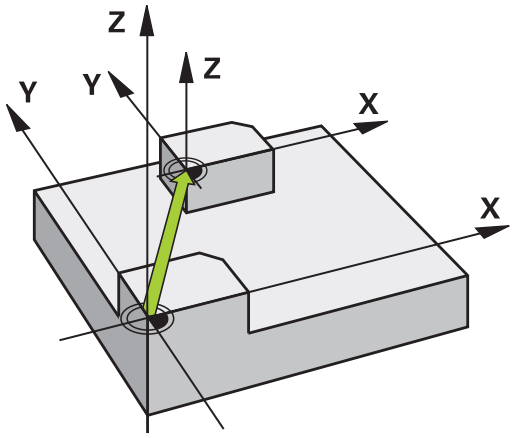
Účinek

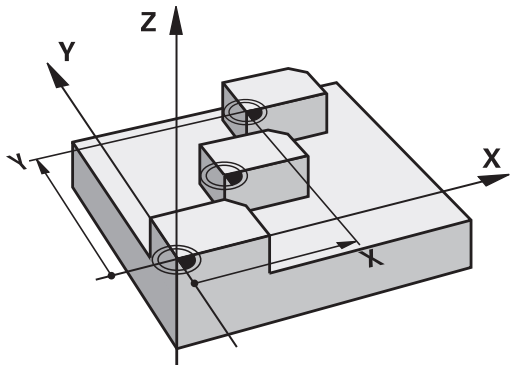
Pomocí POSUNUTÍ NULOVÉHO BODU můžete opakovat obrábění na libovolných místech obrobku.

Po definici cyklu POSUNUTÍ NULOVÉHO BODU se všechna zadání souřadnic vztahují k novému nulovému bodu. Posunutí v každé ose zobrazuje TNC v přídavném zobrazení stavu. Zadání os natočení je též dovoleno.

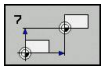
Zrušení

- Posunutí na souřadnice X=0; Y=0 atd. programujte novou definicí cyklu
- Vyvolejte posunutí na souřadnice X=0; Y=0 atd. z tabulky nulových bodů





Parametry cyklu



- **Posunutí**: zadejte souřadnice nového nulového bodu; absolutní hodnoty se vztahují k tomu nulovému bodu obrobku, který byl nadefinován nastavením vztažného bodu; přírůstkové hodnoty se vztahují vždy k naposledy platnému nulovému bodu – ten sám může již být posunutý. Rozsah zadávání až 6 NC-os, každá od -99 999,9999 do 99 999,9999

NC-bloky

```
13 CYCL DEF 7.0 NULOVÝ BOD
14 CYCL DEF 7.1 X+60
15 CYCL DEF 7.2 Y+40
16 CYCL DEF 7.3 Z-5
```

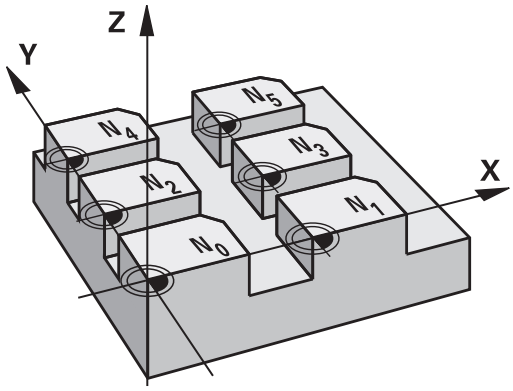
19.3 POSUNUTÍ NULOVÉHO BODU s tabulkami nulových bodů (cyklus 7)

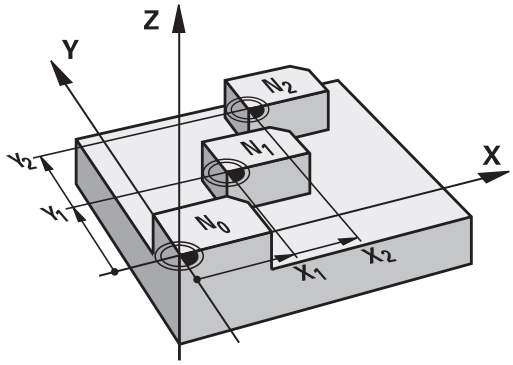
Účinek

Tabulky nulových bodů použijte např. při:

- často se opakujících obráběcích úkonech na různých pozicích obrobku, nebo
- častém použití téhož posunutí nulového bodu

V rámci jednoho programu můžete nulové body programovat jak přímo v definici cyklu, tak je i vyvolávat z tabulky nulových bodů.





Zrušení

- Vyvolejte posunutí na souřadnice X=0; Y=0 atd. z tabulky nulových bodů
- Posunutí na souřadnice X=0; Y=0 atd. vyvolávejte přímo pomocí definice cyklu

Zobrazení stavu

V přídavné indikaci stavu se zobrazí následující údaje z tabulky nulových bodů :

- Název a cesta aktivní tabulky nulových bodů
- Číslo aktivního nulového bodu
- Komentář ze sloupce DOC aktivního čísla nulového bodu

Při programování dbejte na tyto body!

Pozor nebezpečí kolize!

Nulové body z tabulky nulových bodů se vztahují **vždy a výlučně** k aktuálnímu vztažnému bodu (preset).

Nastavujete-li posunutí nulového bodu pomocí tabulek nulových bodů, pak použijte funkci **SEL TABLE** (VOL TABULKY) pro aktivaci požadované tabulky nulových bodů z NC-programu.

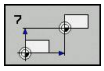
Pokud pracujete bez **SEL TABLE**, pak musíte tuto požadovanou tabulku nulových bodů aktivovat před testem programu nebo chodem programu (platí i pro programovací grafiku):

- Požadovanou tabulku pro testování programu zvolte v provozním režimu **Testování programu** ve správě souborů: tabulka dostane status S
- Požadovanou tabulku pro zpracování programu zvolte v provozních režimech **Provádění programu po bloku** a **Plynulé provádění programu** ve správě souborů: tabulka dostane status M

Hodnoty souřadnic z tabulek nulových bodů jsou účinné výhradně absolutně.

Založíte-li další tabulky nulových bodů, tak názvy souborů musí začínat písmenem.

Parametry cyklu



- **Posunutí**: zadejte číslo nulového bodu z tabulky nulových bodů nebo Q-parametr; zadáte-li Q-parametr, pak TNC aktivuje to číslo nulového bodu, které je v tomto Q-parametru uloženo. Rozsah zadání 0 až 9 999

NC-bloky

```
77 CYCL DEF 7.0 NULOVÝ BOD
78 CYCL DEF 7.1 #5
```

Zvolení tabulky nulového bodu v NC-programu

Pomocí funkce **SEL TABLE** (Vol Tabulku) zvolíte tabulku nulových bodů, z níž bere TNC nulové body:

PGM CALL

- Zvolte funkce pro vyvolání programu: stiskněte klávesu **PGM CALL**

Tabulka nul.bodů

- Stiskněte softklávesu **TABULKA NULOVÝCH BODŮ**
- Zadejte celou cestu k tabulce nulových bodů, nebo zvolte soubor softklávesou **ZVOLIT** a potvrďte ho klávesou **END**

> **BLOK SEL TABLE** programujte před cyklem 7 Posunutí nulového bodu.
>
> Tabulka nulových bodů, vybraná pomocí **SEL TABLE**, zůstává tak dlouho aktivní, dokud nezvolíte pomocí **SEL TABLE** nebo **PGM MGT** jinou tabulku nulových bodů.

Tabulku nulových bodů editujte v režimu Programovat

> Pokud jste provedli změnu hodnoty v tabulce nulových bodů, tak musíte změnu uložit klávesou **ENT**. Jinak se tato změna nepromítne do zpracování programu.

Tabulku nulových bodů zvolte v režimu **Programovat**

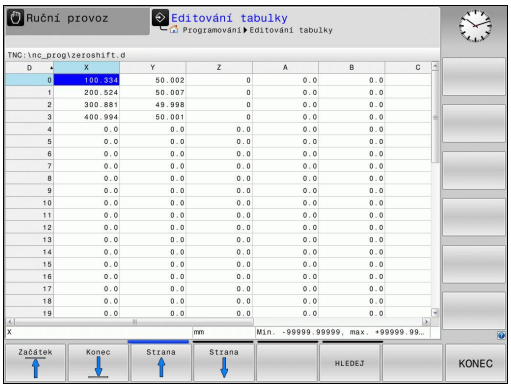
PGM MGT

- Vyvolejte správu souborů: stiskněte klávesu **PGM MGT**
- Zobrazte tabulky nulových bodů: stiskněte softklávesu **ZVOLIT TYP** a **UKAŽ .D**
- Zvolte požadovanou tabulku nebo zadejte nový název souboru
- Editování souboru. Lišta softtlačítek k tomu zobrazuje mezi jiným následující funkce:

Softtlačítko	Funkce
Začátek	Volba začátku tabulky
Konec	Volba konce tabulky
Strana	Listovat po stránkách nahoru
Strana	Listovat po stránkách dolů
Vložit řádek	Vložit řádek
Vymazat řádek	Vymazat řádek
HLEDEJ	Hledat
Začátek řádků	Kurzor na začátek řádky
Konec řádků	Kurzor na konec řádky
Kopíruj aktuální hodnotu	Kopírovat aktuální hodnotu
Vložte kopírov. hodnotu	Vložit kopírovanou hodnotu
N řádků připojit na konec	Vložit zadatelný počet řádků (nulových bodů) na konec tabulky

Konfigurace tabulky nulových bodů

Pokud k některé aktivní ose nechcete definovat žádný nulový bod, stiskněte klávesu **CE**. TNC pak smaže číselnou hodnotu v příslušném zadávacím políčku.



> Vlastnosti tabulek můžete měnit. K tomu zadejte v nabídce MOD číslo klíče 555343. TNC pak nabídne softtlačítko **EDITOVAT FORMÁT**, pokud je zvolená tabulka. Stisknete-li tuto softklávesu, TNC otevře pomocné okno, kde jsou zobrazené sloupce zvolené tabulky s příslušnými vlastnostmi. Změny se týkají pouze otevřené tabulky.

Opuštění tabulky nulových bodů

Ve správě souborů nechte zobrazit jiný typ souborů a zvolte požadovaný soubor.

> **!** Pokud jste provedli změnu hodnoty v tabulce nulových bodů, tak musíte změnu uložit klávesou **ENT**. Jinak TNC tuto změnu nepromítne do zpracování programu.

Indikace stavu

V pomocné indikaci stavu TNC zobrazuje hodnoty aktivního posunu nulového bodu .

19.4 NASTAVENÍ VZTAŽNÉHO BODU (cyklus 247)

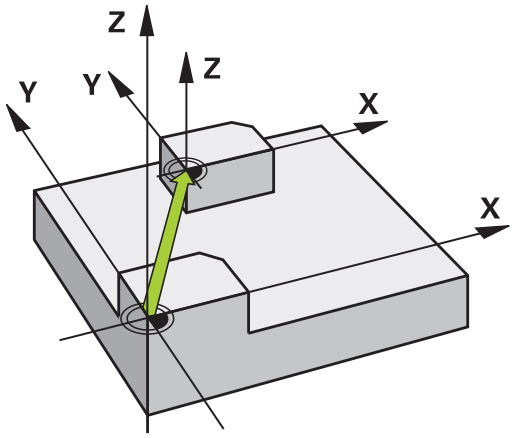
Účinek

Cyklem NASTAVENÍ VZTAŽNÉHO BODU můžete některou předvolbu, definovanou v tabulce PRESET, aktivovat jako nový vztažný bod.

Po definování cyklu NASTAVENÍ VZTAŽNÉHO BODU se všechna zadání souřadnic a posunutí nulového bodu (absolutní i přírůstková) vztahují k této nové předvolbě (preset).

Zobrazení stavu

V indikaci stavu ukazuje TNC aktivní číslo Preset za symbolem vztažného bodu.



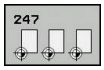
Před programováním dbejte na následující body!

Při aktivaci vztažného bodu z tabulky Preset zruší TNC aktivní posunutí nulového bodu, zrcadlení, změnu koeficientu měřítka a změnu měřítka jednotlivé osy.

Pokud aktivujete číslo preset 0 (řádka 0), tak aktivujete vztažný bod, který jste nastavili v **Ručním režimu** nebo **El. ruční kolečko** naposledy.

V režimu **Testování programu** není cyklus 247 účinný.

Parametry cyklu



- **Číslo pro vztažný bod?**: zadejte číslo vztažného bodu z tabulky Preset, který se má aktivovat. Rozsah zadání 0 až 65 535

NC-bloky

```
13 CYCL DEF 247 NASTAVIT VZTAŽNÝ
   BOD
   Q339=4      ;ČÍSLO VZTAŽNÉHO
                BODU
```

19.5 ZRCADLENÍ (cyklus 8)

Účinek

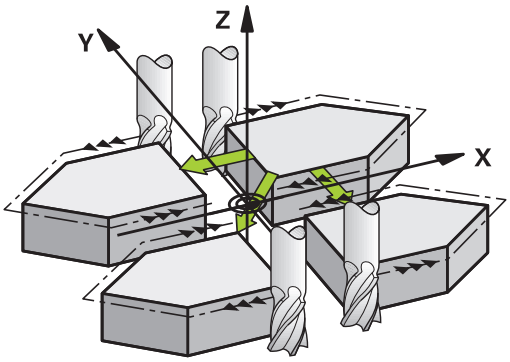
TNC může provádět v rovině obrábění zrcadlené obrábění.

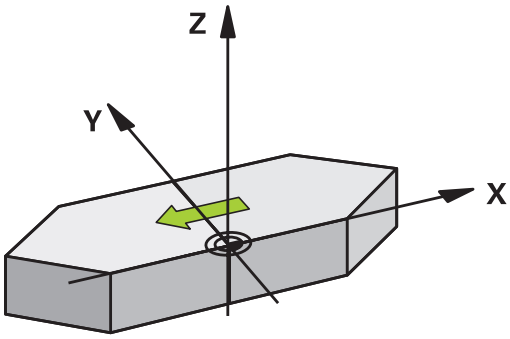
Zrcadlení je účinné od své definice v programu. Je účinné rovněž v provozním režimu **Polohování s ručním zadáváním**. TNC indikuje aktivní zrcadlené osy v pomocném zobrazení stavu.

- Jestliže zrcadlíte pouze jednu osu, změní se smysl oběhu nástroje.
- Zrcadlíte-li dvě osy, zůstane smysl oběhu nástroje zachován

Výsledek zrcadlení závisí na poloze nulového bodu:

- Nulový bod leží na zrcadleném obrysu: prvek se zrcadlí přímo na nulovém bodu
- Nulový bod leží mimo zrcadlený obrys: prvek se navíc přesune





Zrušení

Znovu naprogramujte cyklus ZRCADLENÍ se zadáním **NO ENT**.

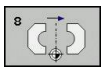
Při programování dbejte na tyto body!

Pokud pracujete v naklopeném systému s cyklem 8, zvažte následující:

- **Nejdříve** naprogramujte naklopení a **poté** vyvolejte cyklus 8 ZRCADLENÍ!

Pokud vyvoláte cyklus 8 před naklopením roviny obrábění, pak TNC vydá chybové hlášení.

Parametry cyklu



- **Zrcadlené osy?**: zadejte osy, v nichž se má zrcadlení provést; zrcadlit můžete všechny osy – vč. os natočení – s výjimkou osy vřetena a k ní příslušející vedlejší osy. Povoleno je zadání maximálně tří os. Rozsah zadávání až 3 NC-osy **X**, **Y**, **Z**, **U**, **V**, **W**, **A**, **B**, **C**

NC-bloky

```
79 CYCL DEF 8.0 ZRCADLENÍ
80 CYCL DEF 8.1 X Y Z
```

19.6 KOEFICIENT ZMĚNY MĚŘÍTKA (cyklus 11)

Účinek

TNC může v rámci programu obrysy zvětšovat nebo zmenšovat. Tak můžete například brát v úvahu koeficienty pro smrštění a přídavky.

KOEFICIENT ZMĚNY MĚŘÍTKA je účinný od své definice v programu. Je účinný rovněž v provozním režimu **Polohování s ručním zadáváním**. TNC indikuje aktivní koeficient změny měřítka v pomocném zobrazení stavu.

Změna měřítka je účinná:

- u všech tří souřadných os současně;
- pro zadávání rozměrů v cyklech,

Předpoklad

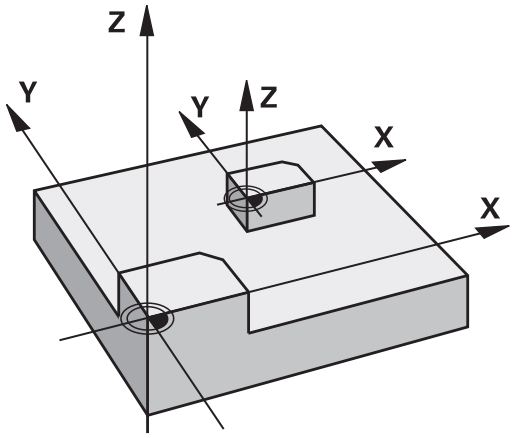
Před zvětšením, resp. zmenšením, je nutné přesunout nulový bod na hranu nebo roh obrysu.

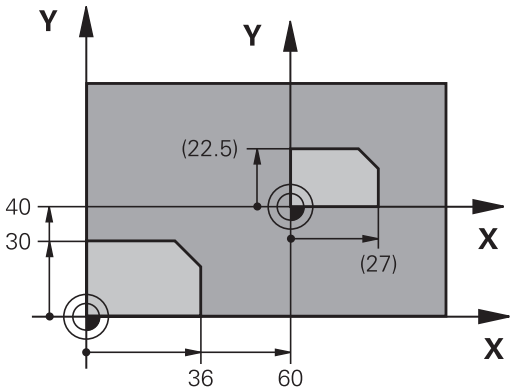
Zvětšení: SCL větší než 1 až 99,999 999

Zmenšení: SCL menší než 1 až 0,000 001

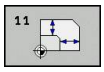
Zrušení

Znovu naprogramujte cyklus KOEFICIENT ZMĚNY MĚŘÍTKA s koeficientem 1.





Parametry cyklu



- **Faktor?**: Zadejte faktor SCL (angl.: scaling – změna měřítka); TNC vynásobí souřadnice a rádiusy hodnotou SCL (jak je popsáno v „Účinku") Rozsah zadání 0,000001 až 99,999999

NC-bloky

```
11 CALL LBL 1
12 CYCL DEF 7.0 NULOVÝ BOD
13 CYCL DEF 7.1 X+60
14 CYCL DEF 7.2 Y+40
15 CYCL DEF 11.0 ZMĚNA MĚŘÍTKA
16 CYCL DEF 11.1 SCL 0.75
17 CALL LBL 1
```

19.7 OSOVĚ SPECIFICKÝ KOEFICIENT ZMĚNY MĚŘÍTKA (Cyklus 26)

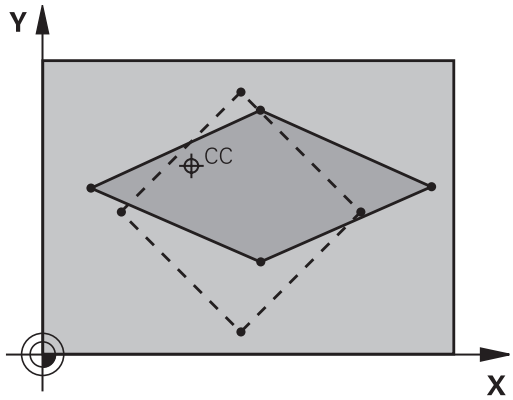
Účinek

Cyklem 26 můžete zohlednit osové koeficienty smrštění a přídavků.

KOEFICIENT ZMĚNY MĚŘÍTKA je účinný od své definice v programu. Je účinný rovněž v provozním režimu **Polohování s ručním zadáváním**. TNC indikuje aktivní koeficient změny měřítka v pomocném zobrazení stavu.

Zrušení

Znovu naprogramujte cyklus KOEFICIENT ZMĚNY MĚŘÍTKA s koeficientem 1 pro odpovídající osu



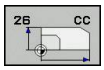
Při programování dbejte na tyto body!

Pro každou souřadnou osu můžete zadat vlastní osově specifický koeficient měřítka.

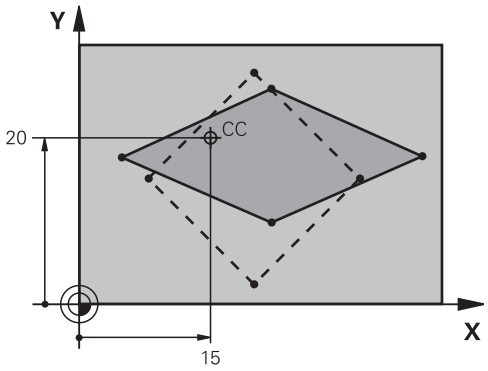
Navíc se dají naprogramovat souřadnice středu pro všechny koeficienty měřítka.

Obrys tak bude směrem od středu natažen nebo k němu bude smrštěn, tedy nezávisle od nebo na aktuálním nulovém bodu – jako u cyklu 11 KOEFICIENT ZMĚNY MĚŘÍTKA.

Parametry cyklu



- **Osa a koeficient**: Zvolte souřadnou osu(y) softtlačítkem a zadejte koeficient(y) osově specifického natažení nebo smrštění. Rozsah zadání 0,000001 až 99,999999
- **Souřadnice středu**: střed osově specifického natažení nebo smrštění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999



NC-bloky

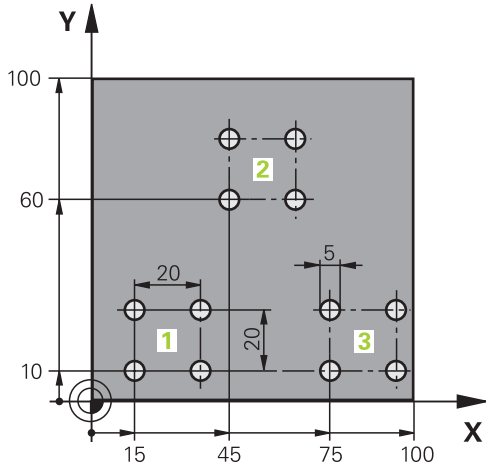
```
25 CALL LBL 1
26 CYCL DEF 26.0 ZMĚNA MĚŘÍTKA
   DANÉ OSY
27 CYCL DEF 26.1 X 1.4 Y 0.6 CCX+15
   CCY+20
28 CALL LBL 1
```

19.8 Příklady programů

Příklad: Skupiny děr

Průběh programu:

- Najetí na skupiny děr v hlavním programu
- Vyvolání skupiny děr (podprogram 1) v hlavním programu.
- Skupina děr se naprogramuje jen jednou v podprogramu 1



0 BEGIN PGM UP2 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S3000	Vyvolání nástroje
4 Z+250 R0 FMAX M3	
5 CYCL DEF 200 VRTÁNÍ	Definice cyklu vrtání
Q200=+2 ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST	
Q201=-20 ;HLOUBKA	
Q206=+150 ;POSUV PŘÍSUVU DO HLOUBKY	
Q202=+5 ;HLOUBKA PŘÍSUVU	
Q210=+0 ;DOBA PRODLEVY NAHOŘE	
Q203=+0 ;SOUŘ. POVRCHU	
Q204=+50 ;2. BEZPEČNÁ VZDÁLENOST	
Q211=+0 ;DOBA PRODLEVY DOLE	
Q395=+0 ;REFERENCE HLOUBKY	
6 CYCL DEF 7.0 NULOVÝ BOD	Posunutí nulového bodu
7 CYCL DEF 7.1 X+15	
8 CYCL DEF 7.2 Y+10	
9 CALL LBL 1	
10 CYCL DEF 7.0 NULOVÝ BOD	Posunutí nulového bodu
11 CYCL DEF 7.1 X+75	
12 CYCL DEF 7.2 Y+10	
13 CALL LBL 1	
14 CYCL DEF 7.0 NULOVÝ BOD	Posunutí nulového bodu
15 CYCL DEF 7.1 X+45	
16 CYCL DEF 7.2 Y+60	
17 CALL LBL 1	

18 CYCL DEF 7.0 NULOVÝ BOD	
19 CYCL DEF 7.1 X+0	
20 CYCL DEF 7.2 Y+0	
21 Z+100 R0 FMAX M30	
22 LBL 1	
23 X+0 R0 FMAX	
24 Y+0 R0 FMAX M99	Najetí na díru 1, vyvolání cyklu
25 X+20 R0 FMAX M99	Najetí na díru 2, vyvolání cyklu
26 Y+20 R0 FMAX M99	Najetí na díru 3, vyvolání cyklu
27 X-20 R0 FMAX M99	Najetí na díru 4, vyvolání cyklu
28 LBL 0	
29 END PGM UP2 MM	

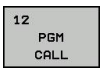
20

Cykly: Speciální funkce

20.1 Základy

Přehled

TNC nabízí pro následující speciální aplikace následující cykly:

Cyklus	Softtlačítko	Strana
9 ČASOVÁ PRODLEVA		485
12 VYVOLÁNÍ PROGRAMU		486
13 ORIENTOVÁNÍ VŘETENA		488

20.2 DOBA PRODLEVY (cyklus 9)

Funkce

Chod programu je po dobu ČASOVÉ PRODLEVY zastaven. Časová prodleva může sloužit například k přerušení třísky.

Cyklus je účinný od své definice v programu. Modálně účinné (trvající) stavy se tím neovlivní, jako například otáčení vřetena.

NC-bloky

```
89 CYCL DEF 9.0 ČASOVÁ PRODLEVA
90 CYCL DEF 9.1 PRODLEVA 1.5
```

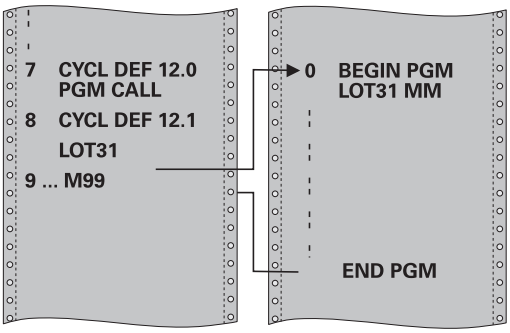
Parametry cyklu

- **Časová prodleva v sekundách**: Zadejte časovou prodlevu v sekundách. Rozsah zadávání je 0 až 3 600 s (1 hodina) v krocích po 0,001 s

20.3 VYVOLÁNÍ PROGRAMU (cyklus 12)

Funkce cyklu

Libovolné obráběcí programy, jako například speciální vrtací cykly nebo geometrické moduly, můžete postavit na roveň obráběcímu cyklu. Takovýto program pak vyvoláte jako cyklus.



Při programování dbejte na tyto body!

Vyvolávaný program musí být uložen ve vnitřní paměti TNC.

Pokud zadáte jen název programu, pak musí být jako cyklus deklarovaný program ve stejném adresáři, jako volající program.

Jestliže se program deklarovaný jako cyklus nenachází ve stejném adresáři jako volající program, pak zadejte úplnou cestu k souboru, např. **TNC:\KLAR35\FK1\50.H**.

Při vyvolání programu cyklem 12 působí Q-parametry zásadně globálně. Mějte proto na paměti, že změny Q-parametrů ve vyvolávaném programu se příp. mohou projevit i ve vyvolávajícím programu.

Parametry cyklu

12
PGM
CALL

- **Název programu**: zadejte název vyvolávaného programu, případně s cestou, na níž se program nachází, nebo
- softtlačítkem **ZVOLIT** aktivujte dialog výběru souboru (File-Select) a vyberte vyvolávaný program

Program vyvoláte pomocí:

- CYCL CALL (jednotlivý blok) nebo
- M99 (po blocích) nebo
- M89 (provede se po každém polohovacím bloku).

Deklarování programu 50 jako cyklu a jeho vyvolání s M99

```
55 CYCL DEF 12.0 PGM CALL
56 CYCL DEF 12.1 PGM TNC:
   \KLAR35\FK1\50.H
57 X+20 FMAX
58 Y+50 FMAX M99
```

20.4 ORIENTOVÁNÍ VŘETENA (cyklus 13)

Funkce cyklu

Stroj a TNC musí být výrobcem stroje připraveny.

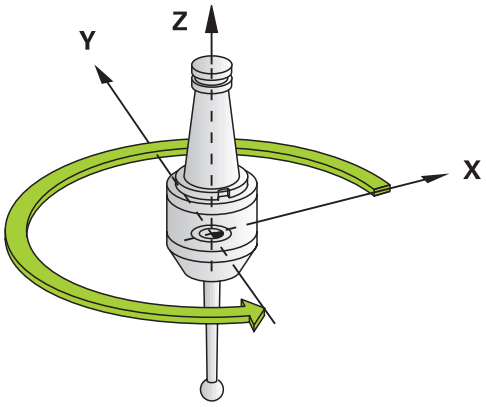
TNC může řídit hlavní vřeteno obráběcího stroje a natočit je do stanovené úhlové polohy.

Orientování vřetena je například zapotřebí:

- u systémů pro výměnu nástrojů s určenou polohou pro výměnu nástroje
- k seřízení vysílacího a přijímacího okénka 3D-dotykové sondy s infračerveným přenosem

V cyklu definovanou úhlovou polohu nastaví TNC naprogramováním M19 nebo M20 (závisí na provedení stroje).

Naprogramujete-li M19, resp. M20 aniž jste předtím definovali cyklus 13, pak TNC napolohuje hlavní vřeteno na úhlovou polohu, která je definovaná výrobcem stroje (viz Příručku ke stroji).



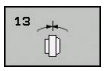
NC-bloky

```
93 CYCL DEF 13.0 ORIENTOVÁNÍ
94 CYCL DEF 13.1 ÚHEL 180
```

Při programování dbejte na tyto body!

V obráběcích cyklech 202 a 204 se interně používá cyklus 13. Uvědomte si, že ve vašem NC-programu musíte naprogramovat případně cyklus 13 po jednom z výše uvedených cyklů znovu.

Parametry cyklu



- **Úhel orientace**: zadejte úhel vztažený k úhlové vztažné ose pracovní roviny. Rozsah zadání: 0,0000 ° až 360,0000 °

21

Cykly dotykových sond

21.1 Obecné informace o cyklech dotykové sondy

HEIDENHAIN poskytuje záruku za funkce snímacích cyklů pouze tehdy, pokud jsou použity dotykové sondy HEIDENHAIN.

Řízení TNC musí být k používání 3D-dotykových sond připraveno výrobcem stroje.

Postupujte podle příručky ke stroji!

Cykly dotykové sondy jsou k dispozici pouze s volitelným softwarem #17. Tato opce je automaticky k dispozici pokud používáte dotykovou sondu HEIDENHAIN.

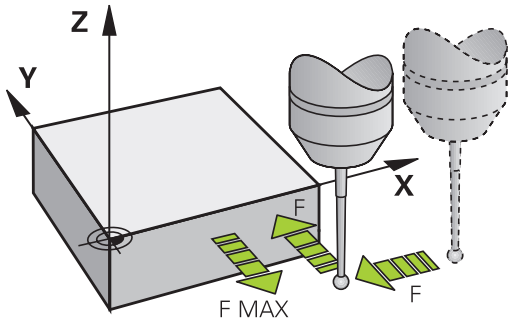
Princip funkce

Během zpracování cyklů dotykové sondy v TNC přijíždí 3D-dotyková sonda k součásti paralelně s osou (i při aktivním základním natočení a při naklopené rovině obrábění). Výrobce stroje definuje dotykový posuv ve strojním parametru (viz „Než začnete pracovat s cykly dotykové sondy“ dále v této kapitole).

Když se dotykový hrot dotkne obrobku,

- vyšle 3D-dotyková sonda signál do TNC: souřadnice polohy dotyku se uloží
- 3D-dotyková sonda se zastaví a
- odjede rychloposuvem zpět do výchozí polohy operace snímání.

Pokud během stanovené dráhy nedojde k vychýlení dotykového hrotu, vydá TNC příslušné chybové hlášení (dráha: **DIST** z tabulky dotykové sondy).



Cykly dotykové sondy v režimech Ručně a El. ruční kolečko

TNC poskytuje v **ručním provozním režimu** a v režimu **El. ručního kolečka** cykly dotykové sondy, jimiž můžete:

- kalibrovat dotykovou sondu;
- Nastavení vztažných bodů

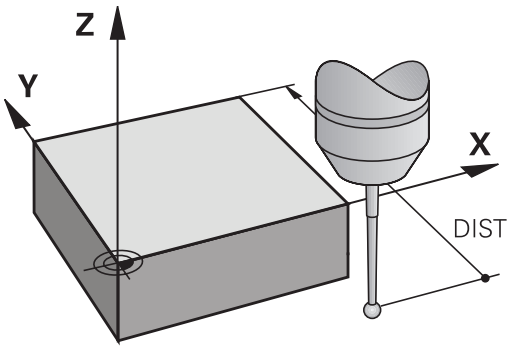
Ruční snímací cykly jsou popsané v kapitole „Ruční provoz a seřizování“ (viz "Používání 3D-dotykové sondy (opce #17)", Stránka 309).

21.2 Než začnete pracovat s cykly dotykové sondy!

Aby bylo možno pokrýt co největší rozsah měřicích úkolů, máte k dispozici nastavení pomocí strojních parametrů, která definují základní chování všech cyklů dotykové sondy:

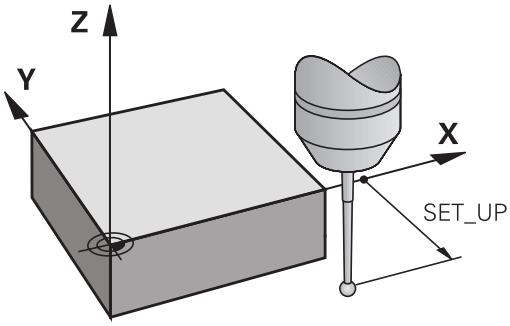
Maximální pojezd k dotyku: DIST v tabulce dotykové sondy

Pokud nedojde během dráhy stanovené v **DIST** k vychýlení dotykového hrotu, vydá TNC chybové hlášení.



Bezpečná vzdálenost k bodu dotyku: SET_UP v tabulce dotykové sondy

V **SET_UP** definujete, jak daleko má TNC předpolohovat dotykovou sondu od definovaného či cyklem vypočítaného bodu dotyku. Čím menší tuto hodnotu zadáte, tím přesněji musíte definovat dotykovou polohu. V mnoha cyklech dotykové sondy můžete dodatečně definovat bezpečnou vzdálenost, která se přičítá k **SET_UP**.



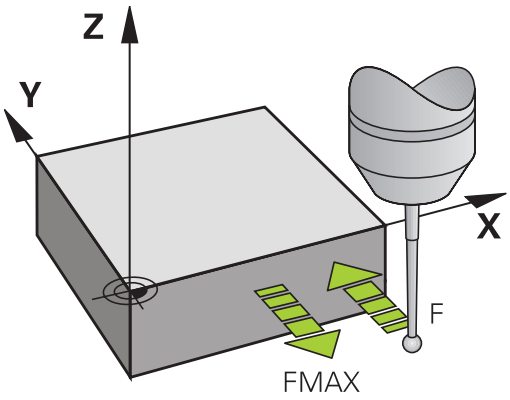
Orientování infračervené dotykové sondy do naprogramovaného směru dotyku: TRACK v tabulce dotykové sondy

Aby se zvýšila přesnost měření, můžete pomocí **TRACK** = ZAP (ON) dosáhnout, že se infračervená dotyková sonda orientuje před každým snímáním v naprogramovaném směru snímání. Dotykový hrot se tak vždy vychýlí ve stejném směru.

Pokud **TRACK** = ZAP (ON) změníte, tak musíte dotykovou sondu znovu kalibrovat.

Spínací dotyková sonda, posuv při snímání: F v tabulce dotykové sondy

V **F** stanovíte posuv, se kterým se má TNC dotýkat obrobku.



Spínací dotyková sonda, posuv pro polohovací pohyby: FMAX

V **FMAX** stanovíte posuv, se kterým TNC dotykovou sondu předpolohuje, případně kterým ji polohuje mezi měřicími body.

Spínací dotyková sonda, rychloposuv pro polohování: F_PREPOS v tabulce dotykové sondy

V **F_PREPOS** definujete, zda má TNC polohovat dotykovou sondu posuvem definovaným v FMAX nebo strojním rychloposuvem.

- Hodnota zadání = **FMAX_PROBE**: polohovat posuvem z **FMAX**
- Zadání = **FMAX_STROJ**: Předpolohovat strojním rychloposuvem

Zpracování cyklů dotykové sondy

Všechny cykly dotykové sondy jsou DEF-aktivní. TNC tedy zpracovává cyklus automaticky, jakmile při provádění programu TNC zpracuje definici cyklu.

!

Pozor nebezpečí kolize!

Během provádění cyklů dotykové sondy nesmí být aktivní žádné cykly pro transformaci (přepočet) souřadnic (cyklus 8 ZRCADLENÍ, cyklus 11 ZMĚNA MĚŘÍTKA a 26 KOEFICIENT ZMĚNY MĚŘÍTKA OSY).

Cykly dotykové sondy s číslem větším než 400 předpolohují dotykovou sondu podle této polohovací logiky:

- Je-li aktuální souřadnice jižního pólu dotykového hrotu menší, než je bezpečná výška (definovaná v cyklu), vytáhne TNC nejdříve dotykovou sondu v její ose zpět na bezpečnou výšku a pak ji napolohuje v rovině obrábění k prvnímu bodu dotyku.
- Je-li aktuální souřadnice jižního pólu dotykového hrotu větší než souřadnice bezpečné výšky, napolohuje TNC dotykovou sondu nejdříve v rovině obrábění k prvnímu snímanému bodu a poté v ose sondy přímo na měřenou výšku.

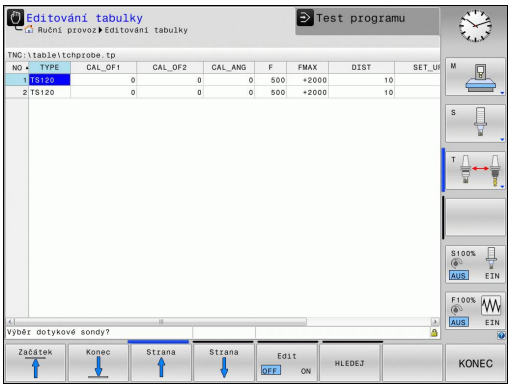
21.3 Tabulka dotykové sondy

Všeobecné

V tabulce dotykové sondy jsou uložená různá data, která určují chování během snímání. Používáte-li na vašem stroji několik dotykových sond, tak můžete pro každou sondu uložit její vlastní data.

Editace tabulek dotykové sondy

Abyste mohli editovat tabulku dotykových sond postupujte takto:



- Zvolte režim **Ruční provoz**

- Zvolte funkce dotykové sondy: stiskněte softklávesu **FUNKCE DOTYKOVÉ SONDY**. TNC zobrazí další softtlačítka

- Zvolte tabulku dotykové sondy: stiskněte softklávesu **TABULKA DOTYKOVÉ SONDY**.

- Softklávesu **EDITOVAT** nastavte na **ZAP**.
- Směrovými klávesami zvolte požadované nastavení
- Proveďte požadované změny
- Opuštění tabulky dotykové sondy: stiskněte softklávesu **KONEC**

Data dotykové sondy

Zkr.	Zadání	Dialog
NO	Číslo dotykové sondy: toto číslo musíte zadat do tabulky nástrojů (sloupec: **TP_NO**) pod příslušným číslem nástroje.	–
TYP	Volba používané dotykové sondy	**Volba dotykové sondy?**
CAL_OF1	Přesazení osy dotykové sondy vůči ose vřetena v hlavní ose	**Přesazení středu dotykové sondy v hlavní ose? [mm]**
CAL_OF2	Přesazení osy dotykové sondy vůči ose vřetena ve vedlejší ose	**Přesazení středu dotykové sondy ve vedlejší ose? [mm]**
CAL_ANG	TNC orientuje dotykovou sondu před kalibrací či snímáním na orientační úhel (pokud je toto nastavení možné).	**Úhel vřetena při kalibraci?**
F	Posuv, kterým má TNC snímat obrobek	**Posuv při snímání? [mm/min]**
FMAX	Posuv, kterým se dotyková sonda předpolohuje, popř. kterým se polohuje mezi měřicími body	**Rychloposuv ve snímacím cyklu? [mm/min]**
DIST	Pokud nedojde během zde definované hodnoty k vychýlení dotykového hrotu, vydá TNC chybové hlášení.	**Maximální dráha měření? [mm]**
SET_UP	V **SET_UP** definujete, jak daleko má TNC předpolohovat dotykovou sondu od definovaného či cyklem vypočítaného bodu dotyku. Čím menší tuto hodnotu zadáte, tím přesněji musíte definovat dotykovou polohu. V mnoha cyklech dotykové sondy můžete dodatečně definovat bezpečnou vzdálenost, která se přičítá ke strojnímu parametru **SET_UP**.	**Bezpečná vzdálenost? [mm]**
F_PREPOS	Stanovení rychlosti při předpolohování: ■ Předpolohování s rychlostí z **FMAX**: **FMAX_PROBE** ■ Předpolohování se strojním rychloposuvem: **FMAX_MACHINE**	**Předpolohování s rychloposuvem? ENT/NO ENT**
TRACK	Aby se zvýšila přesnost měření, můžete pomocí **TRACK = ZAP (ON)** dosáhnout, že TNC orientuje infračervenou dotykovou sondu před každým snímáním ve směru naprogramovaného směru snímání. Dotykový hrot se tak vždy vychýlí ve stejném směru: ■ **ZAP** (ON): provádět sledování vřetena ■ **VYP** (OFF): neprovádět sledování vřetena	**Sondu orientovat ? Ano = ENT, Ne = NO ENT**

21.4 Základy

Přehled

Během provádění cyklů dotykové sondy nesmí být aktivní cyklus 8 ZRCADLENÍ, cyklus 11 ZMĚNA MĚŘÍTKA a cyklus 26 KOEFICIENT ZMĚNY MĚŘÍTKA OSY.

HEIDENHAIN poskytuje záruku za funkce snímacích cyklů pouze tehdy, pokud jsou použity dotykové sondy HEIDENHAIN.

Stroj a TNC musí být pro dotykovou sondu TT upraveny výrobcem stroje.

Jinak nejsou na vašem stroji k dispozici zde popsané cykly a funkce. Postupujte podle příručky ke stroji!

Cykly dotykové sondy jsou k dispozici pouze s volitelným softwarem #17 Touch Probe Functions (Funkce dotykové sondy). Tato opce je automaticky k dispozici pokud používáte dotykovou sondu HEIDENHAIN.

Pomocí stolní dotykové sondy (TT) a měřicích cyklů nástrojů TNC můžete nástroje proměřovat automaticky: korekční hodnoty délek a rádiusů ukládá TNC do centrální paměti nástrojů TOOL.T a započítává je automaticky při ukončení snímacího cyklu. K dispozici jsou následující způsoby proměřování:

- Měření nástroje v klidovém stavu
- Měření rotujícího nástroje
- Měření jednotlivých břitů

Cykly měření nástrojů programujte v režimu **Programování** pomocí klávesy **CYCL DEF**. K dispozici jsou následující cykly:

Cyklus	Nový formát	Strana
Kalibrování TT, cyklus 480		502
Proměření délky nástroje, cyklus 481		505
Proměření poloměru nástroje, cyklus 482		507
Proměření délky a poloměru nástroje, cyklus 483		509

Cykly měření pracují pouze při aktivní centrální paměti nástrojů TOOL.T.

Před zahájením práce s měřicími cykly musíte mít zadané všechny údaje potřebné k proměření do centrální paměti nástrojů a mít vyvolaný proměřovaný nástroj pomocí **TOOL CALL**.

Nastavení strojních parametrů

> Před zahájením práce s proměřovacími cykly zkontrolujte všechny strojní parametry definované v **ProbeSettings** > **CfgTT** a **CfgTTRoundStylus**.
>
> TNC používá k proměřování se stojícím vřetenem snímací posuv ze strojního parametru **probingFeed**.

Při měření s rotujícím nástrojem vypočítává TNC otáčky vřetena a snímací posuv automaticky.

Otáčky vřetena se přitom vypočítávají takto:

n = **maxPeriphSpeedMeas** / (r • 0,0063) kde

n:	Otáčky [1/min]
maxPeriphSpeedMeas:	Maximální přípustná oběžná rychlost [m/min]
r:	Aktivní rádius nástroje [mm]

Posuv snímání se vypočítává z:
v = tolerance měření • n, kde

v:	Posuv při snímání [mm/min]
Tolerance měření:	Tolerance měření [mm], závisí na **maxPeriphSpeedMeas**
n:	Otáčky [1/min]

Pomocí **probingFeedCalc** nastavíte výpočet snímacího posuvu takto:

probingFeedCalc = ConstantTolerance:

Tolerance měření zůstává konstantní – nezávisle na rádiusu nástroje. U značně velkých nástrojů se však redukuje posuv při snímání k nule. Tento efekt se projeví tím dříve, čím menší zvolíte maximální oběžnou rychlost (**maxPeriphSpeedMeas**) a přípustnou toleranci (**measureTolerance1**).

probingFeedCalc = VariableTolerance:

Tolerance měření se mění s rostoucím rádiusem nástroje. To zajišťuje i u velkých rádiusů nástrojů ještě dostatečný posuv při snímání. TNC mění toleranci měření podle následující tabulky:

Rádius nástroje	Tolerance měření
do 30 mm	**measureTolerance1**
30 až 60 mm	2 • **measureTolerance1**
60 až 90 mm	3 • **measureTolerance1**
90 až 120 mm	4 • **measureTolerance1**

probingFeedCalc = ConstantFeed:

Posuv při snímání zůstává konstantní, ale chyba měření roste lineárně s rostoucím rádiusem nástroje:

Tolerance měření = (r • **measureTolerance1**)/ 5 mm), kde je

r:	Aktivní rádius nástroje [mm]
measureTolerance1:	Maximální přípustná chyba měření

Zadávání do tabulky nástrojů TOOL.T

Zkr.	Zadání	Dialog
CUT	Počet břitů nástroje (max. 20 břitů)	**Počet břitů?**
LTOL	Přípustná odchylka od délky nástroje L pro zjištění opotřebení. Je-li zadaná hodnota překročena, pak TNC nástroj zablokuje (status **L**). Rozsah zadávání: 0 až 0,9999 mm	**Tolerance opotřebení: délka?**
RTOL	Přípustná odchylka od rádiusu nástroje R pro zjištění opotřebení. Je-li zadaná hodnota překročena, pak TNC nástroj zablokuje (status **I**). Rozsah zadávání: 0 až 0,9999 mm	**Tolerance opotřebení: Rádius?**
R2TOL	Přípustná odchylka od rádiusu nástroje R2 pro zjištění opotřebení. Je-li zadaná hodnota překročena, pak TNC nástroj zablokuje (status **I**). Vstupní rozsah: 0 až 0,9999 mm	**Tolerance opotřebení: Poloměr 2?**
DIRECT.	Směr řezu nástroje pro měření s rotujícím nástrojem	**Směr řezu (M3 = -)?**
R_OFFS	Měření délky: přesazení nástroje mezi středem snímacího hrotu a středem nástroje. Přednastavení: bez zadání (přesazení = rádius nástroje)	**Přesazení nástroje - rádius?**
L_OFFS	Měření rádiusu: přídavné přesazení nástroje k **offsetToolAxis** mezi horní hranou snímacího hrotu a dolní hranou nástroje. Přednastavení: 0	**Přesazení nástroje - délka?**
LBREAK	Přípustná odchylka od délky nástroje L pro zjištění zlomení. Je-li zadaná hodnota překročena, pak TNC nástroj zablokuje (status **L**). Rozsah zadávání: 0 až 0,9999 mm	**Tolerance zlomení: délka?**
RBREAK	Přípustná odchylka od rádiusu nástroje R pro zjištění zlomení. Je-li zadaná hodnota překročena, pak TNC nástroj zablokuje (status **I**). Rozsah zadávání: 0 až 0,9999 mm	**Tolerance zlomení: Rádius?**

Příklady zadání pro běžné typy nástrojů

Typ nástroje	CUT	TT:R_OFFS	TT:L_OFFS
Vrták	– (bez funkce)	0 (přesazení není třeba, jelikož se má měřit hrot vrtáku)	
Stopková fréza o průměru < 19 mm	4 (4 břity)	0 (přesazení není třeba, jelikož průměr nástroje je menší než průměr kotoučku TT)	0 (při měření rádiusu není přídavné přesazení nutné. Použije se přesazení z **offsetToolAxis**)
Stopková fréza o průměru > 19 mm	4 (4 břity)	R (přesazení je nutné, jelikož průměr nástroje je větší než průměr kotoučku TT)	0 (při měření rádiusu není přídavné přesazení nutné. Použije se přesazení z **offsetToolAxis**)
Kulová fréza o průměru např. 10 mm	4 (4 břity)	0 (přesazení není třeba, jelikož se má měřit jižní pól koule)	5 (jako přesazení definujte vždy rádius nástroje, aby se v rádiusu neměřil průměr)

21.5 Kalibrace TT (cyklus 480, volitelný software #17)

Provádění cyklu

Dotykovou sondu TT kalibrujte měřicím cyklem TCH PROBE 480 . Proces kalibrace probíhá automaticky. TNC také automaticky zjistí přesazení středu kalibračního nástroje. Za tím účelem otočí TNC vřeteno po polovině kalibračního cyklu o 180°.

Jako kalibrační nástroj používejte přesný válec, například válcový hřídel. TNC uloží kalibrační hodnoty a při příštím proměřování nástroje je vezme do úvahy.

Při programování dbejte na tyto body!

Fungování kalibračního cyklu je závislé na strojním parametru **CfgToolMeasurement**. Informujte se ve vaší příručce ke stroji.

Před provedením kalibrace musíte zanést do tabulky nástrojů TOOL.T přesný rádius a přesnou délku kalibračního nástroje.

Ve strojních parametrech **centerPos** > **[0]** až **[2]** se musí definovat poloha dotykové sondy v pracovním prostoru stroje.

Změníte-li některý ze strojních parametrů **centerPos** > **[0]** až **[2]**, pak musíte kalibrovat znovu.

Parametry cyklu

- **Bezpečná výška**: Zadejte polohu v ose vřetena, ve které je vyloučena kolize s obrobkem nebo upínadly. Bezpečná výška se vztahuje k aktivnímu vztažnému bodu obrobku. Je-li zadaná bezpečná výška tak malá, že by špička nástroje ležela pod horní hranou kotoučku, umístí TNC automaticky kalibrační nástroj nad kotouček (bezpečnostní zóna z **safetyDistStylus**). Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999

NC-bloky s novým formátem

```
6 TOOL CALL 1 Z
7 TCH PROBE 480 KALIBROVÁNÍ
    SNÍMACÍ SONDY
    Q260=+100;BEZPEČNÁ VÝŠKA
```

21.6 Kalibrování bezdrátové TT 449 (cyklus 484, opce #17)

Základy

Cyklem 484 kalibrujete vaši stolní snímací sondu, například rádiovou infračervenou stolní snímací sondu TT 449. Kalibrování probíhá v závislosti na zadaných parametrech automaticky nebo poloautomaticky.

- **Poloautomaticky** - Se Stop před začátkem cyklu: budete vyzváni k ručnímu pohybu nástrojem přes TT
- **Automaticky** - Bez Stop před začátkem cyklu: Před použitím cyklu 484 musíte pohnout nástrojem přes TT

Provádění cyklu

Ke kalibrování vaší stolní dotykové sondy naprogramujte měřicí cyklus TCH PROBE 484. V zadávacím parametru Q536 můžete nastavit, zda bude cyklus proveden poloautomaticky nebo automaticky.

Poloautomaticky - se Stop před začátkem cyklu

- Výměna kalibračního nástroje
- Definování a spuštění kalibračního cyklu
- TNC přeruší kalibrační cyklus
- TNC otevře dialog v novém okně
- Budete vyzváni k ručnímu polohování kalibračního nástroje nad střed dotykové sondy. Dbejte na to, aby kalibrační nástroj stál nad měřicí plochou dotykového prvku

Poloautomaticky – bez Stopu před začátkem cyklu

- Výměna kalibračního nástroje
- Polohujte kalibrační nástroj nad střed dotykové sondy. Dbejte na to, aby kalibrační nástroj stál nad měřicí plochou dotykového prvku
- Definování a spuštění kalibračního cyklu
- Kalibrační cyklus běží bez Stopu. Kalibrování začíná z aktuální polohy, kde se nachází nástroj

Kalibrační nástroj:

Jako kalibrační nástroj používejte přesný válec, například válcový hřídel. Zadejte do tabulky nástrojů TOOL.T přesný rádius a přesnou délku kalibračního nástroje. Po kalibrování TNC uloží kalibrační hodnoty a při příštím proměřování nástroje je vezme do úvahy. Kalibrační nástroj by měl mít průměr větší než 15 mm a vyčnívat ze sklíčidla asi 50 mm.

21.6 Kalibrování bezdrátové TT 449 (cyklus 484, opce #17)

Při programování dbejte na tyto body!

Pozor nebezpečí kolize!

K zabránění kolize musí být nástroj při Q536=1, předpolohovaný před vyvoláním cyklu!

TNC také zjistí během kalibrování přesazení středu kalibračního nástroje. Za tím účelem otočí TNC vřeteno po polovině kalibračního cyklu o 180°.

Fungování kalibračního cyklu je závislé na strojním parametru **CfgToolMeasurement**. Informujte se ve vaší příručce ke stroji

Kalibrační nástroj by měl mít průměr větší než 15 mm a vyčnívat ze sklíčidla asi 50 mm. Používáte-li válcovou sondu s těmito rozměry, dojde k ohnutí pouze o 0,1 µm na 1 N dotykové síly. Při použiti kalibračního nástroje, který má příliš malý průměr a/nebo příliš vyčnívá ze svého upínacího pouzdra, může dojít k větším nepřesnostem.

Před provedením kalibrace musíte zanést do tabulky nástrojů TOOL.T přesný rádius a přesnou délku kalibračního nástroje.

Když změníte pozici dotykové sondy na stole, musíte znovu kalibrovat.

Parametry cyklu

Stop před provedením Q536: Určení, zda se má před začátkem cyklu provést Stop, nebo zda chcete nechat cyklus probíhat bez automatického zastavení:
0: Se zastavením před začátkem cyklu. V dialogu budete vyzváni, abyste nástroj polohovali ručně nad stolní dotykovou sondu. Když dosáhnete přibližnou polohu nad stolní dotykovou sondou můžete v obrábění pokračovat pomocí NC-start nebo ho ukončit softtlačítkem **PŘERUŠIT**
1: Bez Stopu před začátkem cyklu. TNC začne kalibrování z aktuální polohy. Před cyklem 484 musíte umístit nástroj nad stolní dotykovou sondu.

21.7 Měření délky nástroje (cyklus 481, opce #17)

Provádění cyklu

K proměření délky nástroje naprogramujte měřicí cyklus TCH PROBE 481. Pomocí zadávacích parametrů můžete délku nástroje určit třemi různými způsoby:

- Je-li průměr nástroje větší než průměr měřicí plochy TT, pak proměřujte s rotujícím nástrojem
- Je-li průměr nástroje menší než je průměr měřicí plochy TT, nebo když určujete délku vrtáků či rádiusových fréz, pak proměřujte s nástrojem v klidu
- Je-li průměr nástroje větší než průměr měřicí plochy TT, pak proměřujte jednotlivé břity s nástrojem v klidu

Průběh „Měření s rotujícím nástrojem“

Ke zjištění nejdelšího břitu najíždí měřený nástroj s přesazením vůči středu dotykové sondy a za otáčení k měřicí ploše sondy TT. Přesazení naprogramujete v tabulce nástrojů pod Přesazením nástroje: rádius (**TT: R_OFFS**).

Průběh „Měření s nástrojem v klidovém stavu“ (například pro vrtáky)

Měřeným nástrojem se najede nad střed měřicí plochy. Pak se najede při stojícím vřetenu k měřicí ploše dotykové sondy. Pro toto měření zaneste přesazení nástroje: rádius (**TT: R_OFFS**) do tabulky nástrojů jako „0“.

Průběh „Měření jednotlivých břitů“

TNC umístí proměřovaný nástroj bočně vedle snímací hlavy. Čelní plocha nástroje se přitom nachází pod horní hranou snímací hlavy, jak je určeno v **offsetToolAxis**. V tabulce nástrojů můžete nadefinovat přídavné přesazení v položce Nástroj-Přesazení: Délka (**TT: L_OFFS**). TNC snímá s rotujícím nástrojem radiálně, aby se určil výchozí úhel k proměřování jednotlivých břitů. Potom proměřuje délku všech břitů změnou orientace vřetena.

21.7 Měření délky nástroje (cyklus 481, opce #17)

Při programování dbejte na tyto body!

Před prvním měřením nástroje zadejte do tabulky nástrojů TOOL.T přibližný rádius, přibližnou délku, počet břitů a směr řezání daného nástroje.

Měření jednotlivých břitů můžete provádět u nástrojů **až s 20 břity**.

Parametry cyklu

- **Nástroj Měřit=0 / Kontrola=1**: Definovat, zda má být nástroj změřen poprvé nebo zda chcete zkontrolovat již změřený nástroj. Při prvním proměření přepíše TNC délku nástroje L v centrální paměti nástrojů TOOL.T a nastaví hodnotu delta DL = 0. Jestliže nástroj kontrolujete, pak se naměřená délka porovná s délkou nástroje L z TOOL.T. TNC vypočítá odchylku se správným znaménkem a zanese ji do TOOL.T jako delta-hodnotu DL. Kromě toho je odchylka k dispozici také v Q-parametru Q115. Je-li hodnota delta větší než přípustná tolerance opotřebení nebo ulomení pro délku nástroje, TNC nástroj zablokuje (stav L v TOOL.T).
- **Bezpečná výška**: Zadejte polohu v ose vřetena, ve které je vyloučena kolize s obrobkem nebo upínadly. Bezpečná výška se vztahuje k aktivnímu vztažnému bodu obrobku. Je-li zadaná bezpečná výška tak malá, že by špička nástroje ležela pod horní hranou kotoučku, umístí TNC nástroj automaticky nad kotouček (bezpečnostní zóna z **safetyDistStylus**). Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- **Měřit břity 0=Ne / 1=Ano**: Definuje zda má být provedeno měření jednotlivých břitů (maximálně lze proměřit 20 břitů)

NC-bloky

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 481 DÉLKA NÁSTROJE
    Q340=1      ;KONTROLA
    Q260=+100;BEZPEČNÁ VÝŠKA
    Q341=1      ;PROMĚŘENÍ BŘITU
```

21.8 Měření rádiusu nástroje (cyklus 482, opce #17)

Provádění cyklu

K proměření rádiusu nástroje naprogramujte měřicí cyklus TCH PROBE 482. Pomocí zadávacích parametrů můžete rádius nástroje určit dvěma různými způsoby:

- Proměření s rotujícím nástrojem
- Proměření s rotujícím nástrojem a následným proměřením jednotlivých břitů

TNC umístí proměřovaný nástroj bočně vedle snímací hlavy. Čelní plocha frézy se přitom nachází pod horní hranou snímací hlavy, jak je určeno v **offsetToolAxis**. TNC snímá s rotujícím nástrojem radiálně. Pokud se mají dodatečně provést měření jednotlivých břitů, pak se proměřují rádiusy všech břitů pomocí orientace vřetena.

Při programování dbejte na tyto body!

Před prvním měřením nástroje zadejte do tabulky nástrojů TOOL.T přibližný rádius, přibližnou délku, počet břitů a směr řezání daného nástroje.

Válcovité nástroje s diamantovým povrchem je možné proměřit se stojícím vřetenem. K tomu musíte definovat v tabulce nástrojů počet břitů **CUT** jako 0 a upravit strojní parametr **CfgToolMeasurement**. Informujte se ve vaší příručce ke stroji.

Parametry cyklu

- **Nástroj měřit=0 / Kontrolovat=1**: Definuje zda má být nástroj změřen poprvé nebo zda chcete zkontrolovat již změřený nástroj. Při prvním proměření přepíše TNC rádius nástroje R v centrální paměti nástrojů TOOL.T a nastaví hodnotu delta DR = 0. Jestliže nástroj kontrolujete, pak se naměřený rádius porovná s rádiusem nástroje R z TOOL.T. TNC vypočítá odchylku se správným znaménkem a zanese ji do TOOL.T jako delta-hodnotu DR. Kromě toho je odchylka k dispozici také v Q-parametru Q116. Je-li hodnota delta větší než přípustná tolerance opotřebení nebo zlomení pro rádius nástroje, TNC nástroj zablokuje (stav L v TOOL.T).
- **Bezpečná výška**: Zadejte polohu v ose vřetena, ve které je vyloučena kolize s obrobkem nebo upínadly. Bezpečná výška se vztahuje k aktivnímu vztažnému bodu obrobku. Je-li zadaná bezpečná výška tak malá, že by špička nástroje ležela pod horní hranou kotoučku, umístí TNC nástroj automaticky nad kotouček (bezpečnostní zóna z **safetyDistStylus**). Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- **Měřit břity 0=Ne / 1=Ano**: Definovat, zda má být dodatečně provedeno měření jednotlivých břitů nebo ne (maximálně lze proměřit 20 břitů)

NC-bloky

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 482 RÁDIUS NÁSTROJE
    Q340=1      ;KONTROLA
    Q260=+100;BEZPEČNÁ VÝŠKA
    Q341=1      ;PROMĚŘENÍ BŘITU
```

21.9 Kompletní měření nástroje (cyklus 483, opce #17)

Provádění cyklu

Pro kompletní měření nástroje (délky a rádiusu) naprogramujte měřicí cyklus TCH PROBE 483. Cyklus je zvláště vhodný pro první proměření nástrojů, protože ve srovnání s jednotlivým proměřováním délky a rádiusu znamená značnou úsporu času. Pomocí zadávacích parametrů můžete nástroj proměřit dvěma různými způsoby:

- Proměření s rotujícím nástrojem
- Proměření s rotujícím nástrojem a následným proměřením jednotlivých břitů

TNC proměří nástroj podle pevně stanoveného naprogramovaného postupu. Nejdříve se měří rádius nástroje a poté délka nástroje. Průběh měření odpovídá průběhům v měřicích cyklech a také 481 a 482.

Při programování dbejte na tyto body!

Před prvním měřením nástroje zadejte do tabulky nástrojů TOOL.T přibližný rádius, přibližnou délku, počet břitů a směr řezání daného nástroje.

Válcovité nástroje s diamantovým povrchem je možné proměřit se stojícím vřetenem. K tomu musíte definovat v tabulce nástrojů počet břitů **CUT** jako 0 a upravit strojní parametr **CfgToolMeasurement**. Informujte se ve vaší příručce ke stroji.

Parametry cyklu

- **Nástroj Měřit=0 / Kontrola=1**: Definovat, zda má být nástroj změřen poprvé nebo zda chcete zkontrolovat již změřený nástroj. Při prvním proměření přepíše TNC rádius nástroje R a délku nástroje L v centrální paměti nástrojů TOOL.T a nastaví hodnoty delta DR a DL = 0. Jestliže nástroj kontrolujete, pak se naměřená data nástroje porovnají s daty nástroje z TOOL.T. TNC vypočítá odchylky se správným znaménkem a zanese je do TOOL.T jako delta-hodnoty DR a DL. Kromě toho jsou odchylky k dispozici také v Q-parametrech Q115 a Q116. Je-li některá z hodnot delta větší než přípustné tolerance opotřebení nebo zlomení, TNC nástroj zablokuje (stav L v TOOL.T)
- **Bezpečná výška**: Zadejte polohu v ose vřetena, ve které je vyloučena kolize s obrobkem nebo upínadly. Bezpečná výška se vztahuje k aktivnímu vztažnému bodu obrobku. Je-li zadaná bezpečná výška tak malá, že by špička nástroje ležela pod horní hranou kotoučku, umístí TNC nástroj automaticky nad kotouček (bezpečnostní zóna z **safetyDistStylus**). Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- **Měřit břity 0=Ne / 1=Ano**: Definovat, zda má být dodatečně provedeno měření jednotlivých břitů nebo ne (maximálně lze proměřit 20 břitů)

NC-bloky

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 483 MĚŘENÍ NÁSTROJE
    Q340=1      ;KONTROLA
    Q260=+100;BEZPEČNÁ VÝŠKA
    Q341=1      ;PROMĚŘENÍ BŘITU
```

22

Tabulky a přehledy

22.1 Uživatelské parametry závislé na stroji

Použití

Zadávání hodnot parametrů se provádí v takzvaném **Editoru konfigurace**.

Aby se uživateli umožnilo nastavení funkcí, které jsou závislé na stroji, může váš výrobce stroje definovat, které strojní parametry budou k dispozici jako Uživatelské parametry Navíc může výrobce vašeho stroje začlenit do TNC i další parametry stroje, které zde dále nejsou popsané.

Postupujte podle příručky ke stroji!

V Editoru konfigurace jsou strojní parametry shrnuty ve stromové struktuře do parametrických objektů. Každý parametrický objekt má nějaký název (např. **Nastavení pro zobrazení na obrazovce**), který umožňuje odhadnout funkci jeho parametrů. Parametrický objekt (entita) je označen ve stromové struktuře znakem „E“ v symbolu složky. Některé strojní parametry mají kvůli jednoznačné identifikaci klíčový název (Key-Name), který parametr přiřadí určité skupině (např. X pro osu X). Příslušná složka skupiny má klíčový název a je označená znakem „K“ v symbolu složky.

Nacházíte-li se v editoru konfigurace uživatelských parametrů, můžete tam měnit znázornění stávajících parametrů. Se standardním nastavením se parametry zobrazují s krátkými, vysvětlujícími texty. Přejete-li si zobrazovat skutečné systémové názvy parametrů, stiskněte tlačítko pro rozdělení obrazovky a poté softklávesu **ZOBRAZIT SYSTÉMOVÉ NÁZVY**. Přejete-li si vrátit se zase do standardního náhledu, tak postupujte stejným způsobem.

Vyvolání editoru konfigurace a změna parametru

- Zvolte režim **Programování**
- Stiskněte klávesu **MOD**
- Zadejte číslo kódu **123**
- Změna parametrů
- Softtlačítkem **KONEC** opustíte Editor konfigurace
- Změny převezměte softtlačítkem **ULOŽIT**

Na začátku každé řádky stromu parametrů zobrazí TNC ikonu, která poskytuje dodatečné informace k této řádce. Ikony mají následující význam:

- Existuje další větev, ale je skrytá
- Větev je odkrytá
- Prázdný objekt, nelze ho rozbalit
- Inicializované strojní parametry
- Neinicializované (opční) strojní parametry
- Čitelné ale nelze upravit
- Není čitelné a nelze upravit

V seznamu symbolů složek je rozpoznatelný typ konfigurace objektu:

- Klíč (název skupiny)
- Seznam
- Entita (parametrický objekt)

Zobrazení textu nápovědy

Klávesou **HELP** (Nápověda) se může zobrazit ke každému objektu parametru, příp. atributu, text nápovědy.

Pokud nestačí textu nápovědy místo na stránce (vpravo nahoře pak stojí např. 1/2), tak se může přejít na druhou stránku softtlačítkem **LISTOVÁNÍ NÁPOVĚDOU**.

Nový stisk klávesy **HELP** (Nápověda) text nápovědy opět vypne.

Kromě textu nápovědy se zobrazují doplňující informace, jako je např. měrná jednotka, počáteční hodnota, výběr, atd. Pokud vybraný strojní parametr odpovídá parametru v předchozí verzi řízení, pak se zobrazí také odpovídající MP-číslo.

Seznam parametrů

Nastavování parametrů

DisplaySettings

Nastavení pro zobrazování na obrazovce

Pořadí zobrazovaných os

[0] až [5]

Závisí na dostupných osách

Druh indikace polohy v Pozičním okně

CÍL
AKT
REFAKT
REFCÍL
VL.ODCH.
AKTRW
ZBYT.DR.
M 118

Způsob zobrazení polohy v indikaci stavu

CÍL
AKT
REFAKT
REFCÍL
VL.ODCH.
AKTRW
ZBYT.DR.
M 118

Definice oddělovacího znaku desetinných míst pro indikaci polohy

.

Zobrazení posuvu v režimu Ruční provoz

at axis key: Posuv F zobrazovat pouze tehdy, je-li stisknuto směrové tlačítko osy
always minimum: Posuv indikovat vždy

Zobrazení pozice vřetena v indikaci polohy

during closed loop: Zobrazovat pozici vřetena pouze tehdy, když má vřeteno regulovanou polohu
during closed loop and M5: Zobrazovat pozici vřetena pouze tehdy, když má vřeteno regulovanou polohu a při M5

Zobrazit nebo skrýt softtlačítko Preset-tabulky

True: Softtlačítko Preset-tabulky se nezobrazí
False: Softtlačítko Preset-tabulky se zobrazí

Nastavování parametrů

DisplaySettings
- Rozlišení jednotlivých os
  - Seznam všech dostupných os
    - Rozlišení indikace pozice v mm, popř. ve stupních
      - **0.1**
      - **0.05**
      - **0.01**
      - **0.005**
      - **0.001**
      - **0.0005**
      - **0.0001**
    - Rozlišení indikace pozice v palcích
      - **0.005**
      - **0.001**
      - **0.0005**
      - **0.0001**

DisplaySettings
- Definice měrových jednotek platných pro zobrazení
  - **metrické: Použití metrického systému**
  - **inch: Použití palcového systému**

DisplaySettings
- Formát NC-programů a zobrazení cyklů
  - Zadávání programu v popisném dialogu HEIDENHAIN nebo v DIN/ISO
    - **HEIDENHAIN: Zadání programu v režimu Polohování s ručním zadáváním v popisném dialogu**
    - **ISO: Zadání programu v režimu Polohování s ručním zadáváním v DIN/ISO**

Nastavování parametrů

DisplaySettings

Nastavení jazyka dialogů NC a PLC

Jazyk dialogu NC

ANGLICKY
NĚMECKY
ČESKY
FRANCOUZSKY
ITALSKY
ŠPANĚLSKY
PORTUGALSKY
ŠVÉDSKY
DÁNSKY
FINSKY
HOLANDSKY
POLSKY
MAĎARSKY
RUSKY
ČÍNSKY
ČÍNSKY_TRAD
SLOVINSKY
KOREJSKY
NORSKY
RUMUNSKY
SLOVENSKY
TURECKY

Jazyk dialogu PLC

Viz jazyk dialogu NC

Jazyk chybových hlášení PLC

Viz jazyk dialogů NC

Jazyk Nápovědy

Viz jazyk dialogů NC

Nastavování parametrů

DisplaySettings
- Chování při náběhu řídicího systému
  - Potvrzení hlášení 'Výpadek proudu'
    - **TRUE: Náběh řídicího systému pokračuje až po potvrzení hlášení**
    - **FALSE: Hlášení 'Výpadek proudu' se neobjeví**

DisplaySettings
- Režim zobrazení pro čas
  - Volba pro režim zobrazení v indikaci času
    - **Analogový**
    - **Digitální**
    - **Logo**
    - **Analogový a Logo**
    - **Digitální a Logo**
    - **Analogový na Logo**
    - **Digitální na Logo**

DisplaySettings
- Levá lišta Zap/Vyp
  - Nastavení zobrazení pro levou lištu
    - **OFF: Vypnout informační řádku v řádce provozních režimů**
    - **ON: Zapnout informační řádku v řádce provozních režimů**

DisplaySettings
- Nastavení pro simulační grafiku 3D
  - Typ modelu simulační grafiky 3D
    - **3D (náročné na výpočty): Znázornění modelu pro komplexní obrábění s podříznutím**
    - **2,5D: Znázornění modelu pro obrábění ve 3 osách**
    - **Bez modelu: Znázornění modelu je vypnuté**
  - Kvalita modelu v simulační grafice 3D
    - **very high: Vysoké rozlišení; Je možné znázornění koncových bodů bloku**
    - **high: Vysoké rozlišení**
    - **medium: Střední rozlišení**
    - **low: Nízké rozlišení**

DisplaySettings
- Nastavení indikace polohy
  - Indikace polohy při TOOL CALL DL
    - **As Tool Length: Naprogramovaný přídavek DL je považován pro zobrazení polohy obrobku jako změna délky nástroje**
    - **As Workpiece Oversize: Naprogramovaný přídavek DL je považován pro zobrazení polohy obrobku jako přídavek obrobku**

Nastavování parametrů

ProbeSettings

Konfigurace měření nástroje

TT140_1

M-funkce pro orientaci vřetena

-1: orientace vřetena přímo přes NC

0: funkce není aktivní

1 až 999: číslo M-funkce pro orientaci vřetena

Snímací rutina

MultiDirections: Snímat z více směrů

SingleDirection: Snímat z jednoho směru

Směr snímání pro měření rádiusu nástroje

X_Positive, Y_Positive,X_Negative, Y_Negative, Z_Positive, Z_Negative (závisí na ose nástroje)

Vzdálenost mezi spodní hranou nástroje a horní hranou hrotu

0,001 až 99,9999 [mm]: Přesazení hrotu vůči nástroji

Rychloposuv ve snímacím cyklu

10 až 300 000 [mm/min]: Rychloposuv ve snímacím cyklu

Snímací posuv pro měření nástrojů

1 až 3 000 [mm/min]: Snímací posuv pro měření nástrojů

Výpočet snímacího posuvu

ConstantTolerance: Výpočet snímacího posuvu s konstantní tolerancí

VariableTolerance: Výpočet snímacího posuvu s proměnnou tolerancí

ConstantFeed: Konstantní snímací posuv

Způsob zjištění otáček

Automatic: automatické zjištění počtu otáček

MinSpindleSpeed: použít minimální počet otáček vřetena

Maximální povolená oběžná rychlost na břitu nástroje

1 až 129 [m/min]: přípustná oběžná rychlost na obvodu frézy

Maximální přípustné otáčky při měření nástroje

0 až 1 000 [1/min]: Maximální přípustné otáčky

Maximálně přípustná chyba měření při měření nástroje

0,001 až 0,999 [mm]: První maximálně přípustná chyba měření

Maximálně přípustná chyba měření při měření nástroje

0,001 až 0,999 [mm]: Druhá maximálně přípustná chyba měření

Stop NC během zkoušky nástroje

True: program NC nebude zastaven při překročení tolerance zlomení

False: program NC nebude zastaven

Nastavování parametrů

Stop NC během měření nástroje

True: program NC bude zastaven při překročení tolerance zlomení

False: program NC nebude zastaven

Změna tabulky nástrojů při kontrole a měření nástroje

AdaptOnMeasure: Po měření nástroje se tabulka změní

AdaptOnBoth: Po Zkoušce a měření nástroje se tabulka změní

AdaptNever: Po Kontrole a měření nástroje se tabulka nástroje nezmění

Konfigurace kulatého snímacího hrotu

TT140_1

Souřadnice středu snímacího hrotu

[0]: X-souřadnice středu snímacího hrotu vztažená k nulovému bodu stroje

[1]: Y-souřadnice středu snímacího hrotu vztažená k nulovému bodu stroje

[2]: Z-souřadnice středu snímacího hrotu vztažená k nulovému bodu stroje

Bezpečná vzdálenost nad hrotem při předpolohování

0,001 až 99 999,9999 [mm]: Bezpečná vzdálenost ve směru osy nástroje

Bezpečná vzdálenost kolem hrotu při předpolohování

0,001 až 99 999,9999 [mm]: Bezpečná vzdálenost v rovině kolmé k ose nástroje

Nastavování parametrů

ChannelSettings
- CH_NC
  - Aktivní kinematika
    - Aktivovaná kinematika
      - **Seznam strojních kinematik**
    - Aktivovaná kinematika při rozběhu řízení
      - **Seznam strojních kinematik**
  - Určení chování NC-programu
    - Vynulování obráběcího času při startu programu
      - **True: Vynuluje se obráběcí čas**
      - **False: Obráběcí čas se nevynuluje**
    - PLC-signál pro číslo aktuálního obráběcího cyklu
      - **Závisí na výrobci stroje**
  - Konfigurace obráběcích cyklů
    - Koeficient překrytí při frézování kapes
      - **0,001 až 1,414: Koeficient překrytí pro cyklus 4 FRÉZOVÁNÍ KAPES a cyklus 5 KRUHOVÁ KAPSA**
    - Postup po obrábění obrysové kapsy
      - **PosBeforeMachining: pozice jako před zpracováním cyklu**
      - **ToolAxClearanceHeight: polohovat osu nástroje do bezpečné výšky**
    - Zobrazit chybové hlášení „Vřeteno ?“, není-li M3/M4 aktivní
      - **on: vydat chybové hlášení**
      - **off: nevydávat chybové hlášení**
    - Zobrazení chybového hlášení „Zadat hloubku zápornou“
      - **on: vydat chybové hlášení**
      - **off: nevydávat chybové hlášení**
    - Chování při nájezdu na stěnu drážky v plášti válce
      - **LineNormal: nájezd po přímce**
      - **CircleTangential: nájezd po kruhové dráze**
    - M-funkce pro orientaci vřetena v obráběcích cyklech
      - **-1: orientace vřetena přímo přes NC**
      - **0: funkce není aktivní**
      - **1 až 999: číslo M-funkce pro orientaci vřetena**
    - Nezobrazovat chybové hlášení „Způsob rampování není možný“
      - **on: Chybové hlášení se nezobrazí**
      - **off: Chybové hlášení se zobrazí**

Nastavování parametrů

Nastavení NC-editoru

Vytvářet záložní soubory

TRUE: Po editaci NC-programů vytvářet záložní soubory

FALSE: Po editaci NC-programu nevytvářet záložní soubory

Chování kurzoru po smazání řádek

TRUE: kurzor stojí po vymazání na předchozí řádce (chování iTNC)

FALSE: kurzor stojí po vymazání na následující řádce

Chování kurzoru v první, popř. v poslední řádce

TRUE: Povolený plynulý přechod kurzoru na začátek / konec programu

FALSE: Plynulý přechod kurzoru na začátek / konec programu není povolen

Zalomení řádek u víceřádkových vět

ALL: Řádky zobrazovat vždy úplně

ACT: Zobrazovat úplně pouze řádky aktivního bloku

NO: Řádky zobrazovat úplně pouze tehdy, když se blok edituje

Aktivovat pomocné obrázky při zadávání cyklu

TRUE: Obrázky nápovědy zobrazovat zásadně vždy během zadávání

FALSE: Pomocné obrázky ukázat pouze tehdy, když je softtlačítko NÁPOVĚDA CYKLŮ nastavené na ZAP. Softtlačítko NÁPOVĚDA CYKLŮ ZAP/VYP se zobrazí v provozním režimu Programování po stisku klávesy „Rozdělení obrazovky“.

Chování lišty softtlačítek po zadání cyklu

TRUE: Ponechat lištu softtlačítek cyklů po definici cyklu aktivní

FALSE: Vypnout lištu softtlačítek cyklů po definici cyklu

Ověřovací dotaz při mazání bloku

TRUE: Při mazání NC-bloku zobrazit ověřovací dotaz

FALSE: Při mazání NC-bloku ověřovací dotaz nezobrazovat

Číslo řádku, do kterého se provede přezkoušení NC-programu

100 až 50000: Délka programu, v níž se má zkontrolovat geometrie

Programování DIN/ISO: Kroky číslování bloků

0 až 250: Přírůstky číslování, s nimiž se vytváří bloky DIN/ISO v programu

Definování programovatelných os

TRUE: Použít stanovenou osovou konfiguraci

FALSE: Použít standardní osovou konfiguraci XYZABCUVW

Chování v blocích s polohováním souběžným s osou

TRUE: Polohovací bloky paralelně s osou jsou povolené

FALSE: Polohovací bloky paralelně s osou jsou zablokované

Číslo řádku, ke kterému se hledají stejné prvky syntaxe

500 až 50000: Hledat zvolené prvky směrovými tlačítky nahoru/dolů

22.1 Uživatelské parametry závislé na stroji

Nastavování parametrů
Nastavení pro správu souborů Zobrazení závislých souborů **MANUAL: Závislé soubory se zobrazí** **AUTOMATIC: Závislé soubory se nezobrazí**
Cesta pro konečného uživatele Seznam s jednotkami a/nebo adresáři **Jednotky a adresáře, které jsou zde zadané, zobrazí TNC ve správě souborů** Cesta výstupu FN 16 pro zpracování **Cesta pro výstup FN 16, když není v programu definovaná žádná cesta** Programování výstupní cesty FN 16 pro režim Programování a Test programu **Cesta pro výstup FN 16, když není v programu definovaná žádná cesta**
serial Interface RS232: viz "Seřízení datových rozhraní", Stránka 371

22.2 Zapojení konektorů a přípojných kabelů pro datová rozhraní

Rozhraní V.24/RS-232-C u přístrojů HEIDENHAIN

Rozhraní splňuje požadavky EN 50 178 na **Bezpečné oddělení od sítě**.

Při použití adaptérového bloku s 25 piny:

TNC		**VB 365725-xx**			**Adaptérový blok 310085-01**		**VB 274545-xx**		
Kolíček	Obsazení	Zásuvka	Barva	Zdířka	Kolíček	Zdířka	Kolíček	Barva	Zdířka
1	neobsazovat	1		1	1	1	1	bílá/hnědá	1
2	RXD	2	žlutá	3	3	3	3	žlutá	2
3	TXD	3	zelená	2	2	2	2	zelená	3
4	DTR	4	hnědá	20	20	20	20	hnědá	8
5	Signálová zem	5	červená	7	7	7	7	červená	7
6	DSR	6	modrá	6	6	6	6		6
7	RTS	7	šedivá	4	4	4	4	šedivá	5
8	CTR	8	růžová	5	5	5	5	růžová	4
9	neobsazovat	9					8	fialová	20
Kostra	Vnější stínění	Kostra	Vnější stínění	Kostra	Kostra	Kostra	Kostra	Vnější stínění	Kostra

Při použití adaptérového bloku s 9 piny:

TNC		**VB 355484-xx**			**Adaptérový blok 363987-02**		**VB 366964-xx**		
Kolíček	Obsazení	Zdířka	Barva	Kolíček	Zdířka	Kolíček	Zdířka	Barva	Zdířka
1	neobsazovat	1	červená	1	1	1	1	červená	1
2	RXD	2	žlutá	2	2	2	2	žlutá	3
3	TXD	3	bílá	3	3	3	3	bílá	2
4	DTR	4	hnědá	4	4	4	4	hnědá	6
5	Signálová zem	5	černá	5	5	5	5	černá	5
6	DSR	6	fialová	6	6	6	6	fialová	4
7	RTS	7	šedivá	7	7	7	7	šedivá	8
8	CTR	8	bílá/zelená	8	8	8	8	bílá / zelená	7
9	neobsazovat	9	zelená	9	9	9	9	zelená	9
Kostra	Vnější stínění	Kostra	Vnější stínění	Kostra	Kostra	Kostra	Kostra	Vnější stínění	Kostra

Cizí zařízení

Zapojení konektoru na cizím zařízení se může značně lišit od zapojení konektoru zařízení HEIDENHAIN.

Závisí to na druhu zařízení a typu přenosu. Zapojení konektoru adaptérového bloku zjistíte z níže uvedené tabulky.

Adaptérový blok 363987-02		**VB 366964-xx**		
Zdířka	Kolíček	Zdířka	Barva	Zdířka
1	1	1	červená	1
2	2	2	žlutá	3
3	3	3	bílá	2
4	4	4	hnědá	6
5	5	5	černá	5
6	6	6	fialová	4
7	7	7	šedivá	8
8	8	8	bílá / zelená	7
9	9	9	zelená	9
Kostra	Kostra	Kostra	Vnější stínění	Kostra

Rozhraní Ethernet zásuvka RJ45

Maximální délka kabelu:

- Nestíněný: 100 m
- Stíněný: 400 m

Pin	Signál	Popis
1	TX+	Transmit Data
2	TX–	Transmit Data
3	REC+	Receive Data
4	bez signálu	
5	bez signálu	
6	REC–	Receive Data
7	bez signálu	
8	bez signálu	

22.3 Technické informace

Technické informace

Vysvětlení symbolů

- ■ Standard
- □ Opce os
- **1** Advanced Function Set 1 (Sada rozšířených funkcí)

Uživatelské funkce	
Stručný popis	■ Základní provedení: 3 osy plus řízené vřeteno □ 1. dodatečná osa pro 4 os a řízené vřeteno □ 2. dodatečná osa pro 5 os a řízené vřeteno
Zadávání programu	V popisném dialogu HEIDENHAIN
Indikace polohy	■ Cílové polohy přímek v pravoúhlých souřadnicích ■ Absolutní nebo přírůstkové rozměry ■ Zobrazení a zadávání v mm nebo v palcích
Tabulky nástrojů	Řada tabulek nástrojů s libovolným počtem nástrojů
Paralelní provoz	Vytváření programu s grafickou podporou, během provádění jiného programu
Řezná data	Automatický výpočet otáček vřetena, řezné rychlosti, posuvu na zub a posuvu na otáčku
	■
Programové skoky	■ Podprogramy ■ Opakování částí programu ■ Libovolný program jako podprogram
Obráběcí cykly	■ Cykly pro vrtání, vrtání závitu s vyrovnávací hlavou a bez ní ■ Hrubování a dokončování pravoúhlých kapes ■ Vrtací cykly k hlubokému vrtání, vystružení, vyvrtávání a zpětnému zahloubení ■ Hrubování a dokončování pravoúhlých čepů ■ Cykly k plošnému frézování rovných ploch ■ Čelní frézování ■ Bodový rastr na kruhu a na přímce ■ Kromě toho lze integrovat cykly výrobce – speciální obráběcí cykly připravené výrobcem stroje
Transformace (přepočet) souřadnic	■ Posunutí, zrcadlení ■ Koeficient změny měřítka (pro jednotlivé osy)
Q-parametry Programování s proměnnými	■ Základní matematické funkce =, +, –, *, /, odmocniny ■ Relační funkce (=, ≠, <, >) ■ Výpočty se závorkami ■ sin α, cos α, tg α, arc sin, arc cos, arc tg, a^n, e^n, ln, log, absolutní hodnota čísla, konstanta π, negace, odříznutí míst za nebo před desetinnou čárkou ■ Funkce pro výpočet kruhu

Uživatelské funkce		
	■	Řetězcové parametry
Programovací pomůcky	■	Kalkulátor
	■	Seznam všech aktuálních chybových hlášení
	■	Kontextová nápověda při chybových hlášeních
	■	TNCguide: integrovaná nápověda
	■	Grafická podpora při programování cyklů
	■	Bloky s komentáři a členicí bloky v NC-programu
Teach-In	■	Dosažená aktuální poloha je převzata přímo do NC-programu
Testovací grafika způsoby zobrazení	■	Grafická simulace průběhu obrábění, i když se právě zpracovává jiný program
	■	Půdorys (pohled shora) / zobrazení ve 3 rovinách / 3D-zobrazení
	■	Zvětšení výřezu
Programovací grafika	■	V režimu **Programování** se také kreslí zadávané NC-bloky (2D-čárová grafika), i když se právě zpracovává jiný program.
Grafika obrábění způsoby zobrazení	■	Grafické zobrazení zpracovávaných programů s náhledem v půdorysu / zobrazením ve 3 rovinách / 3D-zobrazením
Doba obrábění	■	Výpočet doby obrábění v provozním režimu **Testování programu**
	■	Zobrazení aktuální doby obrábění v režimech **Provádění programu po bloku** a **Plynulé provádění programu**
Správa vztažného bodu	■	Pro uložení libovolných vztažných bodů
Opětné najetí na obrys	■	Předvýpočet a start z bloku a najetí do vypočítané cílové polohy pro pokračování v obrábění
	■	Přerušení programu, opuštění obrysu a opětné najetí
Tabulky nulových bodů	■	Řada tabulek nulových bodů pro uložení nulových bodů vztahujících se k obrobku
Cykly dotykové sondy	■	Kalibrace dotykové sondy
	■	Ruční určení vztažného bodu
	■	Automatické měření nástrojů

22.3 Technické informace

Technické parametry		
Komponenty	■	Ovládací panel
	■	Plochá barevná obrazovka TFT se softtlačítky
Programovací paměť	■	2 GByty
Jemnost rozlišení zadávání a krok zobrazení	■	až 0,1 µm pro lineární osy
	■	až 0,000 1° u úhlových os
Rozsah zadávání	■	Maximálně 999 999 999 mm, popř. 999 999 999°
Doba zpracování bloku	■	6 ms
Regulace os	■	Jemnost řízení polohy: perioda signálu odměřovacího zařízení polohy/1024
	■	Doba cyklu regulátoru polohy: 3 ms
	■	Doba cyklu regulátoru otáček: 200 µs
Dráha pojezdu	■	Maximálně 100 m (3 937 palců)
Otáčky vřetena	■	Maximálně 100 000 ot/min (analogová cílová hodnota otáček)
Kompenzace chyby	■	Lineární a nelineární chyby os, vůle, tepelné roztahování
	■	Adhezní tření
Datová rozhraní	■	po jednom V.24 a RS-232-C max. 115 kbaudů
	■	Rozšířené datové rozhraní s protokolem LSV-2 pro dálkové ovládání TNC přes datové rozhraní se softwarem HEIDENHAIN TNCremo
	■	Rozhraní Ethernet 1000 Base-T
	■	3 x USB (1x čelní panel USB 2.0; 2x zadní panel USB 3.0)
Okolní teplota	■	Provoz: 5°C až +45°C
	■	Skladování: -35°C až +65°C

Příslušenství		
Elektronická ruční kolečka	■	HR 410 přenosné ruční kolečko nebo
	■	HR 130 namontované ruční kolečko nebo
	■	až tři HR 150 namontovaná ruční kolečka přes adaptér ručního kolečka HRA 110
Dotykové sondy	■	TS 260: spínací 3D-dotyková sonda s připojením kabelem
	■	TT 160: spínací 3D-dotyková sonda k proměřování nástrojů
	■	KT 130: jednoduchá spínací dotyková sonda s kabelem

Funkce dotykové sondy (Touch probe functions) (opce #17)	
Funkce dotykové sondy	**Cykly dotykové sondy:** ■ Nastavit vztažný bod v režimu **Ruční provoz** ■ Automatické měření nástrojů

Python OEM Process (Opce #46)		
	■	Aplikace Python na TNC

22.3 Technické informace

Vstupní formáty a jednotky funkcí TNC	
Polohy, souřadnice, délky zkosení	-99 999,9999 až +99 999,9999 (5,4: míst před desetinnou čárkou, místa za desetinnou čárkou) [mm]
Čísla nástrojů	0 až 32 767,9 (5;1)
Názvy nástrojů	32 znaků, při **TOOL CALL** psané mezi “”. Dovolené zvláštní znaky:
Delta-hodnoty pro korekce nástrojů	-99,9999 až +99,9999 (2;4) [mm]
Otáčky vřetena	0 až 99 999,999 (5;3) [ot/min]
Posuvy	0 až 99 999,999 (5,3) [mm/min] nebo [mm/zub] nebo [mm/ot]
Časová prodleva v cyklu 9	0 až 3 600,000 (4;3) [s]
Stoupání závitu v různých cyklech	-9,9999 až +9,9999 (2,4) [mm]
Úhel pro orientaci vřetena	0 až 360,0000 (3;4) [°]
Čísla nulových bodů v cyklu 7	0 až 2 999 (4,0)
Koeficient změny měřítka v cyklech 11 a 26	0,000001 až 99,999999 (2,6)
Přídavné funkce M	0 až 999 (4,0)
Čísla Q-parametrů	0 až 1999 (4,0)
Hodnoty Q-parametrů	-99 999,9999 až +99 999,9999 (9,6)
Návěští (LBL) pro skoky v programu	0 až 999 (5,0)
Návěští (LBL) pro skoky v programu	Libovolný textový řetězec mezi horními uvozovkami (“”)
Počet opakování části programu REP	1 až 65 534 (5,0)
Číslo chyby u Q-parametrické funkce FN14	0 až 1 199 (4,0)

Obráběcí cykly

Číslo cyklu	Označení cyklu	DEF-aktivní	CALL-aktivní
7	Posunutí nulového bodu	■	
8	Zrcadlení	■	
9	Časová prodleva	■	
11	Koeficient změny měřítka	■	
12	Vyvolání programu	■	
13	Orientace vřetena	■	
200	Vrtání		■
201	Vystružování		■
202	Vyvrtávání		■
203	Univerzální vrtání		■
204	Zpětné zahlubování		■
205	Univerzální hluboké vrtání		■
206	Vrtání (řezání) závitů s vyrovnávací hlavou, nové		■
207	Vrtání (řezání) závitů bez vyrovnávací hlavy, nové		■

Číslo cyklu	Označení cyklu	DEF-aktivní	CALL-aktivní
220	Rastr bodů na kruhu	■	
221	Rastr bodů v přímce	■	
233	Frézování na čele (volitelný směr obrábění, zohlednění bočních ploch)		■
240	Středění		■
241	Hluboké vrtání s jedním osazením		■
247	Nastavení vztažného bodu	■	
251	Kompletní obrobení pravoúhlé kapsy		■
253	Frézování drážek		■
256	Kompletní obrábění pravoúhlého čepu		■

Přídavné funkce

M	Účinek	Působí v bloku na začátku	konci	Stránka
M0	STOP provádění programu / STOP otáčení vřetena / VYPNUTÍ chlazení		■	265
M1	Volitelné STOP provádění programu / STOP vřetena / VYP chladicí kapaliny		■	358
M2	STOP provádění programu/STOP vřetena/VYP chl. kapaliny, příp. Smazání indikace stavu (závisí na strojním parametru)/návrat do bloku 1		■	265
M3	START vřetena ve směru hodinových ručiček	■		265
M4	START vřetena proti směru hodinových ručiček	■		
M5	STOP vřetena		■	
M6	Výměna nástroje / STOP provádění programu (závisí na strojním parametru) / STOP otáčení vřetena		■	265
M8	Chladivo ZAP	■		265
M9	Chladivo VYP		■	
M13	START vřetena ve směru hodinových ručiček / ZAP chladicí kapaliny	■		265
M14	START vřetena proti směru hodinových ručiček / ZAP chladicí kapaliny	■		
M30	Stejná funkce jako M2		■	265
M89	Volná přídavná funkce **nebo**	■		394
	vyvolání cyklu, modálně účinné (závisí na strojním parametru)		■	
M91	V polohovacím bloku: souřadnice se vztahují k nulovému bodu stroje	■		266
M92	V polohovacím bloku: souřadnice se vztahují k poloze definované výrobcem stroje, např. k poloze pro výměnu nástroje	■		266
M94	Redukce indikace rotační osy na hodnotu pod 360°	■		268
M99	Vyvolání cyklu po blocích		■	394
M140	Odjezd od obrysu ve směru os nástroje	■		271
M141	Potlačení monitorování dotykové sondy	■		"Potlačení kontroly dotykovou sondou: M141"

Rejstřík

<

<$Nopage>Cyklus..... 392

3

3D dotykové sondy..... 390, 490
3D-dotykové sondy
kalibrování..... 316
spínací..... 316
3D-zobrazení..... 337

A

Adresář..... 101, 105
kopírování..... 108
smazat..... 109
založení..... 105
Archivy ZIP..... 116
ASCII-soubory..... 289
Automatické měření nástroje.... 500
Automatické proměření nástroje.... 157

B

Block Check Character..... 373
Blok..... 94
vložit, změnit..... 94
vymazat..... 94

C

CAD-Viewer..... 181
Cesta..... 101
Chod programu..... 347
Odjetí..... 352
pokračování po přerušení..... 350
Přehled..... 347
přerušení..... 349
přeskočit bloky..... 357
provést..... 348
Start z bloku N..... 354
Chování po obdržení ETX..... 374
Chybová hlášení..... 137, 137
Nápověda pro..... 137
Chybová hlášení NC..... 137

Č

Čísla verzí..... 370, 387
Číslo nástroje..... 152
Číslo opcí..... 370
Číslo softwaru..... 370
Členění programů..... 127
Cyklus
definování..... 393
vyvolat..... 394
Cykly a tabulky bodů..... 408

D

Data dotykové sondy..... 495
Data nástroje
vyvolání..... 165
zadání do programu..... 153
Datové rozhraní..... 371
seřízení..... 371
Zapojení konektorů..... 523
Definice vzoru..... 396
Definování lokálního Q-parametru..... 205
Definování permanentního Q-parametru..... 205
Délka nástroje..... 152
Dialog..... 90
Doba prodlevu..... 284
Doba prodlevy..... 283, 485

E

Externí přenos dat
iTNC 530..... 119
Externí přístup..... 363

F

FCL..... 370
Firewall.....
FN14: ERROR: Výpis chybových hlášení..... 216, 216
FN16: F-PRINT: Formátovaný výstup textů..... 220, 220
FN18: SYSREAD: čtení systémových dat..... 224, 224
FN19: PLC: Předání hodnot do PLC..... 233, 233
FN20: WAIT FOR: Synchronizace NC a PLC..... 233
FN23: DATA KRUHU: Výpočet kruhu ze 3 bodů..... 210
FN24: DATA KRUHU: Výpočet kruhu ze 4 bodů..... 210
FN26: TABOPEN: Otevřít volně definovatelnou tabulku..... 280
FN27: TABWRITE: Popsat volně definovatelnou tabulku..... 281, 281
FN28: TABREAD: Čtení volně definovatelné tabulky..... 282, 282
FN29: PLC: Předání hodnot do PLC..... 234
FN37: EXPORT..... 234
Formulářový náhled..... 279
Frézování drážek
hrubování + dokončení..... 449
Funkce FCL..... 9
Funkce hledání..... 96
Funkce MOD..... 360
ukončení..... 360
zvolit..... 360

G

Grafická nastavení..... 362
Grafická simulace..... 340
Zobrazit nástroj..... 340
Grafické zobrazení..... 332
Náhledy..... 334
Grafika
při programování..... 133
Zvětšení výřezu..... 136

H

Hesla..... 370
Hlavní osy..... 83, 83
Hluboké vrtání..... 425, 429

I

Indexované nástroje..... 160
Indikace stavu..... 69
přídavná..... 70
všeobecně..... 69
Instrukce SQL..... 235
iTNC 530..... 64

K

Kalkulátor..... 128
Klávesnice na obrazovce..... 124
Koeficient posuvu pro zanořovací pohyby M103..... 269
Koeficient změny měřítka..... 477
Kontextová nápověda..... 142
Kontrola použitelnosti nástrojů. 167
Kontrola pracovního prostoru... 342
Kopírování částí programu... 95, 95
Korekce nástroje..... 169
délka..... 169
Rádius..... 170
Korekce rádiusu..... 170
Zadání..... 171

M

M91/M92..... 266
Měření nástroje..... 500
délka nástroje..... 505
Kalibrace TT..... 502
Kalibrace TT..... 503
kompletní proměření..... 509
rádius nástroje..... 507
Strojní parametry..... 498
Měření nástroje <$ nopage>.... 496
Meze pojezdu..... 364
M-funkce
viz Přídavné funkce..... 264
MOD-funkce
Přehled..... 361
Monitorování pracovního prostoru... 346

N

Nahrát strojní konfiguraci..... 387
Nahrazování textu..... 97
Nápověda..... 142
Nápověda pro chybová hlášení 137
Nastavení PŘENOSOVÉ

RYCHLOSTI..... 373, 373, 374
Nastavení rychlosti spojení BAUD..... 371
Nastavení rychlosti spojení BAUD-Rate.. 372, 372, 372, 372, 373, 373
Nastavení sítě..... 378
Nastavení vztažného bodu..... 307
bez dotykové sondy 3D..... 307
Nástrojová data..... 152
delta hodnoty..... 153
indexování..... 160
zadání do tabulky..... 154
Název nástroje..... 152

O

Obráběcí vzor..... 396
Obrazovka..... 65
Ochranné pásmo..... 364
Odjetí..... 352
po výpadek proudu..... 352
Odjetí od obrysu..... 271
Opakování části programu..... 187
Opětné najeti na obrys..... 356
Orientování vřetena..... 488
Osově specifický koeficient změny měřítka..... 478
O této příručce..... 6
Otevření grafických souborů.... 118
Otevření souboru BMP..... 118
Otevření souborů Excelu..... 114
Otevření souboru GIF..... 118
Otevření souboru JPG..... 118
Otevření souboru PNG..... 118
Otevřít soubor INI..... 117
Otevřít soubor TXT..... 117
Otevřít textový soubor..... 117
Otevřít video-soubor..... 117
Ovládací panel..... 66

P

Parametrické programování:.Viz Q-parametrické programování..... 249
Parametrické programování:Viz Programování Q-parametrů..... 202
Parametr s textovým řetězcem. 249
Pevný disk..... 98
Podprogram..... 185
Pojíždění osami stroje..... 296
s externími směrovými tlačítky..... 296
Pojíždění strojními osami
krokování..... 296
ručním kolečkem..... 297
Polohovací logika..... 493
Polohování..... 328
s ručním zadáváním..... 328
Polohy obrobku..... 84
Popisný dialog..... 90
Posunutí nulového bodu... 286, 469
Pomocí tabulky nulových bodů..... 287
s tabulkami nulových bodů..... 470
v programu..... 469
Vynulování..... 288
Zadání souřadnic..... 286
Posuv..... 298
Možnosti zadání..... 91
změna..... 299
Posuv v milimetrech na otáčku vřetena M136..... 270
Používání snímacích funkcí s mechanickými dotykovými sondami nebo měřicími hodinkami..... 308
Pravoúhlá kapsa
hrubování + dokončení..... 445
Pravoúhlý čep..... 453
Přečtení strojních parametrů.... 257
Přejetí referenčních bodů..... 294
Přerušení obrábění..... 349
Převzetí aktuální pozice..... 92
Přídavné funkce..... 264
pro dráhové poměry..... 269
pro kontrolu chodu programu. 265
pro vřeteno a chladicí kapalinu..... 265
pro zadání souřadnice..... 266
zadání..... 264
Přídavné osy..... 83, 83
Připojení / odpojení zařízení USB..... 121
Připojení sítě..... 120
Příslušenství..... 79
Přístupy k tabulkám..... 235
Program..... 86
členění..... 127
editování..... 93
otevřít novýDefinovat polotovar 88
-Struktur..... 86
Programování pohybů nástrojů.. 90
Programování Q-parametrů..... 202
Matematické základní funkce. 207
Přídavné funkce..... 215
Programovací pomůcky.... 250, 251, 252, 254
Úhlové funkce..... 209
Programování Q-parametrů/.... 249
Programování s Q-parametry
Programovací pokyny..... 204
Programovací pomůcky..... 256
Výpočty kruhu..... 210
Programové předvolby..... 275
Prohlížeč PDF..... 113
Proměřování nástrojů..... 157
Proměřování obrobků..... 325
Provozní časy..... 369
Provozní režimy..... 67
Půdorys..... 335

Q

Q-parametr
Export..... 234
formátovaný výstup..... 220
Předání hodnot do PLC.. 233, 234
Q-parametrické programování
Rozhodování když/pak..... 211
Q-Parametry..... 202, 249
Q-parametry
kontrola..... 213
lokální parametry QL..... 202
Předobsazené..... 260
Q-Parametry
Trvale účinné parametry QR.. 202

R

Rádius nástroje..... 152
Rastr bodů
na kruhu..... 402
na přímkách..... 404

Ř

Řezání vnitřního závitu
bez vyrovnávací hlavy..... 437
s vyrovnávací hlavou..... 435
Rotační osa
Redukování indikace M94..... 268
Rozdělení obrazovky..... 65
Rozdělení obrazovky CAD-Viewer a Konvertor DXF..... 180
Rozhraní Ethernet..... 378
konfigurování..... 378
Možnosti připojení..... 378
Připojení a odpojení síťových jednotek..... 120
Úvod..... 378
Roztečná kružnice..... 402
Ruční kolečko..... 297
Ruční nastavení vztažného bodu..... 321
Střed kruhu jako vztažný bod. 322
Střední osa jako vztažný bod. 324
v libovolné ose..... 321
Rychloposuv..... 150
Rychlost přenosu dat.... 371, 372, 372, 372, 372, 373, 373

S

Skupiny součástí..... 206
Snímací cykly..... 309
provozní režim Ruční provoz.. 309
viz Příručka pro uživatele cyklů dotykové sondy
Snímací posuv..... 492
Software pro přenos dat..... 376
Soubor
založení..... 105

Souborové funkce..... 285
Soubor používaných nástrojů.... 167, 365
SPEC FCT..... 274
Speciální funkce..... 274
Správa programu:Viz Správa souborů..... 98
Správa souborů..... 98, 101
Adresáře..... 101
Adresáře
kopírování..... 108
Adresáře
Založení..... 105
Správa souboru
externí přenos dat..... 119
Správa souborů
Kopírování souborů..... 105
Kopírování tabulek..... 107
Správa souboru
Ochrana souboru..... 112
Správa souborů
Označení souborů..... 110
Přehled funkcí..... 102
přejmenování souboru..... 111
Přejmenování souboru..... 111
Přepsání souborů..... 106
smazání souboru..... 109
Soubor
Založení..... 105
Správa souboru
typ souboru..... 98
Správa souborů
Typ souboru
externí typy souborů..... 100
Správa souboru
Volba souboru..... 104
Správa souborů
vyvolat..... 103
Správa vztažných bodů..... 300
Stáhnout soubory nápovědy..... 147
Start z bloku N..... 354
po výpadku proudu..... 354
Stav linky RTS..... 373
Stav souboru..... 103
Stav vývoje..... 9
Středění..... 411
Strojní nastavení..... 363
Strojní parametry pro 3D dotykové sondy..... 491
Synchronizace NC a PLC. 233, 233

T

Tabulka dotykové sondy..... 494
Tabulka nástrojů..... 154
editační funkce..... 160
možnosti zadání..... 154
Tabulka nulových bodů..... 314
převzetí výsledků snímání..... 314
Tabulka pozic..... 162
Tabulka Preset..... 300, 315
převzetí výsledků snímání..... 315
Tabulky bodů..... 406
Tabulky nástrojů
editace, opuštění..... 158
Teach In..... 92, 177
Testování programu..... 343
Nastavit rychlost..... 333
Přehled..... 343
Provedení..... 346
Textové proměnné..... 249
Textový soubor..... 289
funkce mazání..... 290
Najít části textu..... 292
otevřít a opustit..... 289
TNCguide..... 142
TNCremo..... 376
TNCremoNT..... 376
TRANS DATUM..... 286
Transformace souřadnic... 286, 468
Trigonometrie..... 209

Ú

Úhlové funkce..... 209

U

Univerzální vrtání..... 419, 425
Uživatelské parametry
strojně specifické..... 512

V

Vkládání komentářů..... 126
Vložení komentářů..... 125
Vnořování..... 193
Volba Kinematiky..... 366
Volba vztažného bodu..... 85
Volně definovatelné tabulky..
Vrtací cykly..... 410
Vrtání..... 413, 419, 425
Vrtání jednoho osazení..... 429
Výměna nástroje..... 167
Vypnutí..... 295
Výpočty kruhu..... 210
Výpočty se závorkami..... 245
Vystružování..... 415
Výstup dat na obrazovku..... 223
Vyvolání programu..... 486
Libovolný program jako
podprogram..... 189
v cyklu..... 486
Vyvrtávání..... 417
Vztažný systém..... 83, 83

W

Window-Manager..... 76

Z

Zadání otáček vřetena..... 165
Základy..... 82
Zálohování dat..... 100
Zapojení konektorů datových rozhraní..... 523
Zapsání sejmutých hodnot do tabulky nulových bodů..... 314
Zapsání sejmutých hodnot do tabulky Preset..... 315
Zaputí..... 294
Zjištění doby obrábění..... 341
Změna otáček vřetena..... 299
Zobrazení ve 3 rovinách..... 335
Zobrazit soubory HTML..... 115
Zobrazit soubory internetu..... 115
Zpětné zahlubování..... 422
Zrcadlení..... 476
Zvolit měrnou jednotku..... 88

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH
Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5
83301 Traunreut, Germany
☏ +49 8669 31-0
FAX +49 8669 32-5061
E-mail: info@heidenhain.de

Technical support FAX +49 8669 32-1000
Measuring systems ☏ +49 8669 31-3104
E-mail: service.ms-support@heidenhain.de
TNC support ☏ +49 8669 31-3101
E-mail: service.nc-support@heidenhain.de
NC programming ☏ +49 8669 31-3103
E-mail: service.nc-pgm@heidenhain.de
PLC programming ☏ +49 8669 31-3102
E-mail: service.plc@heidenhain.de
Lathe controls ☏ +49 8669 31-3105
E-mail: service.lathe-support@heidenhain.de

www.heidenhain.de

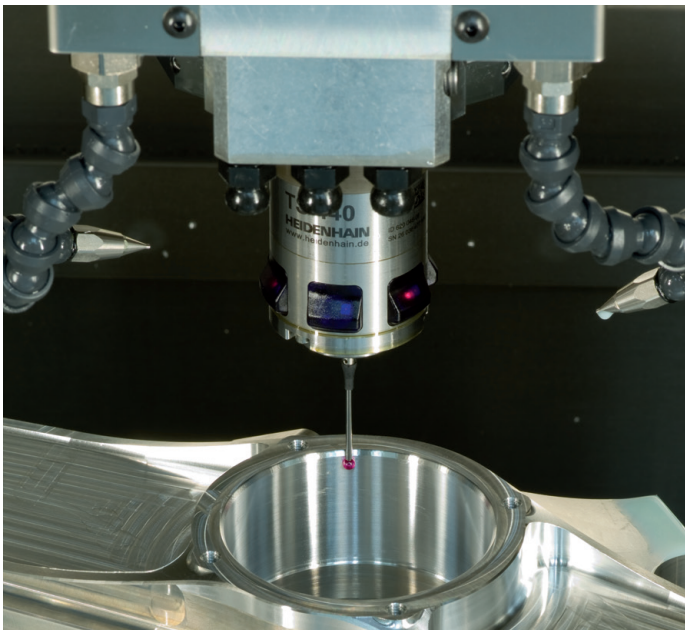
Snímací sondy fy HEIDENHAIN

pomáhají vám zkrátit vedlejší časy a
zlepšit stálost rozměrů hotových obrobků

Dotykové sondy na obrobky

TS 220	kabelový přenos signálu
TS 440, TS 444	Infračervený přenos
TS 640, TS 740	Infračervený přenos

- Vyrovnávat obrobky
- Nastavení vztažných bodů
- Proměřování obrobků



Dotykové sondy na nástroje

TT 140	kabelový přenos signálu
TT 449	Infračervený přenos
TL	bezdotykové laserové systémy

- Měření nástrojů
- Monitorování opotřebení
- Zjišťování ulomení nástroje

819494-C2 · Ver02 · SW03 · 3/2015 · H · Printed in Germany