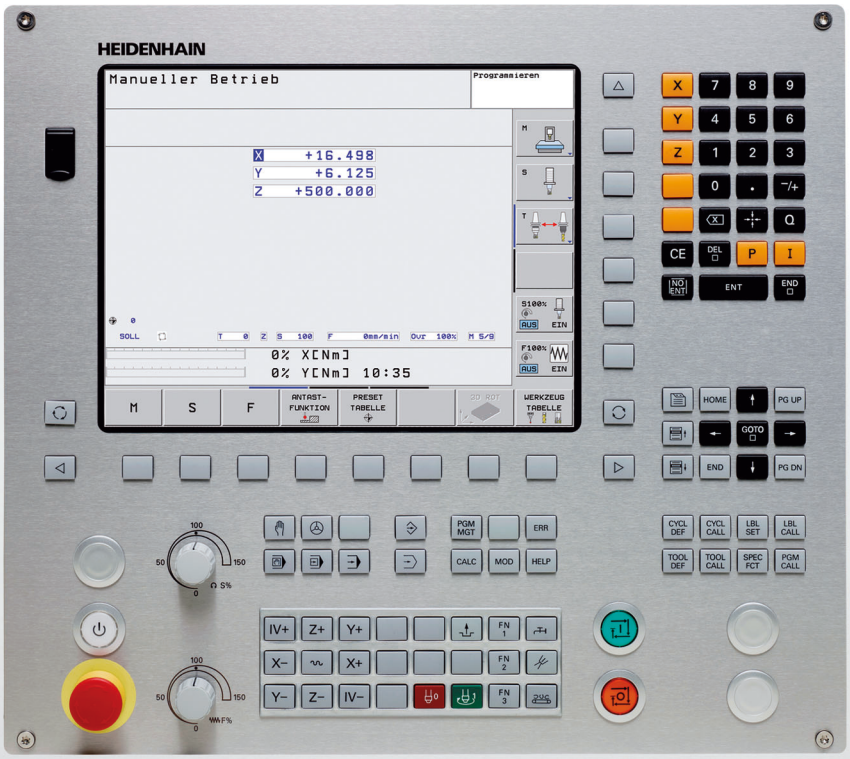
HEIDENHAIN



Příručka uživatele Popisný dialog HEIDENHAIN

TNC 128

NC-software
771841-01
771844-01

Česky (cs)
5/2014

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
	Program zadat/editovat
	Testování programu

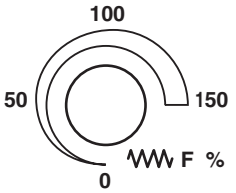
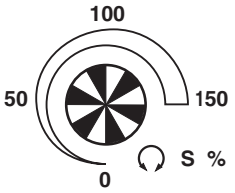
Správa programů/souborů, funkce TNC

Klávesa	Funkce
PGM MGT	Volba a mazání programů/souborů, externí přenos dat
PGM CALL	Definice vyvolání programů, volba tabulek bodů a nulových 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
STOP	Zadání STOP programu do programu

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 . . . Z	Volba souřadných os resp. zadávání do programu
0 . . . 9	Číslice
• -/+	Zaměnit desetinnou tečku / znaménko
I	Zadání inkrementálních hodnot
Q	Programování Q-parametrů/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 číselné hodnoty nebo smazání chybového hlášení TNC
DEL	Zrušení dialogu, smazání části programu

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 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	771841-01
TNC 128 Programovací pracoviště	771844-01

Výrobce stroje přizpůsobuje využitelný rozsah výkonů TNC danému stroji pomocí strojních parametrů. Proto jsou v této příručce popsány i funkce, které v každém systému TNC nemusí být 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) (číslo opce 17)

Cykly dotykové sondy

- Nastavení vztažných bodů
- Proměřování obrobků

HEIDENHAIN DNC (číslo opce #18)

Komunikace s externími počítačovými aplikacemi přes komponenty COM

Dodatečný jazyk dialogů (číslo opce #41)

Funkce pro zapnutí jazyků dialogů ve slovinštině, slovenštině, norštině, lotyštině, estonštině, korejštině, turečtině, rumunštině a litevštině.

Stav vývoje (funkce 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 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

Obsah

První kroky s TNC 128	1
Úvod	2
Programování: Základy, Správa souborů	3
Programování: Programovací pomůcky	4
Programování: Nástroje	5
Programování: Pohyby nástrojů	6
Programování: Podprogramy a opakování částí programu	7
Programování: Q--parametry	8
Programování: Přídavné funkce	9
Programování: Speciální funkce	10
Ruční provoz a seřizování	11
Polohování s ručním zadáváním	12
Testování programu a provádění programu	13
MOD-funkce	14
Základy cyklů	15
Vrtací a závitové cykly	16
Obráběcí cykly: Frézování kapes / Frézování čepů / Frézování drážek	17
Cykly: Transformace (přepočty) souřadnic	18
Cykly: Speciální funkce	19
Cykly dotykových sond	20
Tabulky a přehledy	21

1 První kroky s TNC 128 35

1.1 Přehled 36
1.2 Zapnutí stroje 37
Potvrzení přerušení proudu a najetí referenčních bodů 37
1.3 Programování prvního dílce 38
Volba správného provozního režimu 38
Nejdůležitější ovládací prvky TNC 38
Otevření nového programu / Správa souboru 39
Definování neobrobeného polotovaru 40
Struktura programu 41
Programování jednoduchého obrysu 42
Vytvoření programu cyklů 45
1.4 Grafické testování prvního dílce 48
Volba správného provozního režimu 48
Zvolte tabulku nástrojů pro Testování programu 48
Volba programu, který chcete testovat 49
Volba rozdělení obrazovky a náhledu 49
Spuštění testu programu 50
1.5 Nastavení nástrojů 51
Volba správného provozního režimu 51
Příprava a měření nástrojů 51
Tabulka nástrojů TOOL.T 51
1.6 Seřízení obrobku 52
Volba správného provozního režimu 52
Upnutí obrobku 52
Nastavení vztažného bodu s 3D-dotykovou sondou 53
1.7 Zpracování prvního programu 54
Volba správného provozního režimu 54
Zvolte program, který chcete zpracovat 54
Spuštění programu 54

2 Úvod 55

2.1 Řídicí systém TNC 128 56
Programování: Popisný dialog HEIDENHAIN 56
Kompatibilita 56
2.2 Obrazovka a ovládací panel 57
Obrazovka 57
Definování rozdělení obrazovky 58
Ovládací panel 59
2.3 Provozní režimy 60
Ruční provoz a Ruční kolečko 60
Polohování s ručním zadáváním 60
Program zadat / editovat 61
Testování programu 61
Provádění programu plynule a provádění programu po bloku 62
2.4 Zobrazení stavu 63
„Všeobecné“ zobrazení stavu 63
Přídavná zobrazení stavu 64
2.5 Správce Windows 71
Lišta úkolů 72
2.6 Příslušenství: 3D-dotykové sondy a elektronická ruční kolečka HEIDENHAIN 73
3D-dotykové sondy 73
Elektronická ruční kolečka HR 73

3 Programování: Základy, Správa souborů 75

3.1 Základy 76
Odměřovací zařízení a referenční značky 76
Vztažný systém 76
Vztažný systém u frézek 77
Označení os u frézek 77
Absolutní a inkrementální polohy obrobku 78
Zvolení vztažného bodu 79
3.2 Otevírání a zadávání programů 80
Struktura NC-programu ve formátu Popisného dialogu HEIDENHAIN 80
Definice neobrobeného polotovaru: BLK FORM 80
Otevření nového programu obrábění 81
Programování pohybů nástroje v popisném dialogu 83
Převzetí aktuální polohy 85
Editace programu 86
Funkce hledání TNC 90
3.3 Správa souborů: Základy 92
Soubory 92
Zobrazení externě připravených souborů na TNC 94
Zabezpečení (zálohování) dat 94
3.4 Práce se správou souborů 95
Adresáře 95
Cesty 95
Přehled: Funkce správy souborů 96
Vyvolejte Správu souborů 97
Volba jednotek, adresářů a souborů 98
Vytvoření nového adresáře 100
Založení nového souboru 100
Kopírování jednotlivého souboru 101
Kopírování souboru do jiného adresáře 102
Kopírování tabulek 103
Kopírování adresáře 104
Volba jednoho z posledních navolených souborů 105
Smazání souboru 105
Smazání adresáře 106
Označení souborů 107
Přejmenování souboru 108
Třídění souborů 108
Přídavné funkce 109
Přídavné nástroje ke správě externích typů souborů 110
Datový přenos z/na externí nosič dat 115
TNC v síti 117
Zařízení USB u TNC 118

4 Programování: Programovací pomůcky 121

4.1 Klávesnice na obrazovce 122
Zadávání textu klávesnicí na obrazovce 122
4.2 Vkládání komentářů 123
Použití 123
Vkládání komentáře 123
Funkce při editaci komentářů 123
4.3 Členění programů 124
Definice, možnosti používání 124
Zobrazení okna členění / změna aktivního okna 124
Vložení členícího bloku do okna programu (vlevo) 124
Volba bloků v okně členění 124
4.4 Kalkulátor 125
Ovládání 125
4.5 Programovací grafika 127
Souběžné provádění/neprovádění programovací grafiky 127
Vytvoření programovací grafiky pro existující program 127
Zobrazení / skrytí čísel bloků 128
Vymazat grafiku 128
Zobrazit mřížkování 128
Zmenšení nebo zvětšení výřezu 128
4.6 Chybová hlášení 129
Zobrazování chyb 129
Otevřete okno chyb 129
Zavření okna chyb 129
Podrobná chybová hlášení 130
Softtlačítko INTERNÍ INFO 130
Smazání poruchy 131
Chybový protokol 131
Protokol kláves 132
Text upozornění 133
Uložit servisní soubory 133
Vyvolání systému nápovědy TNCguide 133
4.7 Kontextová nápověda TNCguide 134
Použití 134
Práce s TNCguide 135
Stáhnout aktuální soubory nápovědy 139

5 Programování: Nástroje 141

5.1 Zadání vztahující se k nástrojům 142
Posuv F 142
Otáčky vřetena S 143
5.2 Nástrojová data 144
Předpoklady pro korekci nástroje 144
Číslo nástroje, název nástroje 144
Délka nástroje L 144
Rádius nástroje R 144
Delta hodnoty pro délky a rádiusy 145
Zadání dat nástroje do programu 145
Zadání nástrojových dat do tabulky 146
Vyvolání nástrojových dat 153
Výměna nástroje 155
5.3 Korekce nástroje 158
Úvod 158
Délková korekce nástroje 158
Korekce rádiusu nástroje v blocích s polohováním souběžným s osou 159

6 Programování: Pohyby nástrojů 161

6.1 Základy 162
Pohyby nástroje v programu 162
Korekce rádiusu 162
Přídavné funkce M 162
Podprogramy a opakování částí programu 163
Programování s Q-parametry 163
6.2 Programování pohybů nástrojů 164
Programování pohybu nástroje pro obrábění 164

7 Programování: Podprogramy a opakování částí programu 167

7.1 Označování podprogramů a částí programu 168
Návěští (label) 168
7.2 Podprogramy 169
Funkční princip 169
Poznámky pro programování 169
Programování podprogramu 169
Vyvolání podprogramu 169
7.3 Opakování částí programu 170
Návěští LBL 170
Funkční princip 170
Poznámky pro programování 170
Programování opakování částí programu 170
Vyvolání opakování části programu 170
7.4 Libovolný program jako podprogram 171
Funkční princip 171
Poznámky pro programování 171
Vyvolání libovolného programu jako podprogramu 172
7.5 Vnořování 173
Druhy vnořování 173
Hloubka vnořování 173
Podprogram v podprogramu 174
Opakování částí programu 175
Opakování podprogramu 176
7.6 Příklady programování 177

8 Programování: Q--parametry 181

8.1 Princip a přehled funkcí 182
Připomínky pro programování 183
Vyvolání funkcí Q-parametrů 184
8.2 Skupiny součástí – Q-parametry místo číselných hodnot 185
Použití 185
8.3 Popis obrysů pomocí matematických funkcí 186
Použití 186
Přehled 186
Programování základních aritmetických operací 187
8.4 Úhlové funkce (trigonometrie) 188
Definice 188
Programování úhlových funkcí 189
8.5 Výpočty kruhu 190
Použití 190
8.6 Rozhodování když/pak (implikace) s Q-parametry 191
Použití 191
Nepodmíněné skoky 191
Programování rozhodování když/pak 191
Použité zkratky a pojmy 192
8.7 Kontrola a změna Q-parametrů 193
Postup 193
8.8 Přídavné funkce 195
Přehled 195
FN 14: ERROR (CHYBA): Vydání chybových hlášení 196
FN 16: F-PRINT: Formátovaný výpis textů a hodnot Q-parametrů 201
FN 18: SYS-DATUM READ 205
FN 19:PLC: Předání hodnot do PLC 214
FN 20: WAIT FOR: Synchronizace NC a PLC 214
FN 29: PLC: Předání hodnot do PLC 216
FN 37: EXPORT 217
8.9 Přístupy k tabulkám s instrukcemi SQL- 218
Úvod 218
Transakce 219
Programování instrukcí SQL 221
Přehled softkláves 221
SQL BIND 222
SQL SELECT 223
SQL FETCH 226
SQL UPDATE 227
SQL INSERT 227
SQL COMMIT 228
SQL ROLLBACK 228

8.10 Přímé zadání vzorce 229
Zadání vzorce 229
Výpočetní pravidla 231
Příklad zadání 232
8.11 Řetězcové parametry 233
Funkce pro zpracování řetězců 233
Přiřazení řetězcového parametru 234
Řetězení parametrů řetězce 235
Převod číselné hodnoty do řetězcového parametru 236
Kopírovat část parametru řetězce 237
Převod řetězcového parametru na číselnou hodnotu 238
Prověření řetězcového parametru 239
Zjištění délky řetězcového parametru 240
Porovnání abecedního pořadí 241
Čtení strojních parametrů 242
8.12 Předobsazené Q-parametry 245
Hodnoty z PLC: Q100 až Q107 245
Aktivní rádius nástroje: Q108 245
Osa nástroje: Q109 246
Stav vřetena: Q110 246
Přívod chladicí kapaliny: Q111 246
Koeficient přesahu: Q112 246
Rozměrové údaje v programu: Q113 247
Délka nástroje: Q114 247
Souřadnice po snímání během chodu programu 247
Odchylka aktuální a cílové hodnoty při automatickém proměřování nástrojů sondou TT 130 248

9 Programování: Přídavné funkce 249

9.1 Zadání přídavných funkcí M a STOP 250
Základy 250
9.2 Přídavné funkce pro kontrolu provádění programu, vřeteno a chladicí kapalinu 251
Přehled 251
9.3 Přídavné funkce pro zadávání souřadnic 252
Programování souřadnic vztažených ke stroji: M91/M92 252
Redukování indikace rotační osy na hodnoty pod 360°: M94 254
9.4 Přídavné funkce pro dráhové chování 255
Koeficient posuvu pro zanořovací pohyby (rampování): M103 255
Posuv v milimetrech na otáčku vřetena: M136 256
Odjetí od obrysu ve směru osy nástroje: M140 257
Potlačení kontroly dotykovou sondou: M141 258

10 Programování: Speciální funkce 259

10.1 Přehled speciálních funkcí 260
Hlavní nabídka Speciálních funkcí SPEC FCT 260
Nabídka Programových předvoleb 261
Nabídka funkcí pro obrábění obrysu a bodů 261
Definování nabídek různých funkcí popisného dialogu 262
10.2 Volně definovatelné tabulky 263
Základy 263
Založení volně definovatelné tabulky 263
Změna formátu tabulky 264
Přepínání mezi tabulkovým a formulářovým náhledem 266
FN 26: TABOPEN: otevření volně definovatelné tabulky 267
FN 27: TABWRITE: Zapsat do volně definovatelné tabulky 268
FN 28: TABREAD: Čtení volně definovatelné tabulky 269
10.3 Funkce souborů 270
Použití 270
Definování operací se soubory 270
10.4 Definování transformací souřadnic 271
Přehled 271
TRANS DATUM AXIS 271
TRANS DATUM TABLE 272
TRANS DATUM RESET 272
10.5 Vytvoření textových souborů 273
Použití 273
Otevření a opuštění textových souborů 273
Editace textů 274
Mazání a opětné vkládání znaků, slov a řádků 275
Zpracování textových bloků 276
Hledání části textu 277

11 Ruční provoz a seřizování 279

11.1 Zapnutí, vypnutí 280
Zapnutí 280
Vypnutí 281
11.2 Pojíždění strojními osami 282
Upozornění 282
Pojíždění osami externími směrovými tlačítky 282
Krokové polohování 283
Pojíždění elektronickým ručním kolečkem HR 410 284
11.3 Otáčky vřetena S, posuv F a přídavná funkce M 285
Použití 285
Zadávání hodnot 285
Změna otáček vřetena a posuvu 286
Aktivování omezení posuvu 287
11.4 Nastavení vztažného bodu bez 3D-dotykové sondy 288
Upozornění 288
Příprava 288
Nastavení vztažného bodu osovými tlačítky 289
Správa vztažného bodu pomocí tabulky Preset 290
11.5 Používání 3D-dotykové sondy 295
Přehled 295
Funkce v cyklech dotykových sond 296
Volba cyklů dotykové sondy 297
Protokolování naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy 298
Zapisování naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky nulových bodů 299
Zapisování naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky Preset 300
11.6 Kalibrování 3D-dotykové sondy 301
Úvod 301
Kalibrace efektivní délky 302
Kalibrace efektivního rádiusu a kompenzace přesazení středu dotykové sondy 303
Zobrazit hodnoty kalibrace 306
11.7 Nastavení vztažného bodu s 3D dotykovou sondou 307
Přehled 307
Nastavení vztažného bodu v libovolné ose 307
Střed kruhu jako vztažný bod 308
Střední osa jako vztažný bod 311
Proměřování obrobků 3D--dotykovou sondou 312
Používání snímacích funkcí s mechanickými dotykovými sondami nebo měřicími hodinkami 314

12 Polohování s ručním zadáváním 315

12.1 Programování jednoduchého obrábění a zpracování 316

Použití polohování s ručním zadáním 316

Uložení nebo vymazání programů z $MDI 318

13 Testování programu a provádění programu 319

13.1 Grafické zobrazení 320
Použití 320
Nastavení rychlosti testování programu 321
Přehled: Náhledy 322
Pohled shora (půdorys) 322
Zobrazení ve 3 rovinách 323
3D-zobrazení 324
Zvětšení výřezu 326
Opakování grafické simulace 327
Zobrazení nástroje 327
Zjištění času obrábění 328
13.2 Znázornění neobrobeného polotovaru v pracovním prostoru 329
Použití 329
13.3 Funkce k zobrazení programu 330
Přehled 330
13.4 Testování programů 331
Použití 331
13.5 Provádění programu 333
Použití 333
Provádění obráběcího programu 334
Přerušení obrábění 335
Pojíždění strojními osami během přerušení 336
Pokračování v provádění programu po přerušení 337
Libovolný vstup do programu (start z bloku) 339
Opětné najetí na obrys 341
13.6 Přeskočení bloků 342
Použití 342
Vložení znaku „/“ 342
Vymažte znak „/“ 342
13.7 Volitelné zastavení provádění programu 343
Použití 343

14 MOD-funkce 345

14.1 Volba MOD-funkcí 346
Volba MOD-funkcí 346
Změna nastavení 346
Opuštění MOD-funkcí 346
Přehled MOD-funkcí 347
14.2 Čísla softwaru 348
Použití 348
14.3 Zadávání kódů 349
Použití 349
14.4 Nastavení datových rozhraní 350
Sériová rozhraní na TNC 128 350
Použití 350
Nastavení rozhraní RS-232 350
Nastavení přenosové rychlosti v baudech (baudRate) 350
Nastavení protokolu (protocol) 350
Nastavení datových bitů (dataBits) 351
Kontrola parity (parity) 351
Nastavení stop bitů (stopBits) 351
Nastavení Handshake (flowControl) 351
Nastavení přenosu dat se softwarem PC TNCserver 352
Volba provozního režimu externího zařízení (fileSystem) 352
Software pro přenos dat 353
14.5 Rozhraní Ethernet 355
Úvod 355
Možnosti připojení 355
Připojení řídicího systému k síti 356
14.6 Volba indikace polohy 361
Použití 361
14.7 Volba měrové soustavy 362
Použití 362
14.8 Zobrazení provozních časů 363
Použití 363

15 Základy cyklů 365

15.1 Úvod 366
15.2 Disponibilní skupiny cyklů 367
Přehled obráběcích cyklů 367
15.3 Práce s obráběcími cykly 368
Strojně specifické cykly 368
Definování cyklu pomocí softtlačítek 369
Definice cyklu pomoci funkce GOTO 369
Vyvolání cyklů 370
15.4 Definice vzoru PATTERN DEF 372
Použití 372
Zadávání PATTERN DEF 373
Používání PATTERN DEF 373
Definice jednotlivých obráběcích pozic 374
Definování jednotlivé řady 375
Definování jednotlivého vzoru 376
Definování jednotlivého rámu 376
Definování kruhu 378
Definování segmentu roztečné kružnice 379
15.5 Tabulky bodů 380
Použití 380
Zadání tabulky bodů 380
Potlačení jednotlivých bodů pro obrábění 381
Volba tabulek bodů v programu 382
Vyvolání cyklu ve spojení s tabulkami bodů 383

16 Vrtací a závitové cykly 385

16.1 Základy 386
Přehled 386
16.2 VYSTŘEDĚNÍ (cyklus 240) 387
Provádění cyklu 387
Při programování dbejte na tyto body! 387
Parametry cyklu 388
16.3 VRTÁNÍ (cyklus 200) 389
Provádění cyklu 389
Při programování dbejte na tyto body! 389
Parametry cyklu 390
16.4 VYSTRUŽOVÁNÍ (cyklus 201) 391
Provádění cyklu 391
Při programování dbejte na tyto body! 391
Parametry cyklu 392
16.5 VYVRTÁVÁNÍ (cyklus 202) 393
Provádění cyklu 393
Při programování dbejte na tyto body! 394
Parametry cyklu 395
16.6 UNIVERZÁLNÍ VRTÁNÍ (cyklus 203) 397
Provádění cyklu 397
Při programování dbejte na tyto body! 398
Parametry cyklu 399
16.7 ZPĚTNÉ ZAHLUBOVÁNÍ (cyklus 204) 401
Provádění cyklu 401
Při programování dbejte na tyto body! 402
Parametry cyklu 403
16.8 UNIVERZÁLNÍ HLUBOKÉ VRTÁNÍ (cyklus 205) 405
Provádění cyklu 405
Při programování dbejte na tyto body! 406
Parametry cyklu 407
16.9 VRTÁNÍ S JEDNÍM OSAZENÍM (cyklus 241) 409
Provádění cyklu 409
Při programování dbejte na tyto body! 409
Parametry cyklu 410

16.10 Příklady programů 412
16.11 NOVÉ VRTÁNÍ ZÁVITU s vyrovnávací hlavou (cyklus 206) 416
Provádění cyklu 416
Při programování dbejte na tyto body! 416
Parametry cyklu 417
16.12 VRTÁNÍ ZÁVITU bez vyrovnávací hlavy GS NOVÉ (cyklus 207) 418
Provádění cyklu 418
Při programování dbejte na tyto body! 419
Parametry cyklu 420
16.13 Příklad programu 421

17 Obráběcí cykly: Frézování kapes / Frézování čepů / Frézování drážek 425

17.1 Základy 426
Přehled 426
17.2 PRAVOÚHLÁ KAPSA (cyklus 251) 427
Provádění cyklu 427
Při programování dbejte na tyto body 428
Parametry cyklu 429
17.3 PRAVOÚHLÝ ČEP (cyklus 256) 432
Provádění cyklu 432
Při programování dbejte na tyto body! 433
Parametry cyklu 434
17.4 Příklady programů 437

18 Cykly: Transformace (přepočty) souřadnic 441

18.1 Základy 442
Přehled 442
Účinnost transformace souřadnic 442
18.2 POSUNUTÍ NULOVÉHO BODU (cyklus 7, DIN/ISO: G54) 443
Účinek 443
Parametry cyklu 443
18.3 POSUNUTÍ NULOVÉHO BODU s tabulkami nulových bodů (cyklus 7) 444
Účinek 444
Při programování dbejte na tyto body! 445
Parametry cyklu 446
Zvolení tabulky nulového bodu v NC-programu 446
Tabulku nulových bodů editujte v provozním režimu Program zadat/editovat 447
Konfigurace tabulky nulových bodů 448
Opuštění tabulky nulových bodů 448
Indikace stavu 448
18.4 NASTAVENÍ VZTAŽNÉHO BODU (cyklus 247) 449
Účinek 449
Před programováním dbejte na následující body! 449
Parametry cyklu 449
Indikace stavu 449
18.5 ZRCADLENÍ (cyklus 8) 450
Účinek 450
Při programování dbejte na tyto body! 450
Parametry cyklů 451
18.6 ZMĚNA MĚŘÍTKA (cyklus 11) 452
Účinek 452
Parametry cyklu 452
18.7 ZMĚNA MĚŘÍTKA PRO DANOU OSU (Cyklus 26) 453
Účinek 453
Při programování dbejte na tyto body! 453
Parametry cyklu 454
18.8 Příklady programů 455

19 Cykly: Speciální funkce 457

19.1 Základy 458
Přehled 458
19.2 ČASOVÁ PRODLEVA (cyklus 9) 459
Funkce 459
Parametry cyklu 459
19.3 VYVOLÁNÍ PROGRAMU (cyklus 12) 460
Funkce cyklu 460
Při programování dbejte na tyto body! 460
Parametry cyklu 461
19.4 ORIENTACE VŘETENA (cyklus 13) 462
Funkce cyklu 462
Při programování dbejte na tyto body! 462
Parametry cyklu 462

20 Cykly dotykových sond 463

20.1 Všeobecně k cyklům dotykové sondy 464
Princip funkce 464
Cykly dotykové sondy v režimech Ručně a Ruční kolečko 464
20.2 Než začnete pracovat s cykly dotykové sondy! 465
Maximální dráha pojezdu k dotykovému bodu: DIST v tabulce dotykové sondy 465
Bezpečná vzdálenost k bodu dotyku: SET_UP v tabulce dotykové sondy 465
Orientování infračervené dotykové sondy do naprogramovaného směru dotyku: TRACK v tabulce dotykové sondy 465
Spínací dotyková sonda, posuv při snímání: F v tabulce dotykové sondy 466
Spínací dotyková sonda, posuv pro polohovací pohyby: FMAX 466
Spínací dotyková sonda, rychloposuv pro polohování: F_PREPOS v tabulce dotykové sondy 466
Zpracování cyklů dotykové sondy 466
20.3 Tabulka dotykové sondy 467
Všeobecné 467
Editace tabulek dotykové sondy 467
Data dotykové sondy 468
20.4 Základy proměřování nástrojů 469
Přehled 469
Nastavení strojních parametrů 471
Zadávání do tabulky nástrojů TOOL.T 472
20.5 Kalibrování dotykové sondy (cyklus 480) 474
Provádění cyklu 474
Při programování dbejte na tyto body! 474
Parametry cyklu 474
20.6 Kalibrování TT 449 bez kabelu (cyklus 484) 475
Základy 475
Provádění cyklu 475
Při programování dbejte na tyto body! 475
Parametry cyklu 475
20.7 Měření délky nástroje (cyklus 481) 476
Provádění cyklu 476
Při programování dbejte na tyto body! 476
Parametry cyklu 477
20.8 Měření rádiusu nástroje (cyklus 482) 478
Provádění cyklu 478
Při programování dbejte na tyto body! 478
Parametry cyklu 479
20.9 Kompletní měření nástroje (cyklus 483) 480
Provádění cyklu 480
Při programování dbejte na tyto body! 480
Parametry cyklu 481

21 Tabulky a přehledy 483

21.1 Uživatelské parametry závislé na stroji 484
Použití 484
21.2 Zapojení konektorů a přípojných kabelů pro datová rozhraní 492
Rozhraní V.24/RS-232-C u přístrojů HEIDENHAIN 492
Cizí zařízení 493
Rozhraní Ethernet zásuvka RJ45 493
21.3 Technické informace 494

1

První 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:

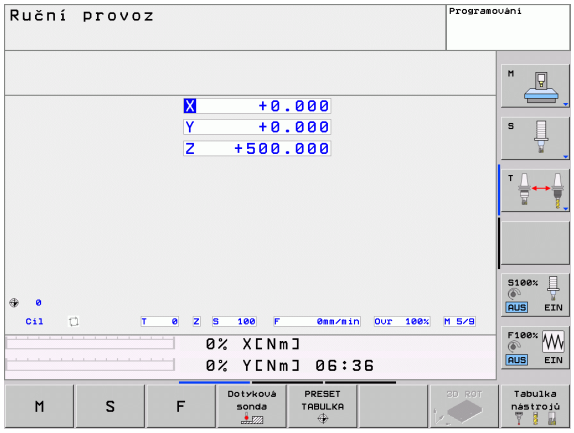
- Zapnutí stroje
- Programování prvního dílce
- Grafické testování prvního dílce
- Nastavení nástrojů
- Seřízení obrobku
- Zpracování prvního programu

1.2 Zapnutí stroje

Potvrzení přerušení proudu a najetí referenčních bodů

Zapnutí a najetí na referenční body jsou funkce závislé na stroji. Dbejte přitom také na vaši dokumentaci 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
- Stiskněte klávesu CE: TNC překládá program PLC
- 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: Pozrite „Zapnutí”, strana 280
- Provozní režimy: Pozrite „Program zadat / editovat”, strana 61

1.3 Programování prvního dílce

Volba správného provozního režimu

Programy můžete připravovat výlučně v provozním režimu Zadat / editovat:

▶ Stiskněte tlačítko typu provozního režimu: TNC přejde do provozního režimu **Zadat / editovat**

Podrobné informace k tomuto tématu

- Provozní režimy: Pozrite „Program zadat / editovat”, strana 61

Nejdůležitější ovládací prvky TNC

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

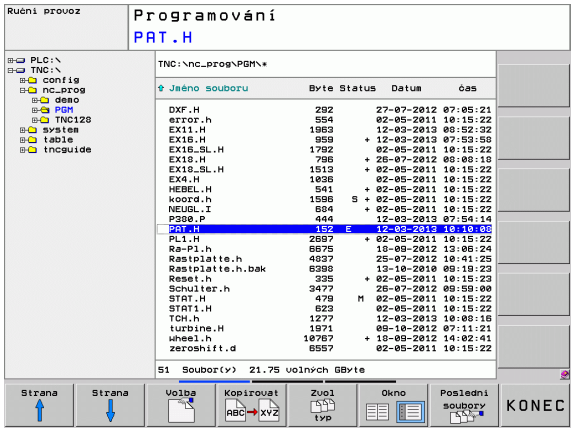
Podrobné informace k tomuto tématu

- Příprava a změna programů: Pozrite „Editace programu”, strana 86
- Přehled kláves: Pozrite „Ovládací prvky TNC”, strana 2

Otevření nového programu / Správa souboru

PGM MGT

- Stiskněte klávesu PGM MGT: TNC otevře správu souboru. Správa souborů TNC je vytvořena podrobně jako správa souboru na PC s průzkumníkem Windows. Se správou souborů spravujete data na pevném disku TNC.
- Zvolte směrovými klávesami složku, v níž si přejete otevřít nový soubor
- Zadejte libovolný název souboru s příponou **.H**: TNC pak otevře automaticky program a zeptá se na měrové jednotky nového programu
- Zvolte měrné jednotky: stiskněte softklávesu MM nebo INCH (PALEC): TNC spustí automatickou definici polotovaru (pozrite „Definování neobrobeného polotovaru” na strane 40)



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

Podrobné informace k tomuto tématu

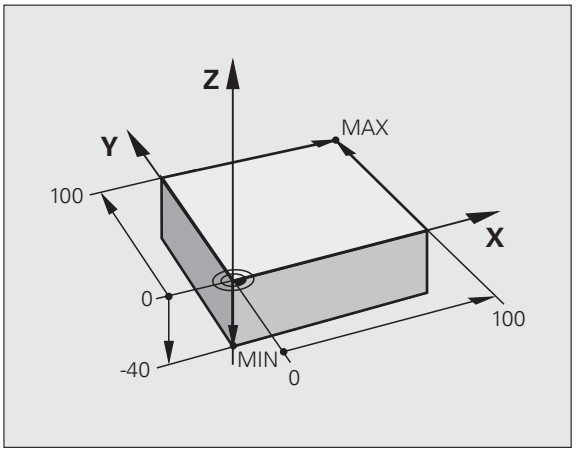
- Správa souborů: Pozrite „Práce se správou souborů”, strana 95
- Vytvoření nového programu: Pozrite „Otevírání a zadávání programů”, strana 80

Definování neobrobeného polotovaru

Po otevření nového programu spustí TNC okamžitě dialog k zadání definice polotovaru. Jako polotovar definujete vždy hranol zadáním bodů MIN a MAX, vztažených ke zvolenému vztažnému bodu.

Když jste otevřeli nový program, 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 dialog ukončí



Příklad NC-bloků

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

Podrobné informace k tomuto tématu

- Definice neobrobeného polotovaru: (pozrite stranu 81)

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. Odjetí nástrojem
3. Předpolohovat první osu v rovině obrábění před bodem startu obrysu
4. Předpolohovat druhou osu v rovině obrábění vedle bodu startu obrysu
5. Předpolohování nad obrobkem nebo hned do hloubky, dle potřeby zapnout vřeteno / přívod chladicí kapaliny
6. Najetí na obrys
7. Obrábění obrysu
8. Opuštění obrysu
9. Odjetí nástrojem, ukončení programu

Podrobné informace k tomuto tématu:

- Programování obrysů: Pozrite „Základy”, strana 162

Príklad: 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  Y... R0 FMAX
7  Z+10 R0 F3000 M13
...
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 nástrojem
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:

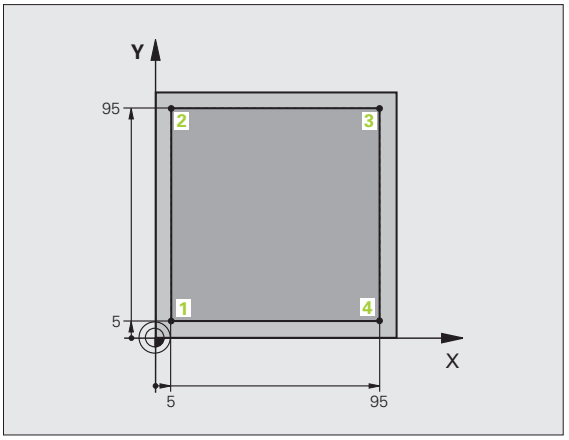
- Programování cyklů: Pozrite „Práce s obráběcími cykly” na strane 368.

Príklad: 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: 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: Pojíždění rychloposuvem(**FMAX**)
- **Přídavná funkce M?** Potvrďte stiskem klávesy 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: Pojíždění rychloposuvem (**FMAX**)
- **Přídavná funkce M?** Potvrďte stiskem klávesy 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: Pojíždění rychloposuvem (**FMAX**)
- **Přídavná funkce M?** Potvrďte stiskem klávesy END: TNC uloží zadaný pojezdový blok

Z

- Jet nástrojem na hloubku: 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. 3 000 mm/min, potvrďte klávesou ENT.
- **Přídavná funkce M?** Zapnout vřeteno a chladicí kapalinu, např. **M13**, potvrdit 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

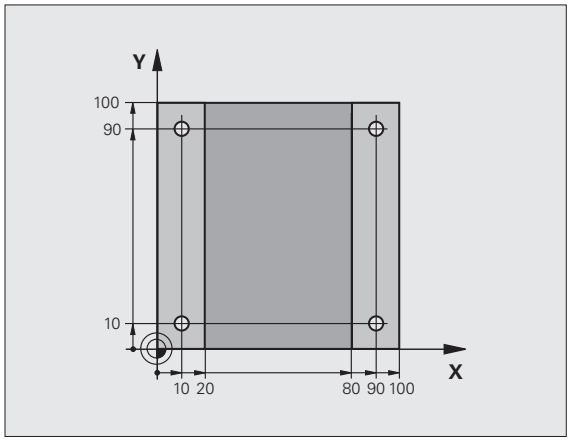
- Odjetí nástrojem: K odjetí v ose nástroje stiskněte oranžovou osovou klávesu Z a zadejte hodnotu najížděné pozice, např. 250. Zadání potvrďte klávesou ENT
- **Korekce rádiusu: R+/R-/bez korekce?** Potvrďte klávesou ENT: Neaktivovat žádnou korekci rádiusu
- **Posuv F=?** Potvrďte klávesou ENT: Pojíždění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

Podrobné informace k tomuto tématu

- Vytvoření nového programu: Pozrite „Otevírání a zadávání programů", strana 80
- Programovatelné druhy posuvů: Pozrite „Možnosti jak zadat posuv", strana 84
- Korekce rádiusu nástroje: Pozrite „Korekce rádiusu nástroje v blocích s polohováním souběžným s osou", strana 159
- Přídavné funkce M: Pozrite „Přídavné funkce pro kontrolu provádění programu, vřeteno a chladicí kapalinu", strana 251

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: 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: Pojíždění rychloposuvem (**FMAX**)
- **Přídavná funkce M?** Potvrďte stiskem klávesy END: TNC uloží zadaný pojezdový blok

CYCL DEF

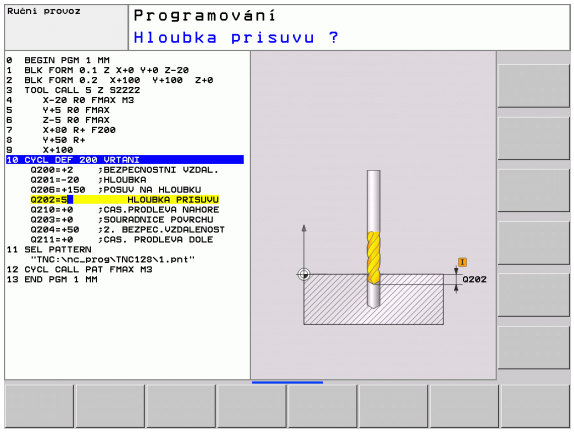
- Vyvolání nabídky cyklů

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

OBRABĚNÍ 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**, potvrdit klávesou END: TNC uloží zadaný pojezdový blok

Z

- Odjetí nástrojem: K odjetí v ose nástroje stiskněte oranžovou osovou klávesu Z a zadejte hodnotu najížděné pozice, např. 250. Zadání potvrďte klávesou ENT
- **Korekce rádiusu: RL/RR/bez korekce?** Potvrďte klávesou ENT: Neaktivovat žádnou korekci rádiusu
- **Posuv F=?** Potvrďte klávesou ENT: Pojíždění rychloposuvem (**FMAX**)
- **Přídavná 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 ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST	
Q201=-20 ;HLOUBKA	
Q206=250 ;PŘÍSUV F DO HLOUBKY	
Q202=5 ;HLOUBKA PŘÍSUVU	
Q210=0 ;ODJETÍ – ČAS NAHOŘE	
Q203=-10 ;SOUŘ. POVRCHU	
Q204=20 ;2. BEZPEČNÁ VZDÁLENOST	
Q211=0.2 ;DOBA PRODLEVY DOLE	
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

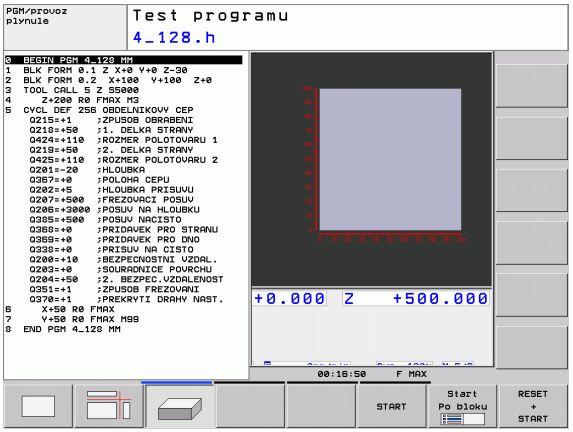
- Vytvoření nového programu: Pozrite „Otevírání a zadávání programů”, strana 80
- Programování cyklů: Viz Příručka uživatele cyklů

1.4 Grafické testování prvního dílce

Volba správného provozního režimu

Programy můžete testovat výlučně 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: Pozrite „Provozní režimy”, strana 60
- Testování programů: Pozrite „Testování programů”, strana 331

Zvolte tabulku nástrojů pro Testování programu

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

▶ Stiskněte klávesu PGM MGT: TNC otevře správu souborů.

▶ Stiskněte softklávesu ZVOLIT TYP. TNC zobrazí nabídku softtlačítek k výběru zobrazovaného typu souborů

▶ Stiskněte softklávesu UKÁZAT VŠE: 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: Pozrite „Zadání nástrojových dat do tabulky”, strana 146
- Testování programů: Pozrite „Testování programů”, strana 331

Volba programu, který chcete testovat

▶ Stiskněte 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: Pozrite „Práce se správou souborů", strana 95

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.

▶ Softtlačítkem zvolte požadovaný náhled

▶ Zobrazení pohledu shora (půdorysu)

▶ Ukázat zobrazení ve 3 rovinách

▶ Ukázat 3D-zobrazení

Podrobné informace k tomuto tématu

- Grafické funkce: Pozrite „Grafické zobrazení", strana 320
- Provést testování programu: Pozrite „Testování programů", strana 331

Spuštění testu programu

RESET + START

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

STOP

- Stiskněte softklávesu STOP: TNC přeruší testování programu

START

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

Podrobné informace k tomuto tématu

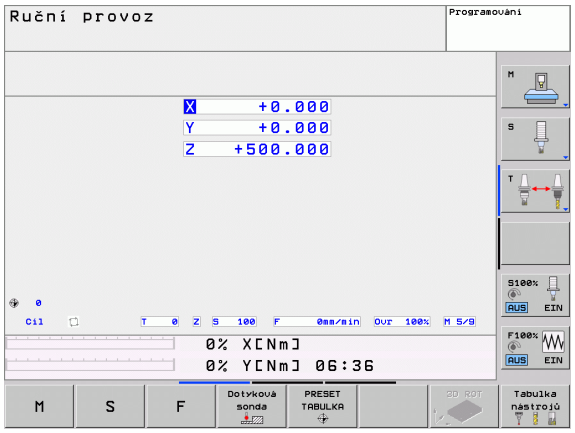
- Provést testování programu: Pozrite „Testování programů”, strana 331
- Grafické funkce: Pozrite „Grafické zobrazení”, strana 320
- Nastavení rychlosti testování: Pozrite „Nastavení rychlosti testování programu”, strana 321

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

- Druhy provozu TNC: Pozrite „Provozní režimy”, strana 60

Příprava a měření nástrojů

- ▶ Potřebné nástroje upínejte do příslušného upínacího pouzdra
- ▶ 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 údaje specifické pro daný nástroj, které TNC potřebuje k provádění nejrůznějších funkcí.

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

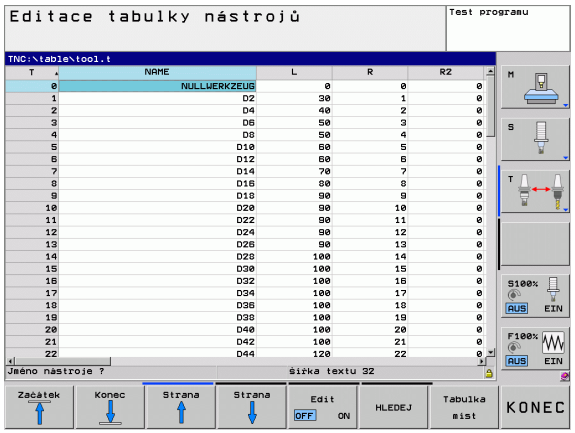
▶ Zobrazení tabulky nástrojů: TNC ukáže tabulku nástrojů ve formě tabulky.

▶ 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

- Druhy provozu TNC: Pozrite „Provozní režimy”, strana 60
- Práce s tabulkou nástrojů: Pozrite „Zadání nástrojových dat do tabulky”, strana 146

1.6 Seřízení obrobku

Volba správného provozního režimu

Obrobky nastavujte v provozním režimu **Ruční provoz** nebo **El. ruční kolečko**

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

Podrobné informace k tomuto tématu

- Ruční provoz: Pozrite „Pojíždění strojními osami”, strana 282

Upnutí obrobku

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

Nastavení vztažného bodu s 3D-dotykovou sondou

- Založení 3D-dotykové sondy: V provozním režimu MDI proveďte blok **TOOL CALL** s uvedením osy nástroje a poté zase zvolte provozní režim **Ruční provoz**.

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

- Zvolte funkci pro nastavení vztažného bodu, např. snímání pozice
- Napolohujte dotykovou sondu do blízkosti prvního bodu dotyku na první hraně obrobku
- Softtlačítkem zvolte požadovaný směr snímání, např. +X
- 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.

- Nastavení 0: Stiskněte softtlačítko NASTAVENÍ VZTAŽNÉHO BODU
- Nabídku opustíte softklávesou KONEC

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

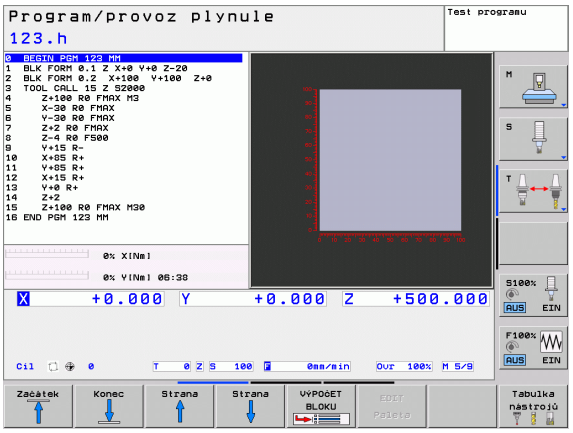
Podrobné informace k tomuto tématu

- Nastavení vztažných bodů: Pozrite „Nastavení vztažného bodu s 3D dotykovou sondou”, strana 307

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 **Provádění programu plynule**, TNC zpracovává program po NC-startu až do přerušení programu nebo až do konce.

Podrobné informace k tomuto tématu

- Druhy provozu TNC: Pozrite „Provozní režimy", strana 60
- Provádění programů: Pozrite „Provádění programu", strana 333

Zvolte program, který chcete zpracovat

▶ Stiskněte 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: Pozrite „Práce se správou souborů", strana 95

Spuštění programu

▶ Stiskněte tlačítko NC-Start: TNC zpracuje aktivní program

Podrobné informace k tomuto tématu

- Provádění programů: Pozrite „Provádění programu", strana 333

2

Úvod

2.1 Řídicí systém TNC 128

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

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

Programování: Popisný dialog 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.

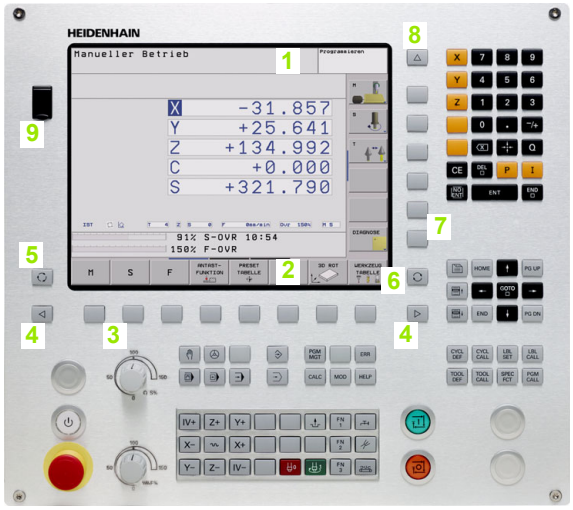
Kompatibilita

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 při načítání TNC označí jako ERROR-bloky (CHYBNÉ bloky).

2.2 Obrazovka a ovládací panel

Obrazovka

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



1 Záhlaví

Při zapnutém systému TNC ukazuje obrazovka v záhlaví navolené provozní režimy: vlevo strojní provozní režimy a vpravo programovací provozní režimy. Ve větším políčku záhlaví je uveden aktuální provozní režim, na který je právě obrazovka přepnutá: tam se objevují dialogové otázky a texty hlášení (Výjimka: zobrazuje-li TNC pouze grafiku).

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 klávesami se šipkami, umístěnými na okraji. Aktivní lišta softtlačítek se zobrazuje jako prosvětlený proužek.

3 Softklávesy pro výběr softtlačítek

4 Přepínání lišt softtlačítek

5 Definování rozdělení obrazovky

6 Tlačítko přepínání obrazovky mezi strojními a programovacími provozními režimy

7 Softklávesy pro výběr softtlačítek výrobce stroje

8 Přepínání lišt softtlačítek výrobce stroje

9 Konektor USB

Definování rozdělení obrazovky

Uživatel volí rozdělení obrazovky: tak může TNC např. v provozním režimu PROGRAM ZADAT/EDITOVAT v levém okně zobrazovat program, zatímco pravé okno současně zobrazuje např. programovací grafiku. Alternativně si lze nechat program zobrazit v jednom velkém okně. Které okno může TNC zobrazit, to závisí na zvoleném provozním režimu.

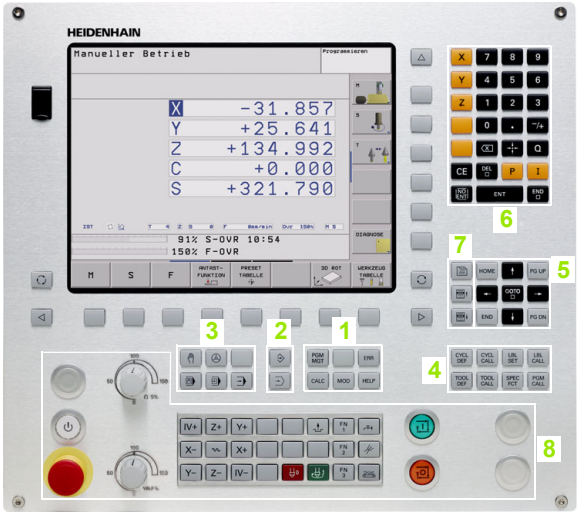
Definování rozdělení obrazovky:

Stiskněte tlačítko přepínání obrazovky: lišta softtlačítek ukazuje možná rozdělení obrazovky, pozrite „Provozní režimy”, strana 60

Zvolte softtlačítkem rozdělení obrazovky

Ovládací panel

TNC 128 se dodává s integrovaným ovládacím panelem. Obrázek vpravo nahoře ukazuje jeho ovládací prvky:



1 ■ Správa souborů
  ■ Kalkulátor
  ■ MOD-funkce
  ■ Funkce NÁPOVĚDA
2 Programovací provozní režimy
3 Strojní provozní režimy
4 Vytváření programovacích dialogů
5 Směrové klávesy a příkaz skoku GOTO
6 Zadávání čísel a volba os
7 Navigační klávesy
8 Ovládací pult stroje

Funkce jednotlivých tlačítek jsou shrnuty na první stránce obálky.

Klávesy na ovládacím pultu mají funkce závislé na stroji. Informujte se ve vaší příručce ke stroji.

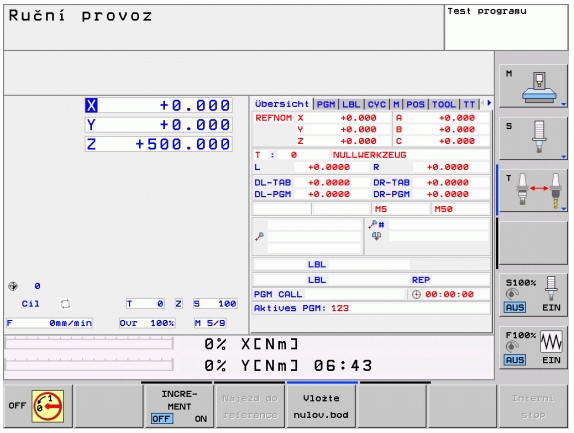
Externí tlačítka, jako např. NC-START nebo NC-STOP, jsou popsána ve vaší Příručce ke stroji.

2.3 Provozní režimy

Ruční provoz a Ruční kolečko

Seřizování stroje se provádí v ručním provozu. V tomto provozním režimu se dají ručně nebo krokově polohovat strojní osy a nastavovat vztažné body.

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

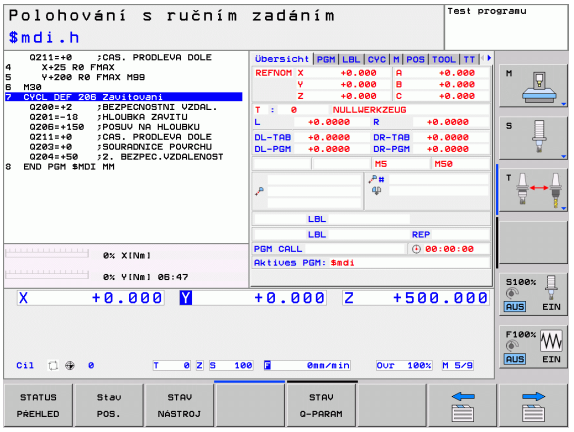


Softtlačítka pro rozdělení obrazovky (výběr jak již bylo popsáno)

Okno	Softtlačítko
Pozice	Posice
Vlevo: pozice, vpravo: zobrazení stavu	STAV + POSICE

Polohování s ručním zadáváním

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

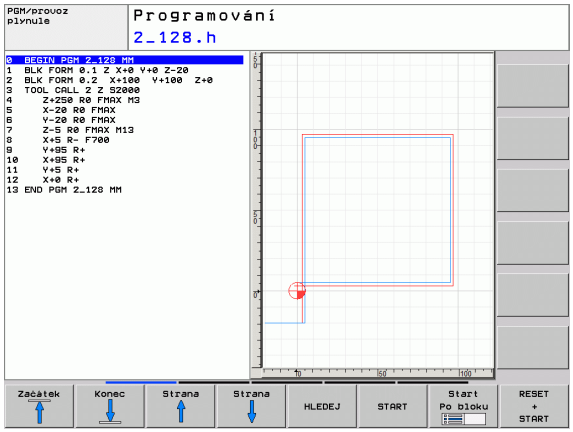


Softtlačítka k rozdělení obrazovky

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

Program zadat / editovat

Vaše obráběcí programy vytvoříte v tomto provozním režimu. Všestrannou podporu a doplňky při programování nabízí různé cykly a funkce s Q-parametry. Na přání zobrazuje programovací grafika programované pojezdové dráhy.



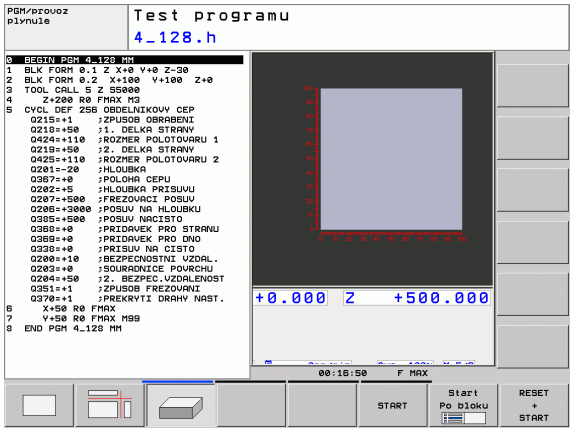
Softtlačítka rozdělení obrazovky

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

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.

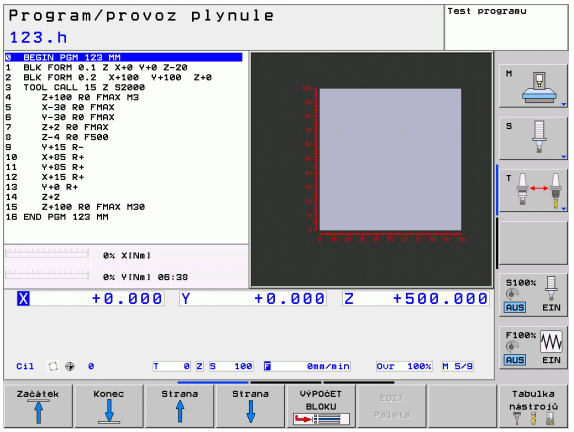
Softtlačítka rozdělení obrazovky: pozrite „Provádění programu plynule a provádění programu po bloku”, strana 62.



Provádění programu plynule a provádění programu po bloku

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

V režimu Chod programu po bloku odstartujete každý blok jednotlivě externím tlačítkem START.



Softtlačítka rozdělení obrazovky

Okno	Softtlačítko
Program	program
Vlevo: program, vpravo: členění programu	SEKCE + PROGRAMU
Vlevo: program, vpravo: stav	STAV + PROGRAMU
Vlevo: program, vpravo: grafika	GRAFIKA + PROGRAMU
grafika	Grafika

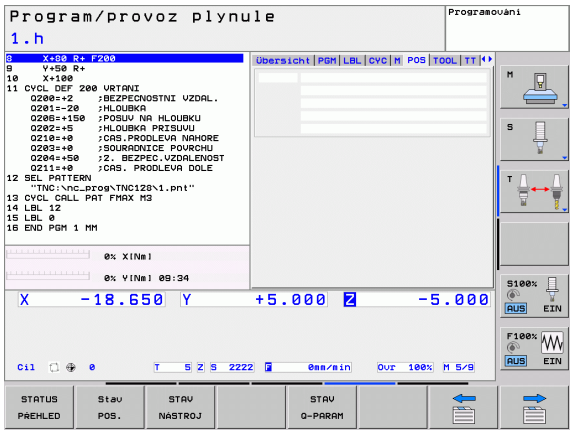
2.4 Zobrazení stavu

„Všeobecné“ zobrazení stavu

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

- Provádění programu po bloku a v Provádění programu plynule, pokud není pro zobrazení zvolena výlučně „Grafika“, a při
- Polohování s ručním zadáním.

V režimech Ruční provoz a Ruční kolečko se zobrazení stavu objeví ve velkém okně.



Informace v zobrazení stavu

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

Přídavná zobrazení stavu

Přídavná zobrazení stavu podávají podrobné informace o průběhu programu. Lze je vyvolávat ve všech provozních režimech, s výjimkou režimu Program zadat/editovat.

Zapnutí přídavných zobrazení stavu

Vyvolat lištu softtlačítek pro rozdělení obrazovky

STAV + PROGRAMU

Zvolte nastavení obrazovky s přídavným zobrazením stavu: TNC ukáže v pravé polovině obrazovky stavový formulář **Přehled**.

Volba přídavných zobrazení stavu

Přepínejte lišty softtlačítek, až se objeví softtlačítka STAVU

Stav POS.

Přídavné zobrazení stavu zvolte přímo softtlačítkem, např. pozice a souřadnice, nebo

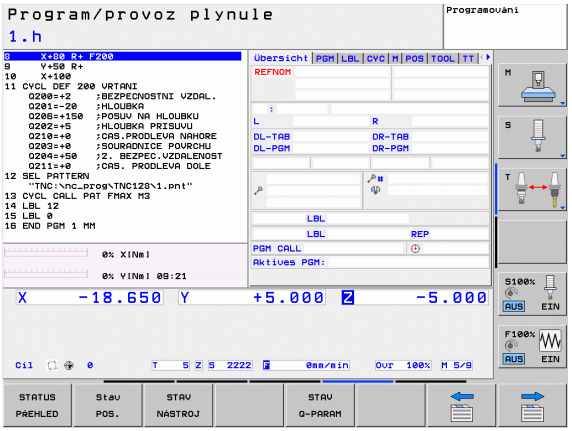
Požadovaný náhled zvolte přepínacími softtlačítky

Dále jsou popsaná zobrazení stavu, která 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 opční software ve vašem TNC.

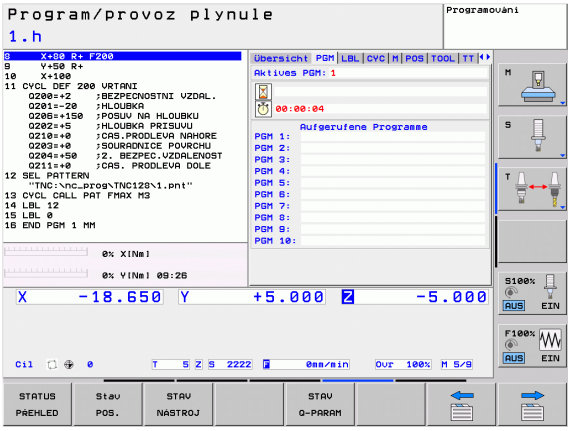
Přehled

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

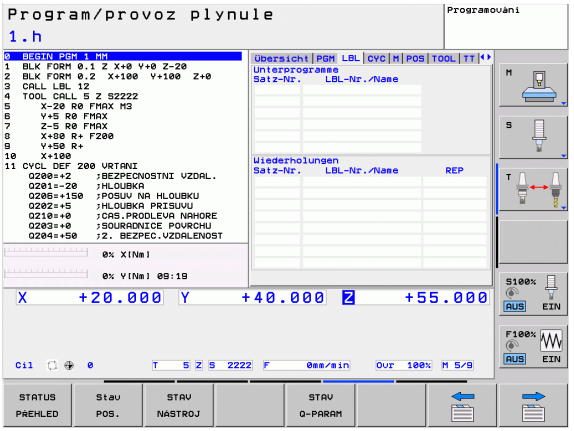
Všeobecné informace o programu (karta PGM)



Softtlačítko	Význam
Přímá volba není možná	Název hlavního aktivního programu
	Počítadlo časové prodlevy
	Doba obrábění, když byl program v provozním režimu **Test programu** kompletně simulován
	Aktuální čas
	Vyvolané programy

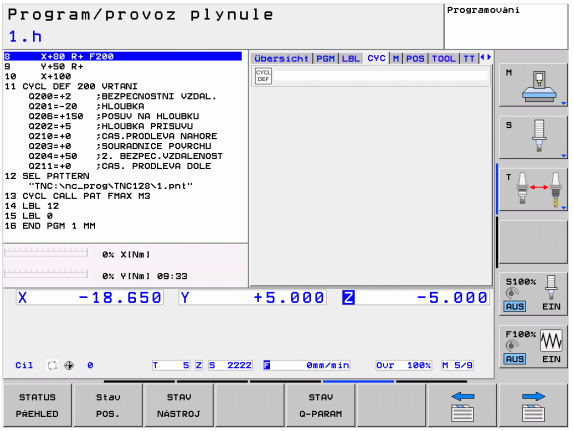
Opakování části programu / podprogramy (karta LBL)

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



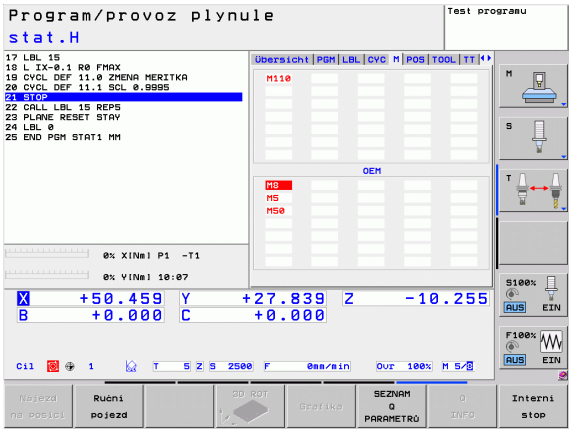
Informace o standardních cyklech (karta CYC)

Softtlačítko	Význam
Přímá volba není možná	Aktivní cyklus obrábění



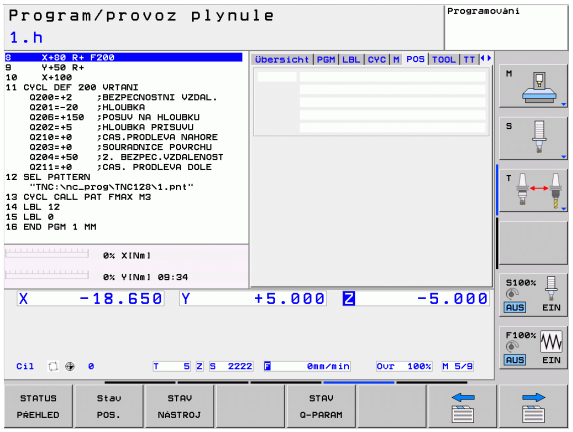
Aktivní přídavné funkce M (karta M)

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



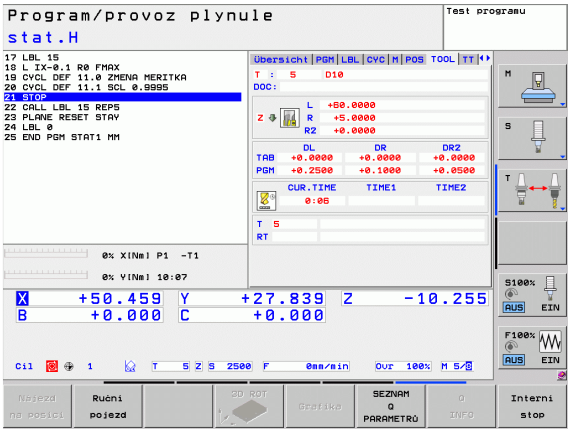
Pozice a souřadnice (karta POS)

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



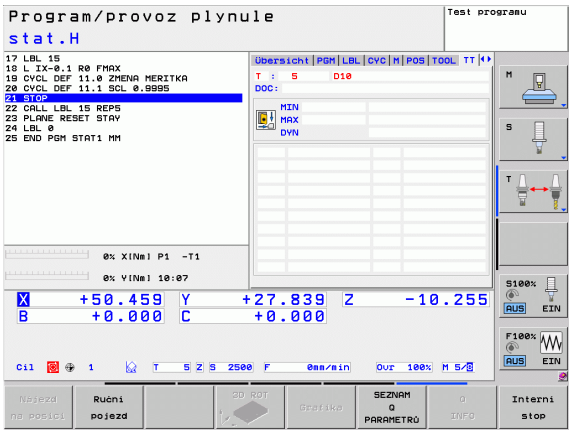
Informace o nástrojích (karta TOOL)

Softtlačítko	Význam
STAV NÁSTROJ	■ Indikace T: číslo a název nástroje ■ Indikace RT: číslo a název sesterského nástroje
	Osa nástroje
	Délky a rádiusy nástroje
	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)
	Indikace aktivního nástroje a (nejbližšího dalšího) sesterského nástroje



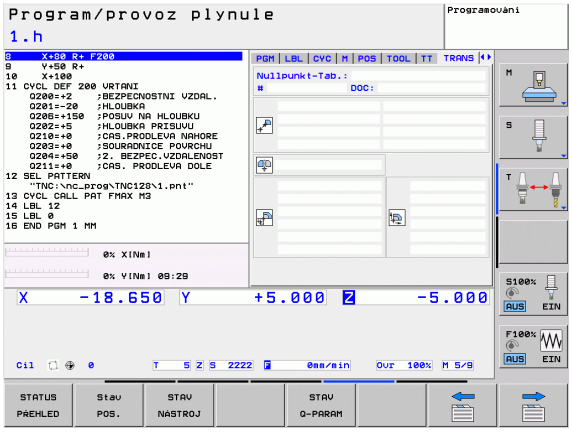
Proměřování nástroje (karta TT)

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)

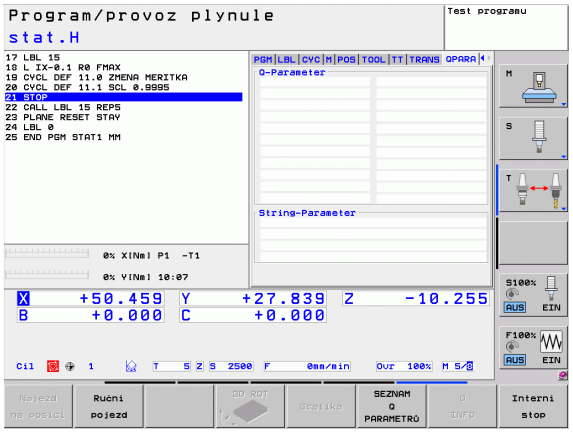


Softtlačítko	Význam
Stav transfor. souřadnic	Jméno aktivní tabulky nulových bodů
	Aktivní číslo nulového bodu (#), komentář z aktivního řádku aktivního čísla nulového bodu (**DOC**) z cyklu 7
	Posunutí aktivního nulového bodu (cyklus 7); TNC ukazuje posunutí aktivního nulového bodu až v 8 osách
	Zrcadlené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

Viz Příručka pro uživatele cyklů, Cykly pro transformaci souřadnic.

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, kde můžete zadat požadovaný rozsah pro zobrazení Q-parametrů, popř. řetězcových parametrů. Několik Q-parametrů zadávejte s oddělovacími čárkami (např. Q 1,2,3,4). Rozsahy zobrazení definujte s pomlčkou (např. Q 10-14)

2.5 Správce Windows

Rozsah funkcí a chování Správce Windows určuje výrobce vašeho stroje. Informujte se v příručce 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 použití správce Windows nebo samotný Správce způsobil chybu. V takovém případě přejděte do Správce Windows a odstraňte problém, popř. postupujte podle příručky ke stroji.

Lišta úkolů

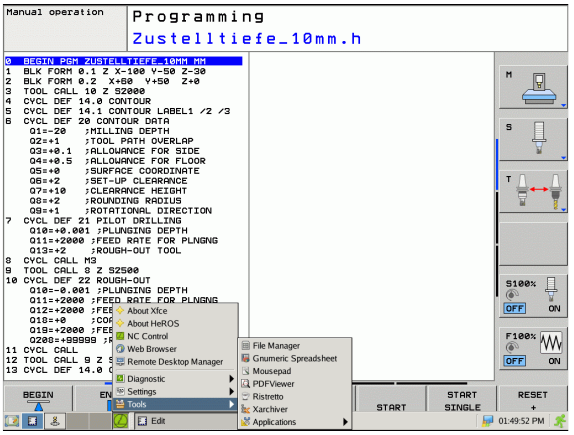
V liště úkolů můžete myší zvolit různé pracovní oblasti. TNC nabízí následující pracovní oblasti:

- 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 Xfce**: Informace o správci Window Xfce
- **About HeROS**: Informace o operačním systému TNC
- **NC Control**: Start a zastavení softwaru TNC. Dovoleno jen pro účely diagnostiky.
- **Web Browser**: Spustit Mozilla Firefox
- **Diagnostics**: Smí používat pouze autorizovaní odborníci ke spouštění diagnostiky.
- **Settings**: Konfigurace různých nastavení
  - **Date/Time**: Nastavení data a času
  - **Language**: Jazykové nastavení systémových dialogů. TNC přepíše toto nastavení při startu s jazykovým nastavením ze strojního parametru 7230.
  - **Network**: Nastavení sítě
  - **Reset WM-Conf**: Obnovení základního nastavení správce Windows. Případně vrátí zpátky také nastavení, která provedl výrobce vašeho stroje.
  - **Screensaver**: Nastavení šetřiče obrazovky, k dispozici jsou různé druhy.
  - **Shares**: Konfigurace síťového spojení
- **Tools**: Přístup povolen pouze autorizovaným uživatelům. Aplikace, které jsou dostupné pod Tools (Nástroje), lze spustit přímo volbou příslušného typu souboru ve správě souborů TNC (pozrite „Správa souborů: Základy” na strane 92)



2.6 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

Spínací dotykové sondy TS 220 a KT 130

Tyto 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.

Elektronická ruční kolečka HR

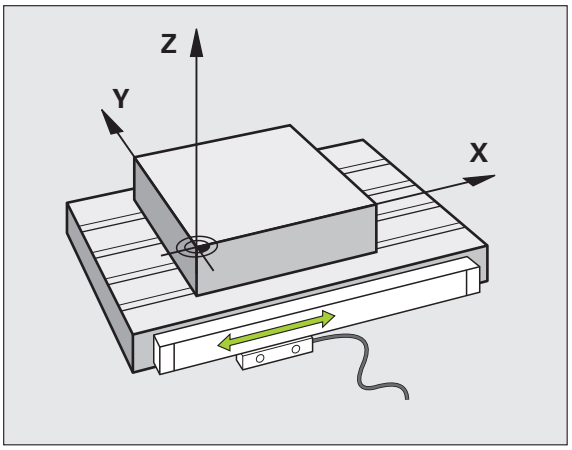
Elektronická ruční kolečka zjednodušují přesné ruční pojíždění strojními saněmi. Dráha pojezdu na otáčku ručního kolečka je volitelná v širokém rozsahu. Vedle vestavných ručních koleček HR 130 a HR 150 nabízí firma HEIDENHAIN také přenosné ruční kolečko HR 410.

3

Programování: Základy, Správa souborů

3.1 Základy

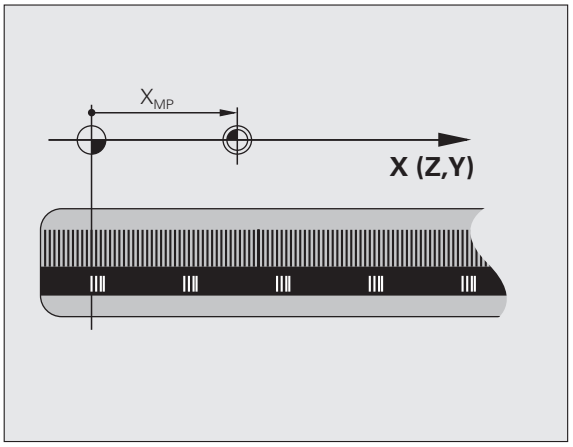
Odměřovací zařízení a referenční značky



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 °.

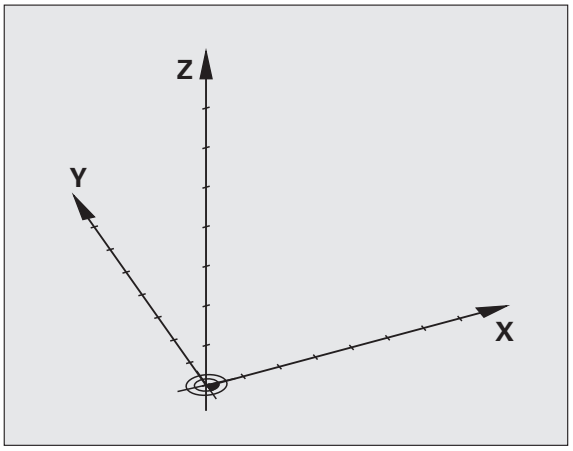


U absolutních odměřovacích systémů se po zapnutí přenese do řízení absolutní hodnota polohy. Tím je možné přímé přiřazení mezi aktuální polohou a polohou suportu po zapnutí, bez pojíždění osami stroje.

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.

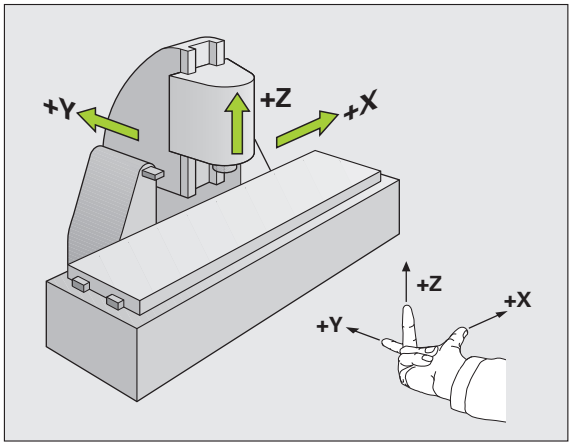
V pravoúhlém systému (kartézském systému) jsou definovány tři směry jako osy X, Y a Z. Tyto osy jsou navzájem kolmé a protínají se v jednom bodě, nulovém bodě (počátku). Každá souřadnice udává vzdálenost od nulového bodu v některém z těchto směrů. Tím lze popsat jakoukoli polohu v rovině dvěma souřadnicemi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

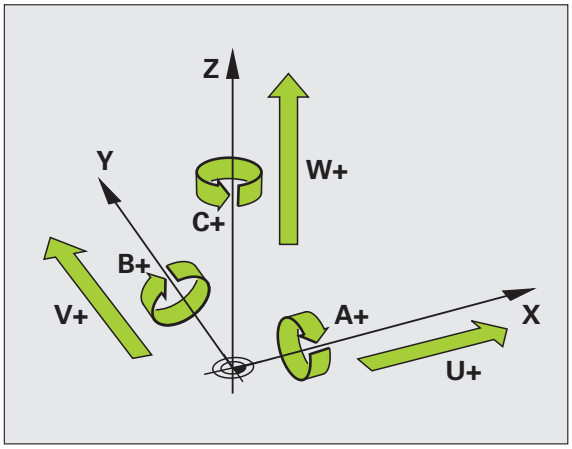


TNC 128 může (opčně) řídit až 4 osy. Kromě hlavních os X, Y a Z existují souběžně probíhající přídavné osy U, V a W. Rotační osy se označují jako A, B a C. Obrázek vpravo dole ukazuje přiřazení přídavných, příp. rotačních os k hlavním osám.

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



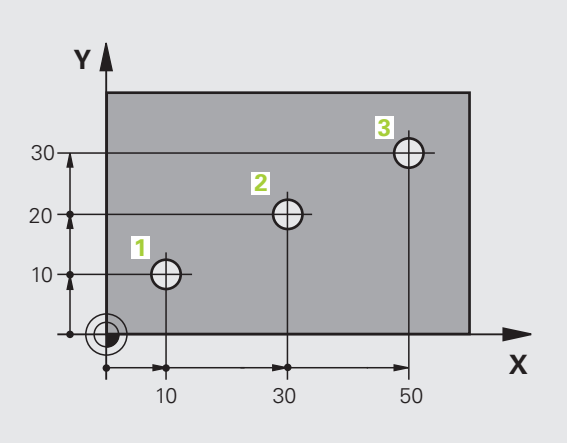
Absolutní a inkrementální polohy obrobku

Absolutní polohy 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 řetězcové kóty.

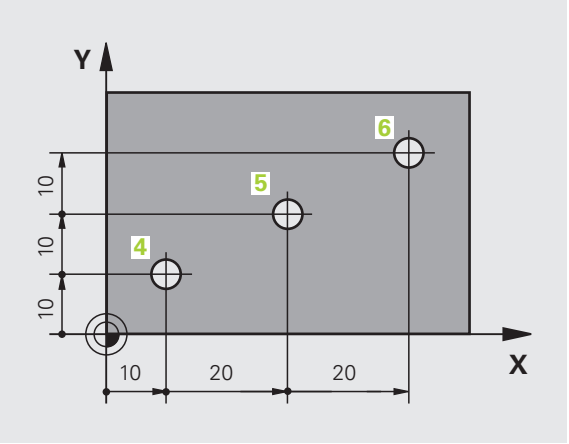
Přírůstkový rozměr označíte pomocí „I“ před označením osy.

Příklad 2: Díry s inkrementálními souřadnicemi

Absolutní souřadnice díry 4

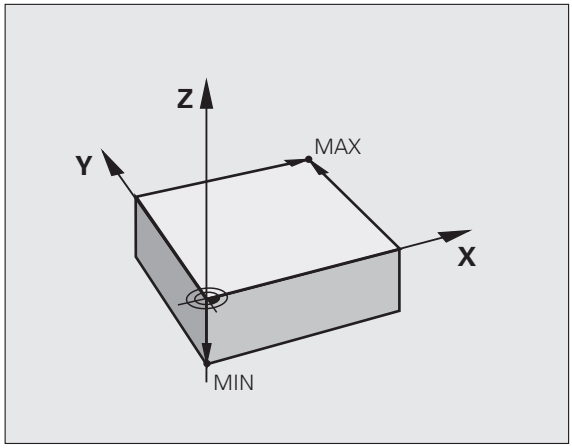
X = 10 mm
Y = 10 mm

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



Zvolení 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.



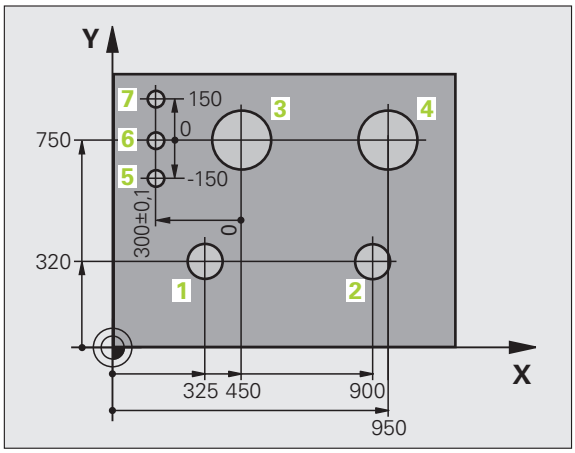
Určuje-li výkres obrobku relativní vztažné body, pak jednoduše použijte cykly pro transformaci (přepočet) souřadnic (viz Příručka pro uživatele cyklů, Cykly pro přepočet souřadnic).

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

Obzvláště pohodlně nastavíte vztažné body 3D-dotykovou sondou HEIDENHAIN. Viz Příručku pro uživatele cyklů dotykové sondy „Nastavení vztažného bodu 3D-dotykovými sondami“.

Příklad

Náčrt obrobku ukazuje díry (1 až 4), jejichž kótování se vztahuje k absolutnímu vztažnému bodu se souřadnicemi X=0 Y=0. Díry (5 až 7) se vztahují k relativnímu vztažnému bodu s absolutními souřadnicemi X=450 Y=750. Cyklem **POSUNUTÍ NULOVÉHO BODU** můžete nulový bod přechodně posunout na polohu X=450, Y=750, abyste mohli díry (5 až 7) programovat bez dalších výpočtů.



3.2 Otevírání a zadávání programů

Struktura NC-programu ve formátu Popisného dialogu HEIDENHAIN

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

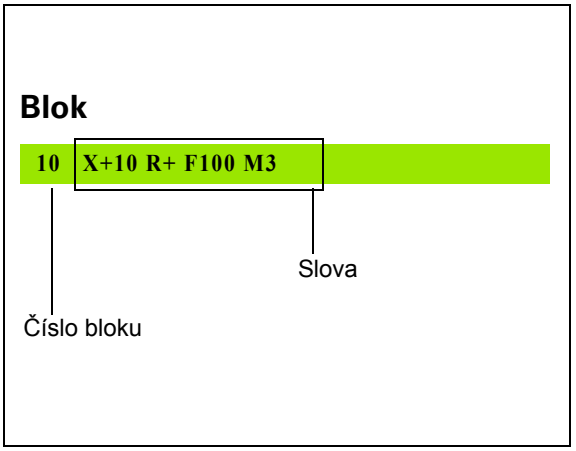
TNC čísluje bloky obráběcího programu ve vzestupném pořadí.

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

Následující bloky obsahují informace o:

- neobrobeném polotovaru,
- vyvolání nástrojů,
- nájezdu do bezpečné pozice,
- posuvech a otáčkách vřetena,
- dráhových pohybech, cyklech a dalších funkcích.

Poslední blok programu je označen s **END PGM**, názvem programu a platnou měrnou 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 ve tvaru kvádru. K dodatečné definici polotovaru stiskněte klávesu SPEC FCT, softklávesu PŘEDVOLBY PROGRAMU a poté softklávesu BLK FORM. Tuto definici potřebuje TNC pro grafické simulace. Strany kvádru smějí být dlouhé maximálně 100 000 mm, a 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

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

Otevření nového programu obrábění

Program obrábění zadáváte vždy v provozním režimu **Program zadat/editovat**. Příklad pro otevření programu:

Zvolte provozní režim **Program zadat/editovat**.

PGM MGT — Vyvolejte správu souborů: stiskněte klávesu PGM MGT

Zvolte adresář, do kterého chcete nový program uložit:

NÁZEV SOUBORU = ALT.H

ENT — Zadejte nový název programu, potvrďte klávesou ENT.

MM — Zvolte měrné jednotky: stiskněte softtlačítko MM nebo PALCE (INCH). TNC přejde do okna programu a zahájí dialog k definování **BLK-FORM** (neobrobený polotovar).

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 NEU 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!

TNC může zobrazovat grafiku jen tehdy, je-li nejkratší strana minimálně 50 µm a nejdelší strana maximálně 99 999,999 mm.

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

X otevřít

SOUŘADNICE?

10 ENT Zadejte cílovou souřadnici pro osu X

KOREKCE RÁDIUSU: R+/R-/BEZ KOREKCE: ?

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

POSUV F=? / F MAX = ENT

100 ENT Posuv pro tento dráhový pohyb 100 mm/min, klávesou ENT přejděte k další otázce

PŘÍDAVNÁ FUNKCE M?

3 ENT Přídavná funkce **M3** „Vřeteno ZAP“, klávesou ENT ukončí TNC tento dialog

Programové okno zobrazí řádek:

3 X+10 R0 F100 M3

Možnosti jak zadat posuv

Funkce k definování posuvu	Softtlačítko
Pojíždění rychloposuvem, účinné v bloku: Výjimka.	F MAX
Pojíždění posuvem vypočteným automaticky z bloku **TOOL CALL**	F AUTO
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	F
Definování posuvu na otáčku (jednotka mm/ot, popř. palec/ot). Pozor: v palcových programech nelze kombinovat FU s M136	FU
Definování posuvu na zub (jednotka mm/zub, popř. palec/zub). Počet zubů musí být definován v tabulce nástrojů ve sloupci **CUT.**.	FZ

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

Převzetí aktuální polohy

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.

OSY
Z

▶ 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 převezme 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 se znovu vypne novým stiskem klávesy „Převzít aktuální polohu“. Toto chování platí také tehdy, když aktuální blok uložíte a otevřete klávesou dráhové funkce 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.

Editace programu

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

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

Funkce	Softtlačítko / klávesy
Listovat po stránkách nahoru	Strana ↑
Listovat po stránkách dolů	Strana ↓
Skok na začátek programu	Začátek ↑
Skok na konec programu	Konec ↓
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	← →
Volba určitého bloku: stiskněte tlačítko GOTO, zadejte požadované číslo bloku a potvrďte ho klávesou ENT. Nebo: zadejte krok čísel bloků a skočte o počet zadaných řádek nahoru či dolů stisknutím softtlačítka N ŘÁDEK	GOTO

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

Vložení bloků 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 (KONEC)

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

Pro tuto funkci nastavte softtlačítko AUTOM. KRESLENÍ na VYP.

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

Zvolte blok 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.

Nalezení libovolného textu

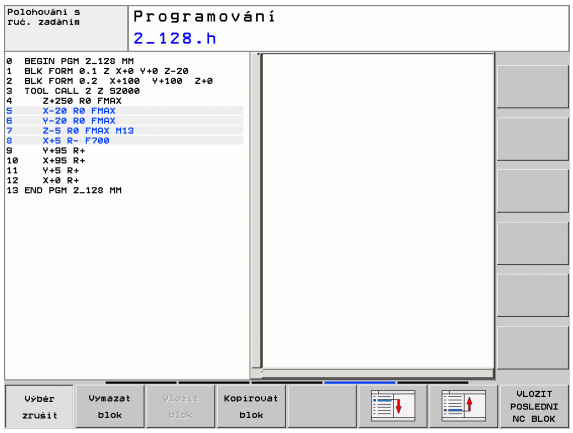
- Zvolte funkci hledání: stiskněte softklávesu HLEDAT. TNC zobrazí dialog **Hledat text**:
- Zadejte hledaný text
- Hledání textu: stiskněte softklávesu HLEDAT

Kopírování, označování, mazání a vkládání částí programu

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

Při kopírování částí programu postupujte takto:

- Navolte lištu softtlačítek s označovacími funkcemi
- Zvolte první (poslední) blok části programu, která se má kopírovat
- Označte první (poslední) blok: stiskněte softklávesu OZNAČIT BLOK. TNC podloží první místo čísla bloku světlým proužkem a zobrazí softtlačítko OZNAČOVÁNÍ PŘERUŠIT
- Přesuňte světlý proužek na poslední (první) blok části programu, kterou chcete kopírovat nebo smazat. TNC zobrazí všechny označené (vybrané) bloky jinou barvou. Označovací funkci můžete kdykoli ukončit stisknutím softklávesy OZNAČENÍ UKONČIT .
- Zkopírování označené části programu: stiskněte softklávesu KOPÍROVAT BLOK , k vymazání označené části programu: stiskněte softklávesu VYMAZAT BLOK. TNC uloží označený blok do paměti.
- Směrovými klávesami zvolte blok, za nějž chcete kopírovanou (smazanou) část programu vložit.



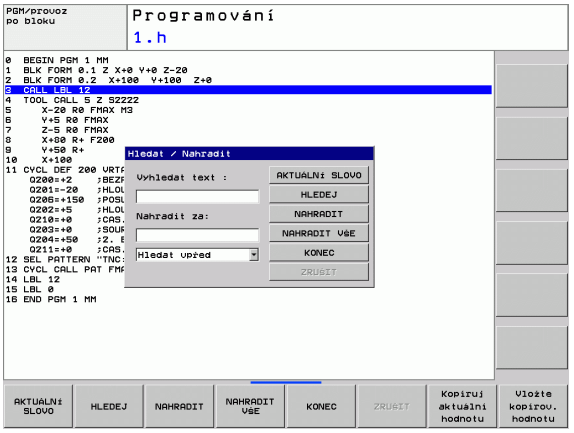
K vložení zkopírované části programu do jiného programu zvolte příslušný program ve správě souborů a vyberte v něm blok, za nějž chcete vkládat.

- Vložení uložené části programu: stiskněte softklávesu VLOŽIT BLOK
- Ukončení funkce označování: stiskněte softklávesu OZNAČOVÁNÍ PŘERUŠIT

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

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

▶ Případně 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 (viz tabulka funkcí hledání)

X +40

▶ Zadejte hledaný text, respektujte velká a malá písmena

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.

▶ Případně 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

X ▶ Zadejte hledaný text, respektujte velká a malá písmena, potvrďte klávesou ENT

Z ▶ Zadejte text, který se má vložit, respektujte malá a velká písmena.

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.

HLEDEJ ▶ Ukončení hledání

3.3 Správa souborů: Základy

Soubory

Soubory v TNC	Typ
Programy	
ve formátu HEIDENHAIN	.H
ve formátu DIN/ISO	.I
Tabulky pro	
Nástroje	.T
Výměníky nástrojů	.TCH
Palety	.P
Nulové body	.D
Body	.PNT
Preset	.PR
Dotykové sondy	.TP
Záložní soubory	.BAK
Závislá data (např. body členění)	.DEP
Texty jako	
Soubory ASCII	.A
Soubory protokolů	.TXT
Soubory nápovědy	.CHM

Zadáváte-li do TNC program obrábění, dejte tomuto programu nejdříve jméno. TNC uloží tento program do interní paměti řízení 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.

V TNC můžete vytvářet různé adresáře ke spravování vašich souborů. V řízení je k dispozici prostor **2 Gbytů**.

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.

PROG20	.H
Název souboru	Typ souboru

Délka názvu souboru by neměla překročit 25 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 82 znaků (pozrite „Cesty” na strane 95).

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

Další informace o zobrazování a zpracování uvedených typů souborů najdete v části: Pozrite „Přídavné nástroje ke správě externích typů souborů” na strane 110.

Zabezpečení (zálohování) dat

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

Programem pro přenos dat TNCremo NT 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.

Chcete-li zálohovat všechny soubory nacházející se na pevném disku vyžaduje to několik hodin. Případně přeložte zálohování do nočních hodin.

Čas od času smažte nepotřebné soubory, aby měl TNC vždy dostatek volného místa na pevném disku pro systémové soubory (například tabulky nástrojů).

V závislosti na provozních podmínkách (např. zatížení vibracemi), je nutno u pevných disků po 3 až 5 letech počítat se zvýšenou poruchovostí. HEIDENHAIN proto doporučuje nechat pevné disky po 3 až 5 letech přezkoušet.

3.4 Práce se správou souborů

Adresáře

Protože na pevném disku 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 82 znaků!

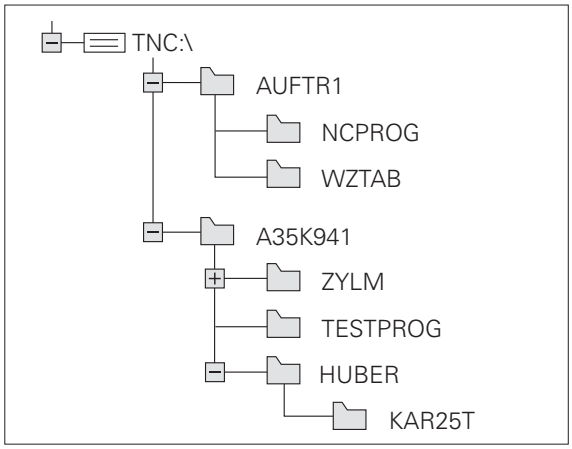
Označení jednotky smí mít maximálně 8 velkých písmen.

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:\ZAKAZ1\NCPROG\PROG1.H

Obrázek vpravo ukazuje příklad zobrazení adresářů s různými cestami.



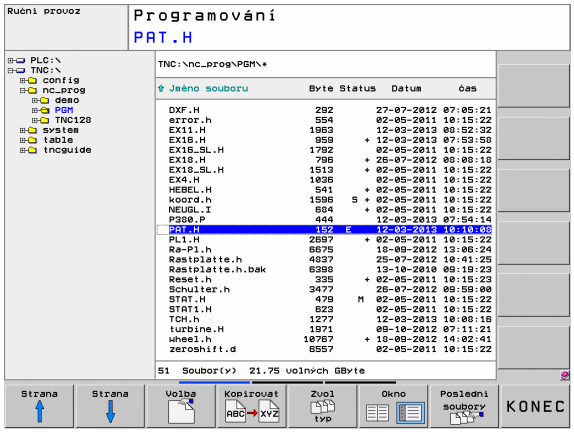
Přehled: Funkce správy souborů

Funkce	Softtlačítko	Stránka
Kopírovat jednotlivý soubor	Kopírovat ABC→XYZ	Strana 101
Zobrazit určitý typ souboru	Zvol typ	Strana 98
Založit nový soubor	NOVÝ SOUBOR	Strana 100
Zobrazit posledních 10 zvolených souborů	Poslední soubory	Strana 105
Smazat soubor nebo adresář	Vymazat	Strana 105
Označit soubor	Označit	Strana 107
Přejmenovat soubor	Přejmen. ABC = XYZ	Strana 108
Chránit soubor proti smazání a změně	Chránit	Strana 109
Zrušit ochranu souboru	Nechránit	Strana 109
Importovat tabulku nástrojů	Import Tabulka	Strana 152
Správa síťových jednotek	Síť	Strana 117
Volba editoru	ZVOLIT EDITOR	Strana 109
Třídit soubory podle vlastností	TŘIDIT	Strana 108
Kopírovat adresář	COPY DIR	Strana 104
Smazat adresář včetně všech podadresářů	Smazat vše	
Zobrazit adresáře určité jednotky	UPDATE STROM	
Přejmenovat adresář	Přejmen. ABC = XYZ	
Vytvořit nový adresář	NOVÝ ADRESÁŘ	

Vyvolejte Správu souborů

PGM MGT

Stiskněte klávesu PGM MGT: TNC otevře okno pro správu souborů (Obrázek ukazuje 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 pevný disk TNC, další jednotky jsou rozhraní (RS232, Ethernet), na něž můžete připojit například osobní počítač. Adresář je vždy označen symbolem pořadače (vlevo) a jménem adresáře (vpravo). Podadresáře jsou odsazeny směrem doprava. Nachází-li se před symbolem pořadače trojúhelníček, tak jsou tam ještě další podadresáře, které můžete zobrazit klávesou -/+ nebo ENT.

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.

Indikace	Význam
Název souboru	Název s maximálně 25 znaky
Typ	Typ souboru
Bytů	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
	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

Volba jednotek, adresářů a souborů

PGM MGT — Vyvolejte správu 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

Stiskněte softklávesu ZVOLIT TYP

Stiskněte softklávesu požadovaného typu souboru, nebo

K zobrazení všech souborů: stiskněte softklávesu UKÁZAT VŠE, nebo

Označte (vyberte) soubor v pravém okně:

Stiskněte softklávesu ZVOLIT, nebo

Stiskněte klávesu ENT

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

Vytvoření nového adresáře

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

NOVÝ ENT Zadejte jméno nového adresáře, stiskněte klávesu ENT

VYTVOŘIT \NOVÝ ADRESÁŘ?

ANO Potvrďte softtlačítkem ANO, nebo

NE Zrušte softtlačítkem NE

Založení nového souboru

Zvolte adresář, ve kterém si přejete vytvořit nový soubor

NOVÝ ENT Zadejte název nového souboru včetně jeho přípony a stiskněte klávesu ENT

NOVÝ SOUBOR Otevřete dialog pro přípravu nového souboru

NOVÝ ENT Zadejte název nového souboru včetně jeho přípony a stiskněte klávesu ENT

Kopírování jednotlivého souboru

▶ 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 souboru do jiného adresáře

- Zvolte rozdělení obrazovky se stejně velkými okny
- Zobrazení adresářů v obou oknech: stiskněte softklávesu CESTA

Pravé okno

- Přesuňte světlý proužek na adresář, do něhož chcete soubory zkopírovat, a klávesou ENT zobrazte soubory v tomto adresáři

Levé okno

- Zvolte adresář se soubory, které chcete zkopírovat, a klávesou ENT zobrazte soubory.

Označit

- Zobrazte funkce k označení souborů

Označit soubory

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

COPY MARK

- Zkopírujte označené soubory do cílového adresáře.

Další označovací funkce: pozrite „Označení souborů”, strana 107.

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“): stiskněte softklávesu OK, nebo
- Nepřepisovat žádný soubor: Stiskněte softklávesu PŘERUŠIT nebo

Pokud chcete chráněný soubor přepsat, musíte to povolit 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 tabulky 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 (odpovídá 10 nástrojům).

- Zkopírujte tuto tabulku z externího datového nosiče do libovolného adresáře.
- Zkopírujte externě připravenou tabulku správcem 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

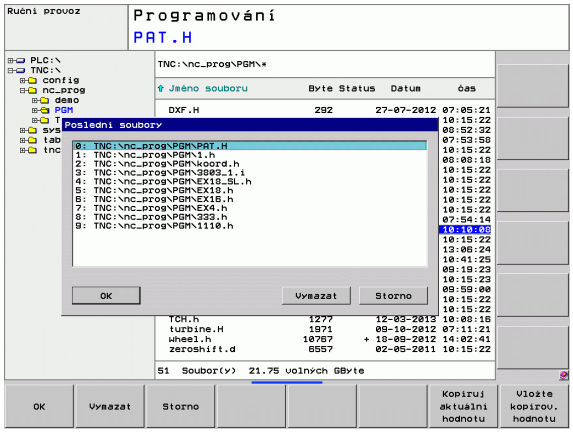
V tabulce můžete označit jednu nebo několik řádků a uložit je do samostatné tabulky.

- 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 adresáře

- 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

Volba jednoho z posledních navolených souborů



Vyvolejte Správu souborů

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

Volba souboru: stiskněte softklávesu OK, nebo

Stiskněte klávesu ENT

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

Smazání adresáře

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 PŘERUŠIT

Označení souborů

Označovací funkce	Softtlačítko
Označení (vybrání) jednotlivého souboru	Označit soubory
Označení (vybrání) všech souborů v adresáři	Označit všechny soubory
Zrušení označení jednoho souboru	Označení zrušit
Zrušení označení všech souborů	Všechna označení zrušit
Zkopírování všech označených souborů	COPY MARK

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

Označit — Zobrazte funkce pro označení (vybrání): stiskněte softklávesu OZNAČIT

Označit soubory — Označení souboru: stiskněte softklávesu OZNAČIT SOUBOR

↑ ↓ — Přesuňte světlý proužek na další soubor. Funguje pouze přes softtlačítka, nikoli se směrovými klávesami!

Označit soubory — Označení dalšího souboru: stiskněte softklávesu OZNAČIT SOUBOR atd.

COPY MARK — Kopírování označených souborů: stiskněte softklávesu KOP. OZN., nebo

KONEC Vymazat — Smazání označených souborů: stiskněte softklávesu KONEC pro opuštění označovacích funkcí a pak 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

▶ Zvolte přídavné funkce: Stiskněte softklávesu PŘÍD. FUNKCE

▶ Aktivace ochrany souborů: stiskněte softklávesu CHRÁNIT, soubor obdrží status P

▶ Zrušení ochrany souborů: stiskněte softklávesu NECHRÁNIT

Volba editoru

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

▶ Zvolte přídavné funkce: Stiskněte softklávesu PŘÍD. 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

▶ Zvolte přídavné funkce: Stiskněte softklávesu PŘÍD. FUNKCE

▶ Přepínejte lištu softtlačítek

▶ Najděte zařízení USB

▶ K odstranění zařízení USB: přesuňte světlý proužek na zařízení USB.

▶ Odpojte zařízení USB

Další informace: Pozrite „Zařízení USB u TNC”, strana 118.

Přídavné nástroje ke správě externích typů souborů

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

Druhy souborů	Popis
Soubory PDF (pdf) Tabulky Excelu (xls, csv) Soubory z internetu (htm, html) ZIP-Archivy (zip)	Strana 110 Strana 111 Strana 111 Strana 112
Textové soubory (soubory ASCII, např. txt, ini)	Strana 113
Grafické soubory (bmp, gif, jpg, png)	Strana 114

Když přenášíte soubory z PC do řídícího systému pomocí TNCremo NT, 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 NT).

Zobrazení souborů PDF

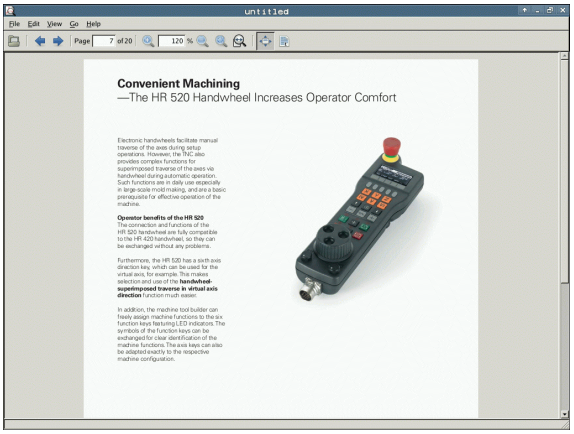
Chcete-li otevřít soubory PDF přímo v TNC, postupujte takto:

PGM MGT

- Vyvolejte Správu souborů
- Zvolte adresář, ve kterém je uložen soubor PDF.
- Přesuňte světlý proužek na soubor PDF.

ENT

- Stiskněte klávesu ENT: TNC otevře soubor PDF přídavným nástrojem **PDF Betrachter** 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 klepnutím myší na příslušný symbol v liště úloh.

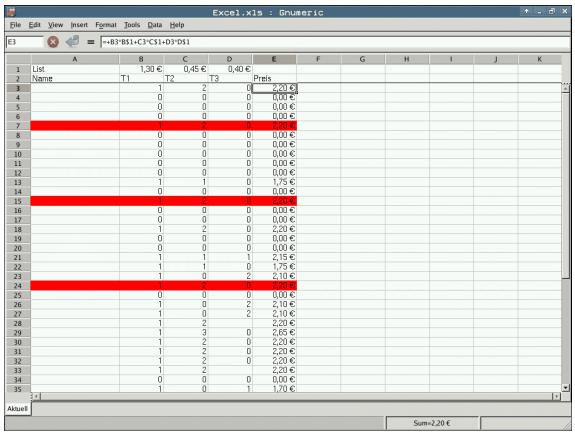
Když umístíte ukazatel myši nad tlačítko, objeví se vám krátký text s nápovědou o příslušné funkci tohoto tlačítka. Další informace k ovládání **PDF Betrachter** naleznete pod **Nápovědou**.

Chcete-li **PDF Betrachter** ukončit postupujte takto:

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

Zobrazení souborů Excelu a jejich zpracování

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



PGM MGT

- Vyvolejte Správu 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 klepnutím myší na příslušný symbol v liště úloh.

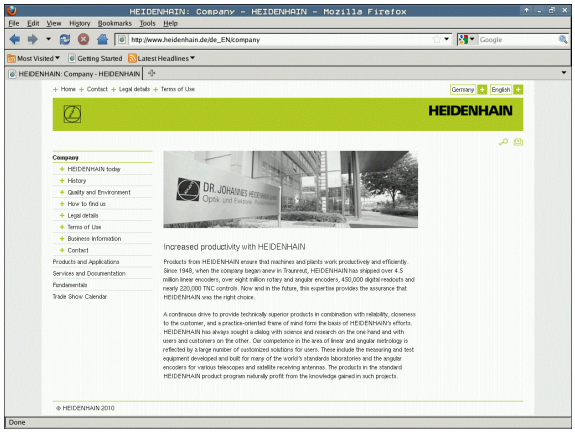
Když umístíte ukazatel myši nad tlačítko, objeví se vám krátký text s nápovědou o příslušné funkci tohoto tlačítka. Další informace k ovládání **Gnumeric** naleznete pod **Nápovědou**.

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

- Myší zvolte položku nabídky **File** (Soubor)
- Zvolte položku nabídky **Quit** (Odejít) TNC se vrátí zpátky do správy souborů.

Zobrazení internetových souborů

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



PGM MGT

- Vyvolejte Správu 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 klepnutím myší na příslušný symbol v liště úloh.

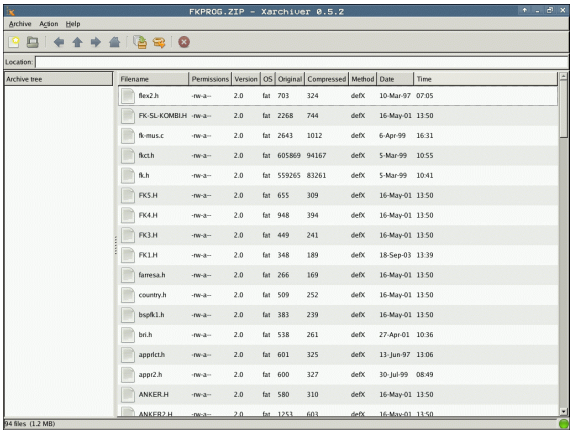
Když umístíte ukazatel myši nad tlačítko, objeví se vám krátký text s nápovědou o příslušné funkci tohoto tlačítka. Další informace k ovládání **Mozilla Firefox** naleznete pod **Nápovědou**.

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

- Myší zvolte položku nabídky **File** (Soubor)
- Zvolte položku nabídky **Quit** (Odejít) TNC se vrátí zpátky do správy souborů.

Práce s archivními soubory ZIP

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



PGM MGT

- Vyvolejte Správu 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 klepnutím 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.

Zobrazení textových souborů nebo jejich zpracování

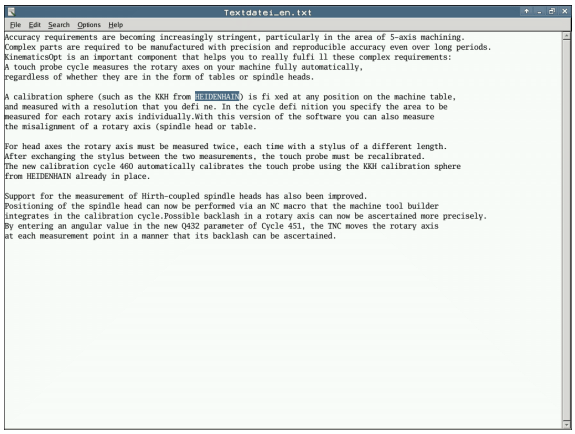
Chcete-li otevřít a zpracovávat textové soubory (soubory ASCII, například s příponou **txt** nebo **ini**) přímo v TNC, postupujte takto:

PGM MGT

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

ENT

- Stiskněte klávesu ENT: TNC zobrazí okno k výběru požadovaného editoru.
- Stiskněte klávesu ENT, pokud si přejete zvolit aplikaci **Mousepad**. Případně můžete soubory TXT otevřít také v interním textovém editoru TNC.
- TNC otevře textový soubor přídavným nástrojem **Mousepad** ve vlastní aplikaci.



Když otevřete soubor H nebo I na externí jednotce a pomocí **Mousepad** ho uložíte na jednotku TNC, tak se neprovádí automatický převod programu do interního formátu řídícího systému. Takto uložené programy nemůžete editorem TNC otevřít ani zpracovávat.

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 klepnutím myší na příslušný symbol v liště úloh.

V rámci Mousepad jsou k dispozici známé zkratky Windows, s nimiž můžete texty rychle zpracovávat (STRG+C, STRG+V, ...).

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

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

Zobrazení grafických souborů

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

PGM MGT

- Vyvolejte Správu 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 klepnutím myší na příslušný symbol v liště úloh.

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

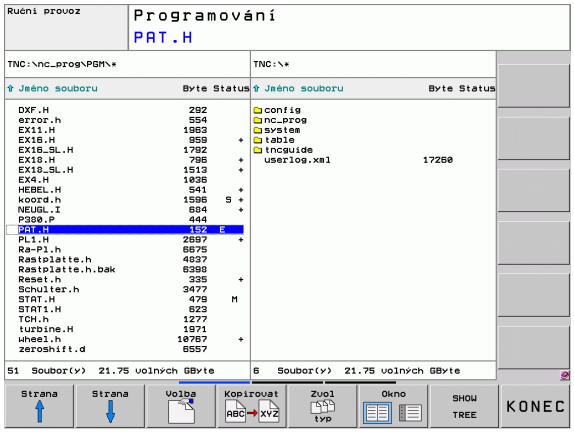
Chcete-li **ristretto** ukončit postupujte takto:

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

Datový přenos z/na externí nosič dat

Dříve než můžete přenášet data na externí nosič dat, musíte nastavit datové rozhraní (pozrite „Nastavení datových rozhraní” na strane 350).

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

Vyvolejte Správu souborů

Okno

Zvolte rozdělení obrazovky pro přenos dat: stiskněte softklávesu OKNO. TNC ukáže v levé části obrazovky všechny soubory aktuálního adresáře a v pravé části obrazovky všechny soubory, jež jsou uložené v kořenovém adresáři TNC:\

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 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.

Volba jiné jednotky nebo adresáře: stiskněte softklávesu pro výběr adresáře a TNC ukáže pomocné okno. V pomocném okně zvolte směrovými klávesami a klávesou ENT požadovaný adresář

Přenos jednoho souboru: stiskněte softklávesu KOPÍROVAT, nebo

Přenos několika souborů: Stiskněte softklávesu OZNAČIT (v druhé liště softtlačítek, pozrite „Označení souborů”, strana 107)

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

Ukončení přenosu dat: přesuňte světlý proužek do levého okna a pak stiskněte softklávesu OKNO. TNC pak opět otevře standardní okno pro správu souborů.

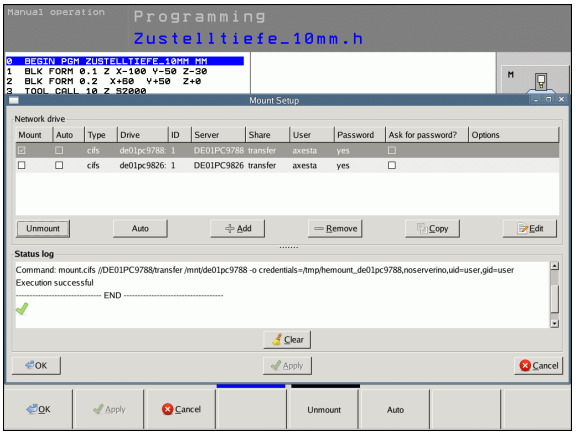
Pro volbu jiného adresáře v zobrazení souborů se dvěma okny, stiskněte softklávesu UKAŽ ADRESÁŘOVÝ STROM. Pokud stisknete softklávesu UKAŽ SOUBORY, ukáže TNC obsah zvoleného adresáře!

TNC v síti

Pro připojení karty Ethernet k vaší síti, pozrite „Rozhraní Ethernet”, strana 355.

Chybová hlášení během provozu v síti TNC protokoluje pozrite „Rozhraní Ethernet”, strana 355.

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. softtlačítkem 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 SÍŤ DEFINOVÁNÍ 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	**Odpojit**
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	**Editovat**
Smazání síťového spojení	**Vyprázdnit**

Zařízení USB u TNC

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
- Paměťové klíčenky 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**.

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!

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
- Přepněte lištu softtlačítek
- Zvolte přídavné funkce
- Zvolte funkci k odebrání zařízení USB: TNC odstraní zařízení USB z adresářové struktury
- Ukončete správu souborů

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

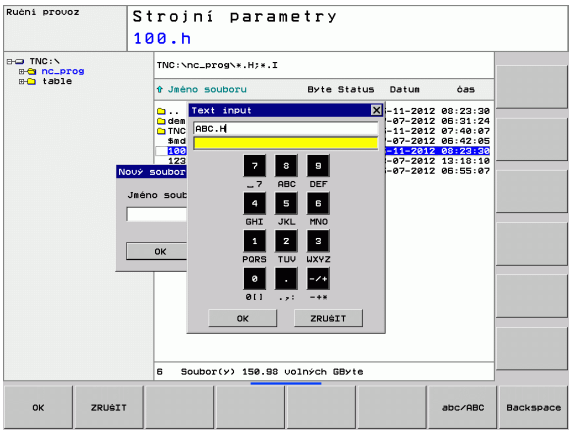
- Zvolte funkci k opětnému připojení zařízení USB

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

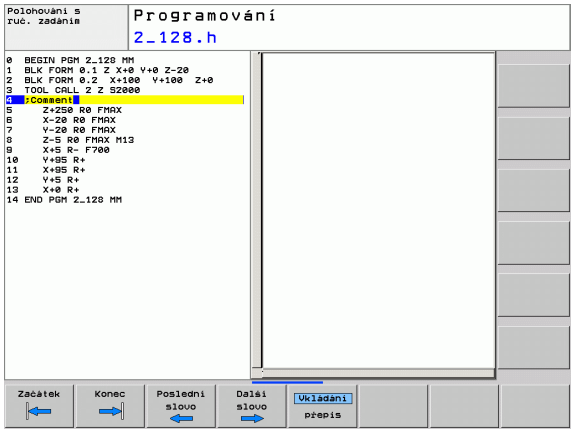
- Přejete-li si zadat text např. pro název programu nebo název adresáře klávesnicí na obrazovce, stiskněte klávesu GOTO.
- TNC otevře okno, kde je zobrazeno zadávací políčko čísel TNC s příslušnými písmeny.
- Stiskem příslušné klávesy, případně i opakovaným, posuňte kurzor na požadovaný znak.
- Vyčkejte,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

Použití

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



> Nemůže-li TNC zobrazit komentář na obrazovce kompletně, tak 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 softtlačítko FUNKCE PROGRAMU
- Přepněte lištu softtlačítek a zvolte softklávesu VLOŽIT KOMENTÁŘ

Funkce při editaci komentářů

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

4.3 Členění programů

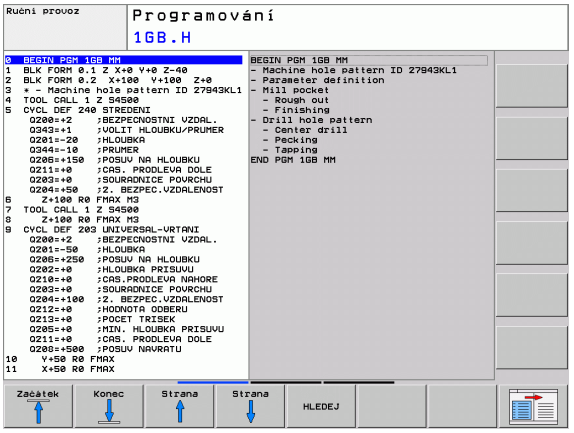
Definice, možnosti používání

TNC vám umožňuje komentovat obráběcí programy pomocí členících bloků. Členící bloky jsou krátké texty (maximálně s 37 znaky), které chápejte jako komentáře nebo nadpisy pro následující řádky programu.

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

To usnadňuje zvláště pozdější změny v programu. Členící bloky vkládáte do programu obrábění na libovolné místo. Dodatečně je lze zobrazit ve vlastním okně a také zpracovávat, případně doplňovat.

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



Zobrazení okna členění / změna aktivního okna

- Zobrazení okna členění: zvolte rozdělení obrazovky PROGRAM + ČLENĚNÍ

- Změna aktivního okna: stiskněte softklávesu „Změna okna“

Vložení členícího bloku do okna programu (vlevo)

- Zvolte požadovaný blok, za nějž chcete vložit členící blok.

- Stiskněte softklávesu VLOŽIT ČLENĚNÍ nebo klávesu
- Zadejte text členění

- Příp. změňte hloubku členění softtlačítkem

Volba bloků v okně členění

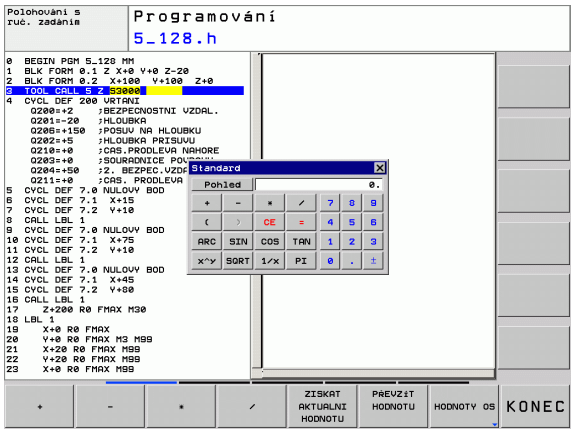
Pokud přeskočíte v okně členění z bloku na blok, tak TNC souběžně ukazuje blok v okně programu. Tak můžete několika málo kroky přeskočit velké části programu.

4.4 Kalkulátor

Ovládání

TNC je vybaven kalkulátorem s nejdůležitějšími matematickými funkcemi.

- Klávesou CALC (Kalkulátor) můžete kalkulátor zobrazit, případně zase uzavřít.
- Výpočetní funkce volte zkrácenými příkazy ze znakové klávesnice. Zkrácené příkazy jsou v kalkulátoru barevně označeny.



Výpočetní funkce	Zkrácený příkaz (klávesa)
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 (klávesa)
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).
Znázornění úhlových hodnot	DEG (stupně) nebo RAD (oblouková míra)
Způsob znázornění hodnoty 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 tlačítko „Převzít aktuální polohu“, TNC zobrazí lištu softtlačítek.
- Stiskněte softklávesu CALC (Kalkulátor): TNC převezme hodnotu do aktivního zadávacího políčka a uzavře kalkulátor

Nastavení polohy kalkulátoru

Pod softtlačítkem PŘÍDAVNÉ FUNKCE jsou nastavení pro posunutí kalkulátoru:

Funkce	Softtlačítko
Posunutí kalkulátoru ve směru šipky	
Nastavení velikosti kroku posunutí	
Umístit kalkulátor do středu	

4.5 Programovací grafika

Souběžné provádění/neprovádění programovací grafiky

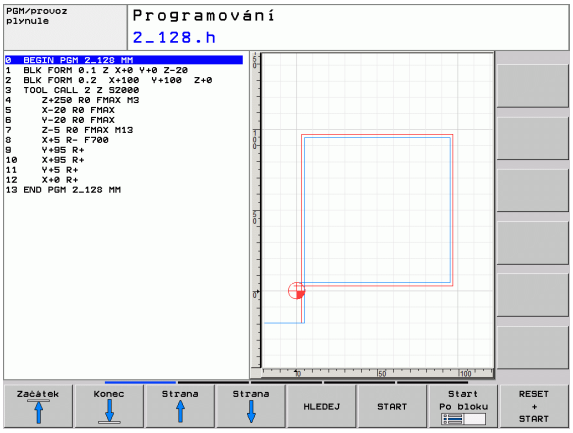
Zatímco vytváříte program, může TNC zobrazit programovaný obrys pomocí 2D-čárové grafiky.

- Chcete-li přejít ke změně rozdělení obrazovky s programem vlevo a grafikou vpravo: stiskněte klávesu SPLIT SCREEN (ROZDĚLIT OBRAZOVKU) a softklávesu PROGRAM + GRAFIKA

- Softtlačítko AUTOM. KRESLENÍ nastavte na ZAP. Zatímco zadáváte programové řádky, zobrazuje TNC každý programovaný dráhový pohyb vpravo v grafickém okně

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

AUTOM. KRESLENÍ ZAP nekreslí souběžně opakování částí programu.



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.

- Vytváření grafiky: stiskněte softklávesu RESET + START

Další funkce:

Funkce	Softtlačítko
Vytvoření úplné programovací grafiky	RESET + START
Vytváření programovací grafiky po blocích	Start Po bloku
Kompletní vytvoření programovací grafiky nebo doplnění po RESET + START	START
Zastavení programovací grafiky. Toto softtlačítko se objeví jen tehdy, když TNC vytváří programovací grafiku	STOP

Zobrazení / skrytí čísel bloků

▶ Přepnout lištu softtlačítek: Viz obrázek.

▶ Zobrazení čísel bloku: softtlačítko ZOBRAZIT / SKRÝT Č. BLOKU nastavte na ZOBRAZIT

▶ Vypnutí čísel bloků: softtlačítko ZOBRAZIT / SKRÝT Č. BLOKU nastavte na SKRÝT

Vymazat grafiku

▶ Přepnout lištu softtlačítek: Viz obrázek

▶ Smazání grafiky: stiskněte softklávesu VYMAZAT GRAFIKU

Zobrazit mřížkování

▶ Přepnout lištu softtlačítek: Viz obrázek

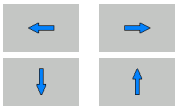
▶ Zobrazit mřížkování: Stiskněte softklávesu „Zobrazit mřížkování“

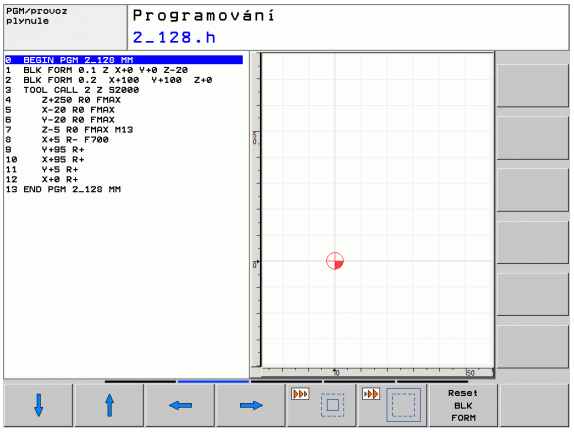
Zmenšení nebo zvětšení výřezu

Pohled v grafickém zobrazení si můžete sami nadefinovat. Pomocí rámečku zvolíte výřez pro zvětšení nebo zmenšení.

▶ Zvolte lištu softtlačítek pro zvětšení/zmenšení výřezu (druhá lišta, viz obrázek).

Tím máte k dispozici následující funkce:

Funkce	Softtlačítko
Zobrazit a posunout rámeček. K posouvání držte příslušné softtlačítko stisknuté	
Zmenšení rámečku – k zmenšení držte softtlačítko stisknuté.	
Zvětšení rámečku – k zvětšení držte softtlačítko stisknuté.	



▶ Převzetí vybraného rozsahu softtlačítkem VÝŘEZ POLOTOVARU

Softtlačítkem ZRUŠIT POLOTOVAR obnovíte původní výřez.

4.6 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. Pokud se chyba vyskytne během provozu v pozadí, tak se zobrazuje se slovem „Chyba“ v červeném písmu. 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

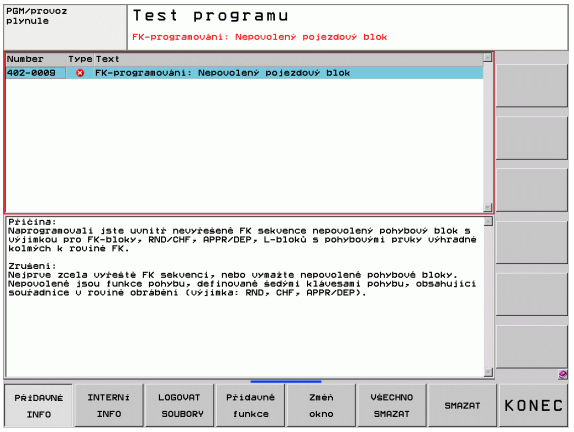
TNC ukazuje možné příčiny chyby a možnosti jejího odstranění:

▶ 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 okna: stiskněte softklávesu PŘÍDAVNÉ INFO znovu



Softtlačítko INTERNÍ INFO

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

▶ Otevřete okno chyb

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

▶ Opuštění podrobností: znovu stiskněte softklávesu INTERNÍ INFO.

Smazání poruchy

Smazání chyby mimo okno chyb:

CE

▶ Smazání chyby/pokynu zobrazeného v záhlaví: stiskněte klávesu CE.

V některých provozních režimech (příklad: editace) nemůžete klávesu CE k mazání chyby použít, protože se používá pro jiné funkce.

Smazání několika chyb:

▶ Otevřete okno chyb

ODSTRANIT

▶ Smazání jednotlivé chyby: umístěte světlé políčko na chybové hlášení a stiskněte softtlačítko VYMAZAT.

VŠECHNO SMAZAT

▶ Smazání všech chyb: stiskněte softklávesu SMAZAT 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.

▶ Otevřete okno chyb

LOGOVAT SOUBORY

▶ Stiskněte softklávesu SOUBORY PROTOKOLŮ

CHYBOVÝ PROTOKOL

▶ Otevření protokolu chyb: stiskněte softklávesu PROTOKOL CHYB

PŘEDCHOZÍ SOUBOR

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

AKTUÁLNÍ SOUBOR

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

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

Protokol kláves

TNC ukládá stisknuté klávesy a důležité události (např. start systému) do protokolu kláves. Kapacita protokolu kláves je omezená. Když je protokol kláves plný, tak se přepne na druhý protokol. Pokud je i tento soubor zase plný, tak se smaže první protokol kláves a znovu se do něho zapisuje, atd. Při prohlížení historie zadávání přepínejte mezi AKTUÁLNÍM SOUBOREM a PŘEDCHOZÍM SOUBOREM.

LOGOVAT SOUBORY

- Stiskněte softklávesu SOUBORY PROTOKOLŮ

STISK KL. PROTOKOL

- Otevření protokolu kláves: stiskněte softklávesu PROTOKOL KLÁVES

PŘEDCHOZÍ SOUBOR

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

AKTUÁLNÍ SOUBOR

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

TNC ukládá každou stisknutou klávesu obslužného panelu během ovládání do protokolu kláves. Nejstarší záznam je uveden na začátku – nejnovější záznam je na konci souboru.

Přehled kláves a softkláves k prohlížení protokolu:

Funkce	Softtlačítko / klávesy
Skok na začátekprotokolu	Začátek
Skok na konecprotokolu	Konec
Aktuální protokol	AKTUÁLNÍ SOUBOR
Předchozí protokol	PŘEDCHOZÍ SOUBOR
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 kláves, 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.

Uložení servisních souborů:

- Otevřete okno chyb

LOGOVAT SOUBORY

- Stiskněte softklávesu SOUBORY PROTOKOLŮ

ULOŽTE SERVISNÍ SOUBORY

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

OK

- 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 samostatnou nápovědu. Tam naleznete další, podrobnější informace ke stávajícímu chybovému hlášení.

HEIDENHAIN TNCguide

- Vyvolání nápovědy k chybovým hlášením HEIDENHAIN

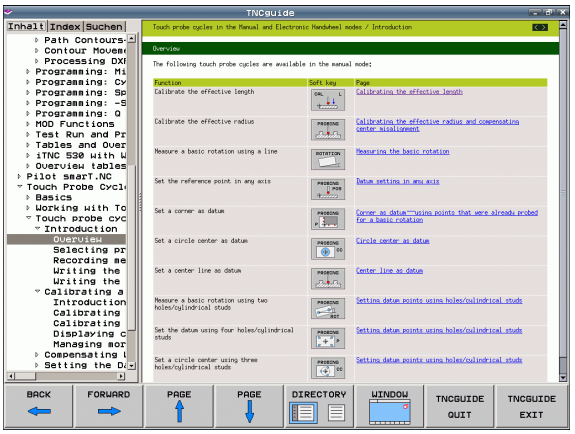
VÝROBCE STROJE

- Vyvolání nápovědy ke strojně specifickým chybovým hlášením, pokud jsou k dispozici

4.7 Kontextová nápověda TNCguide

Použití

Abyste mohli používat TNCguide, tak nejdříve musíte stáhnout soubory nápovědy z domácích stránek HEIDENHAINA (pozrite „Stáhnout aktuální soubory nápovědy” na strane 139).



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**)
- Uživatelská příručka DIN/ISO (**BHBIso.chm**)
- Příručka pro programování cyklů (**BHBtchprobe.chm**)
- Seznamy všech chybových hlášení NC (**errors.chm**)

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

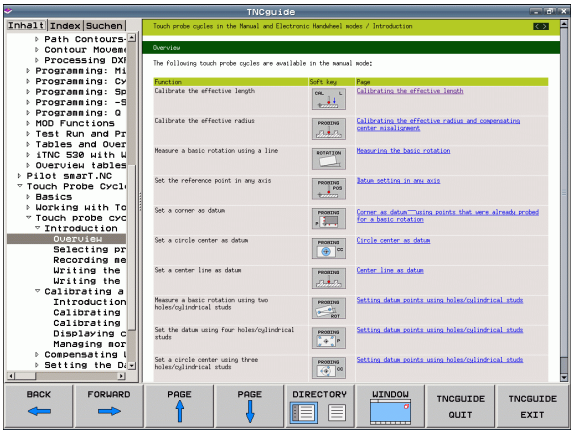
Opčně může výrobce vašeho stroje ještě zahrnout do **TNCguide** strojně specifickou dokumentaci. Tyto dokumenty se pak objeví v souboru **main.chm** jako samostatné knihy.

Práce s TNCguide

Vyvolání TNCguide

Pro spuštění TNCguide máte více možností:

- Stiskněte klávesu HELP (Nápověda), pokud TNC právě neukazuje žádné chybové hlášení.
- Klepnutím myší na softtlačítko, pokud jste předtím klepli 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 na pevném disku 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 (zpravidla Internet Explorer), jinak některý z upravených prohlížečů fy HEIDENHAIN.

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 následovně:

- Zvolte lištu softtlačítek, kde se zobrazuje požadované softtlačítko.
- Myší klepněte 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
- Směrovými klávesami přejděte do bloku
- 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.

Funkce	Softtlačítko
■ 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. Pokud není obsah již dále rozložitelný, tak skok do pravého okna. ■ Textové okno vpravo je aktivní: Bez funkce	→
■ Obsah vlevo je aktivní: Skrýt další úrovně obsahu ■ Textové okno vpravo je aktivní: Bez funkce	←
■ Obsah vlevo je aktivní: Zobrazit stránku vybranou směrovou klávesou ■ Textové okno vpravo je aktivní: Stojí-li kurzor na odkazu, tak skok na propojenou stránku	ENT
■ Obsah vlevo je aktivní: Přepínání mezi zobrazením karet 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	
Vybrat naposledy zobrazenou stránku	ZPĚT ←
Listovat dopředu, pokud jste použili několikrát funkci „Zvolit naposledy zobrazenou stránku“	VPŘED →

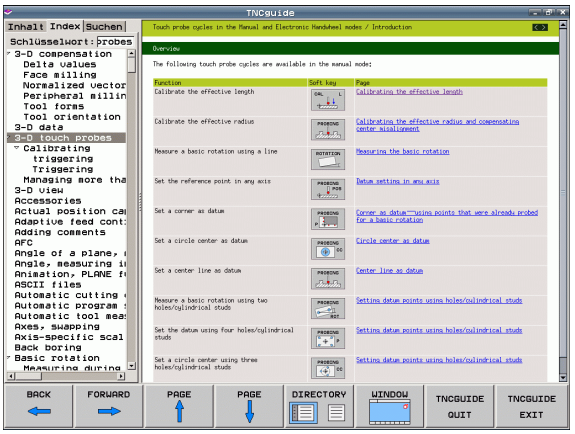
Funkce	Softtlačítko
Listovat jednu stránku zpátky	Strana
Listovat o stránku dopředu	Strana
Zobrazit / skrýt obsah	ADRESÁŘ
Přechod mezi zobrazením celé pracovní plochy a redukovaným zobrazením. Při redukovaném zobrazení vidíte pouze část pracovní plochy TNC.	Okno
Interně se provede zaměření na aplikaci 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 OPUSTIT
Ukončení TNCguide	TNCGUIDE UKONČIT

Rejstřík

Nejdůležitější hesla jsou uvedena v rejstříku (karta **Index**) a můžete je přímo volit kliknutím myší nebo výběrem kurzorovými klávesami.

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
- Směrovou klávesou 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

Hledané slovo můžete zadat pouze přes klávesnici připojenou k USB.

Textové hledání můžete provádět vždy pouze s jediným slovem.

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

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 600
- Požadované číslo softwaru, např. TNC 640 (34059x-01)
- Z tabulky **Nápověda online (TNCguide)** zvolte požadovanou jazykovou verzi
- Stáhněte soubor ZIP a rozbalte jej
- Rozbalené soubory CHM pak přesuňte do adresáře **TNC:\tncguide\de**, popř. do příslušného podadresáře s vaším jazykem (viz následující tabulka)

Pokud přenášíte soubory CHM k TNC pomocí TNCremoNT, 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**

Jazyk	Adresář TNC
Čínsky (tradičně)	**TNC:\tncguide\zh-tw**
Slovinsky (volitelný software)	**TNC:\tncguide\sl**
Norsky	**TNC:\tncguide\no**
Slovensky	**TNC:\tncguide\sk**
Lotyšsky	**TNC:\tncguide\lv**
Korejsky	**TNC:\tncguide\kr**
Estonsky	**TNC:\tncguide\et**
Turecky	**TNC:\tncguide\tr**
Rumunsky	**TNC:\tncguide\ro**
Litevsky	**TNC:\tncguide\lt**

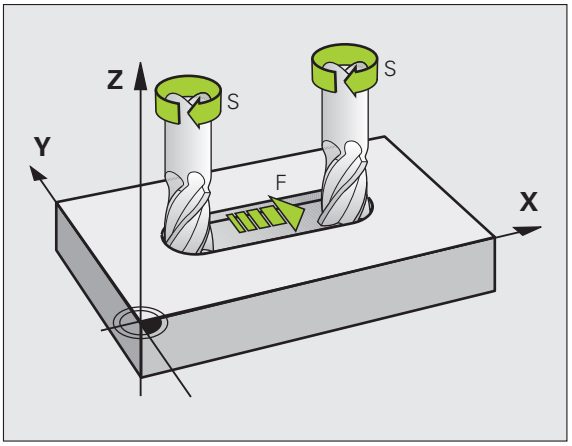
5

Programování: Nástroje

5.1 Zadání vztahující se k nástrojům

Posuv F

Posuv **F** je rychlost v mm/min (palcích/min), jíž 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 (pozrite „Vytváření programových bloků osovými klávesami” na strane 164). V milimetrových programech zadávejte posuv v mm/min, v palcových programech z důvodu rozlišení v desetinách palců/min.

Rychloposuv

Pro rychloposuv zadejte **F MAX**. Pro zadání **F MAX** stiskněte na dialogovou otázku **Posuv F= ?** klávesu ENT nebo softklávesu 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 pomocí otočného regulátoru posuvu override F.

Otáčky vřetena S

Otáčky vřetena S zadáváte 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

- Programování vyvolání nástroje: stiskněte 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 END nebo softtlačítkem VC přepněte na zadání řezné rychlosti.

Změna během provádění programu

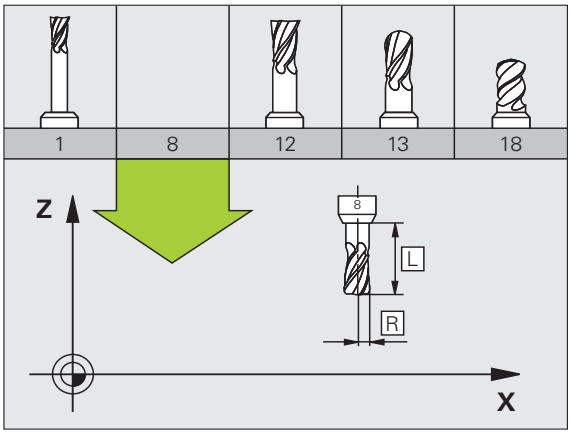
Během provádění programu změníte otáčky vřetena pomocí otočného regulátoru otáček vřetena override S.

5.2 Nástrojová data

Předpoklady pro korekci nástroje

Souřadnice dráhových pohybů se obvykle programují 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.



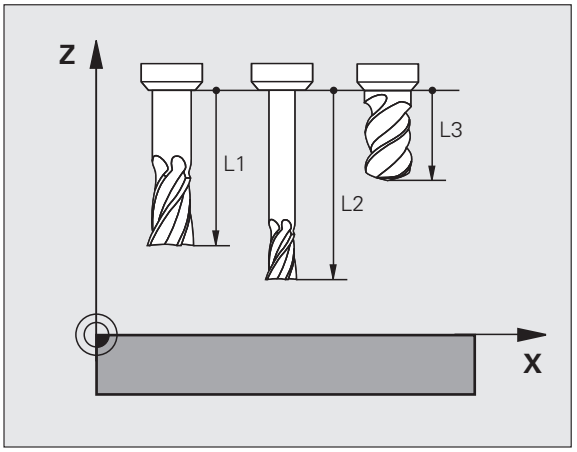
Číslo nástroje, název nástroje

Každý nástroj je označen číslem od 0 do 32767. Pokud pracujete s tabulkou nástrojů, můžete navíc zadat jméno nástroje. Názvy nástrojů mohou obsahovat maximálně 16 znaků.

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

Délka nástroje L

Délku nástroje L byste měli zásadně zadávat jako absolutní délku, vztaženou ke vztažnému bodu nástroje. TNC nutně potřebuje pro četné funkce ve spojení s víceosovým obráběním celkovou délku nástroje.



Rádius nástroje R

Rádius nástroje R zadejte přímo.

Delta hodnoty pro délky a rádiusy

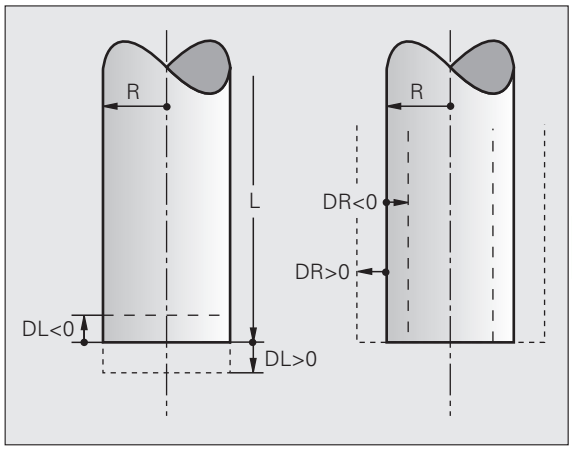
Delta-hodnoty označují odchylky pro délku a rádius nástrojů.

Kladná delta-hodnota platí pro přídavek (**DL**, **DR**, **DR2**>0). Při obrábění s přídavkem ho zadejte 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 bloku **TOOL CALL** můžete předat hodnotu rovněž parametrem Q.

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



Delta-hodnoty z tabulky nástrojů ovlivňují grafické znázornění **nástroje**. Znázornění **nástroje** v simulaci zůstává stejné.

Hodnoty delta z bloku **TOOL CALL** změní v simulaci zobrazovanou velikost **Obrobku**. Simulovaná **velikost nástroje** zůstane stejná.

Zadání dat nástroje do programu

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

- Zvolte definici nástroje: stiskněte klávesu TOOL DEF

TOOL DEF

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

Během dialogu můžete zadat hodnotu délky a rádiusu přímo do políčka dialogu: stiskněte softklávesu požadované osy.

Příklad

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

Zadání nástrojových dat do tabulky

V jedné tabulce nástrojů můžete definovat až 9999 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 klávesou „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 16 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	**Rádius nástroje R?**
R2	Rádius nástroje R2 pro frézu s rohovým rádiusem (jen pro trojrozměrnou korekci rádiusu nebo grafické znázornění obrábění s rádiusovou frézou)	**Rádius nástroje R2?**
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 rádius nástroje R2?**
LCUTS	Délka břitu nástroje pro cyklus 22	**Délka břitu v ose nástroje?**
ANGLE (ÚHEL)	Maximální úhel zanořování nástroje při kyvném zápichovém pohybu pro cykly 22 a 208.	**Maximální úhel zanořování?**
TL	Zablokování nástroje (**TL**: pro **T**ool **L**ocked = angl. nástroj blokován)	**Nástroj zablokován?** **Ano = ENT / Ne = NO ENT**
RT	Číslo sesterského nástroje – pokud je k dispozici – jako náhradního nástroje (**RT**: pro **R**eplacement **T**ool = angl. náhradní nástroj); viz též **TIME2**)	**Sesterský nástroj?**
TIME1	Maximální životnost nástroje v minutách. Tato funkce je závislá na provedení stroje a je popsána v příručce ke stroji.	**Maximální životnost?**

Zkr.	Zadání	Dialog
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**).	**Maximální 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?**
TYP	Typ nástroje: softtlačítko ZVOLIT TYP (3. lišta softtlačítek); TNC zobrazí okno, ve kterém můžete typ nástroje zvolit. Typ nástroje můžete zadávat kvůli filtraci zobrazení, aby byl v tabulce vidět pouze zvolený typ.	**Typ nástroje?**
DOC	Komentář k nástroji (maximálně 16 znaků)	**Komentář k nástroji?**
PLC (PROGRAMOVATELNÝ ŘÍDICÍ SYSTÉM)	Informace k tomuto nástroji, které se mají přenést do PLC	**PLC-status?**
PTYP	Typ nástroje pro vyhodnocení v tabulce pozic.	**Typ nástroje pro tabulku pozic?**
TP_NO	Odkaz na číslo dotykové sondy v tabulce dotykových sond.	**Číslo dotykové sondy**
T_ANGLE	Vrcholový úhel nástroje: používá ho cyklus Vystředění (cyklus 240), aby mohl vypočítat ze zadání průměru hloubku středicího vrtání.	**Vrcholový úhel?**
LAST_USE	Datum a čas kdy TNC naposledy vyměnil nástroj pomocí **TOOL CALL**. **Rozsah zadávání**: Maximálně 16 znaků, formát je stanoven interně: Datum = RRRR.MM.DD, Čas = hh.mm	**LAST_USE**

Tabulka nástrojů: nástrojová data pro automatické měření nástrojů

Popis cyklů k automatickému měření nástroje: Viz Příručka pro programování cyklů.

Zkr.	Zadání	Dialog
CUT	Počet břitů nástroje (max. 20 břitů)	**Počet břitů?**
LTOL	Přípustná odchylka od délky nástroje L pro zjištění opotřebení. Je-li tato zadaná hodnota překročena, 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 tato zadaná hodnota překročena, 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 tato zadaná hodnota překročena, 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 (M3 = –)?**
R_OFFS	Měření rádiusu: přesazení nástroje mezi středem snímacího hrotu a středem nástroje. Přednastavení: bez zadání (přesazení = rádius nástroje)	**Přesazení nástroje – rádius?**
L_OFFS	Měření délky: přídavné přesazení nástroje vůči **offsetToolAxis** (114104) 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 tato zadaná hodnota překročena, 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 tato zadaná hodnota překročena, TNC nástroj zablokuje (status **L**). Rozsah zadávání: 0 až 0,9999 mm	**Tolerance zlomení: rádius?**

Editace tabulek nástrojů

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

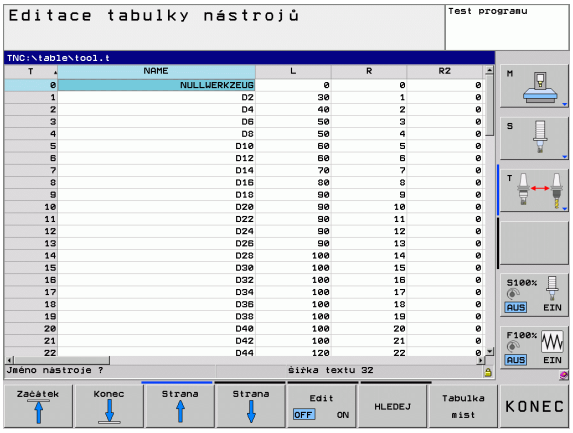
Tabulkám nástrojů, které chcete použít pro archivaci nebo testování programu, zadejte jiný libovolný název souboru s příponou .T. Během provozních režimů „Testování programu“ a „Programování“ používá TNC standardně tabulku nástrojů „simtool.t“, která je taktéž uložena v adresáři „table“. Chcete-li ji 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

- Softtlačítko EDITOVAT nastavte na „ZAP“.



Zobrazení určitých typů nástrojů (nastavení filtru)

- Stiskněte softklávesu FILTR TABULEK (čtvrtá lišta softtlačítek)
- Zvolte softklávesou požadovaný typ nástroje: TNC ukáže pouze nástroje zvoleného typu
- Jak filtr zase vypnout: Znovu stiskněte předtím zvolený typ nástroje nebo zvolte jiný typ

Výrobce stroje upravuje rozsah funkce filtrování vašemu stroji. Informujte se v příručce ke stroji!

Otevření libovolné jiné tabulky nástrojů:

- Zvolte provozní režim Program zadat/editovat

PGM MGT

- Vyvolání Správy souborů
- Zobrazení volby typu souborů: stiskněte softklávesu ZVOLIT TYP
- Zobrazit soubory typu .T: stiskněte softklávesu UKAŽ .T.
- 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 editační funkce najdete v následující tabulce.

Nemůže-li TNC zobrazit současně všechny pozice v tabulce nástrojů, objeví se v proužku nahoře v tabulce symbol „>>“ respektive „<<“.

Editační funkce pro tabulky nástrojů	Softtlačítko
Volba začátku tabulky	Začátek
Volba konce tabulky	Konec
Volba předchozí stránky tabulky	Strana
Volba další stránky tabulky	Strana
Hledání textu nebo čísla	HLEDEJ
Skok na začátek řádku	Začátek řádků
Skok na konec řádku	Konec řádků
Zkopírovat světle podložené pole	Kopiruj aktuální hodnotu
Vložit kopírované pole	Vložte kopírov. hodnotu
Vložit zadatelný počet řádků (nástrojů) na konec tabulky	N řádků připojit na konec
Vložit řádku se zadatelným číslem nástroje	Vložit řádek

Editační funkce pro tabulky nástrojů	Softtlačítko
Smazat aktuální řádek (nástroj)	Vymazat řádek
Třídit nástroje podle obsahu volitelného sloupce	TŘIDIT
Zobrazit všechny vrtáky v tabulce nástrojů	VRTÁKY
Zobrazit všechny frézy v tabulce nástrojů	FRÉZY
Zobrazit všechny vrtáky závitů / závitové frézy v tabulce nástrojů	VRTÁNÍ/ FRÉZOVÁNÍ ZÁVITŮ
Zobrazit všechna tlačítka v tabulce nástrojů	DOTYKOVÁ SONDA

Opuštění tabulky nástrojů

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

Importování tabulek nástrojů

Výrobce stroje může funkci IMPORTOVAT TABULKU upravit. Informujte se v příručce 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
- Zvolte softtlačítko IMPORTOVAT TABULKU: TNC se zeptá, zda se má přepsat zvolená tabulka nástrojů:
- Nepřepisovat soubor: Stiskněte softklávesu PŘERUŠIT nebo
- Přepsat soubor: Stiskněte softklávesu UPRAVIT FORMÁT TABULKY
- Otevřete konvertovanou tabulku a zkontrolujte její obsah

V tabulce nástrojů jsou povoleny ve sloupci **Název** následující znaky: „ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ0123456789#$&-._“. TNC převádí při importu čárku v názvech nástrojů na tečku.

TNC přepíše zvolenou tabulku nástrojů při provádění funkce IMPORTOVAT TABULKU. Přitom TNC uloží záložní kopii s příponou souboru **.t.bak**. Zálohujte vaše původní tabulky nástrojů před importem abyste zabránili ztrátě dat!

Jak můžete kopírovat tabulky nástrojů pomocí správy souborů TNC je popsáno v kapitole „Správa souborů“ (pozrite „Kopírování tabulek” na strane 103).

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 sloupec TYP neimportuje.

Vyvolání nástrojových dat

Vyvolání nástroje TOOL CALL naprogramujete 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 přepněte na zadání názvu. Název nástroje umístí TNC automaticky mezi uvozovky. Názvy se vážou na položku v aktivní tabulce nástrojů TOOL.T. Pro vyvolání nástroje s jinými korekčními hodnotami zadejte index za desetinnou tečkou, definovaný v tabulce nástrojů. Softtlačítkem ZVOLIT 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 vřetena v otáčkách za minutu. Případně můžete definovat řeznou rychlost Vc [m/min]. K tomu stiskněte softklávesu VC.
- **Posuv F**: Posuv [mm/min popř. 0,1 palce/min] 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

Příklad: Vyvolání nástroje

Vyvolává se nástroj číslo 5 v ose nástroje Z s otáčkami vřetena 2 500 ot/min a posuvem 350 mm/min. Přídavek na délku nástroje a rádius nástroje 2 činí 0,2 mm resp. 0,05 mm, záporný přídavek pro rádius nástroje 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 u tabulek nástrojů

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

Výměna nástroje

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

Poloha pro výměnu nástrojů

Do polohy pro výměnu nástrojů musí být možno najet bez nebezpečí kolize. Přídavnými funkcemi **M91** a **M92** můžete pro výměnu nástrojů najíždět na pevnou polohu na stroji. Pokud před prvním vyvoláním nástroje naprogramujete **TOOL CALL 0**, pak najede TNC v ose vřetena upínací stopkou do polohy, která je nezávislá na délce nástroje.

Ruční výměna nástroje

Před ruční výměnou nástroje se vřeteno zastaví a nástroj najede do polohy pro výměnu nástroje:

- Programované najetí do polohy pro výměnu nástroje
- Přerušení provádění programu, pozrite „Přerušení obrábění”, strana 335
- Výměna nástroje
- Pokračování v provádění programu, pozrite „Pokračování v provádění programu po přerušení”, strana 337

Kontrola použitelnosti nástrojů

Funkce použitelnosti nástrojů musí být povolena výrobcem stroje. Informujte se ve vaší příručce ke stroji.

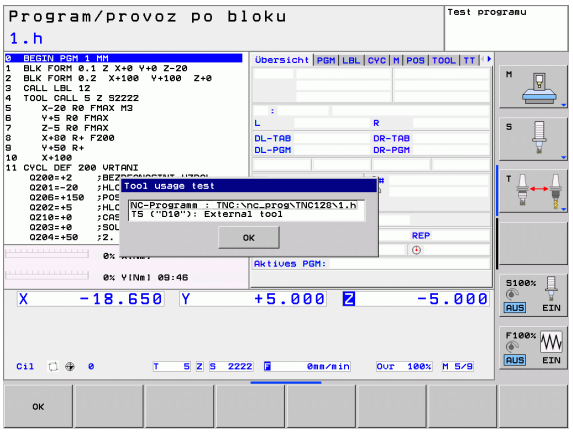
Aby bylo možné provést kontrolu použitelnosti nástroje, tak přezkušovaný program v popisném dialogu by musel být kompletně simulovaný v provozním režimu **Testování programu**.

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**. 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** (bez pohybů rychloposuvem). Všechny ostatní sloupce TNC nastaví na „0“. ■ **TOOLFILE**: ve sloupci **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

Sloupec	Význam
TIME	Doba používání nástroje v sekundách (doba posuvu)
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
OVRMAX	Maximální vyskytnuvší se override posuvu během zpracování. Při testu programu zde TNC zanese hodnotu 100 (%)
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

Při kontrole použitelnosti nástrojů v souboru palety jsou dvě možnosti:

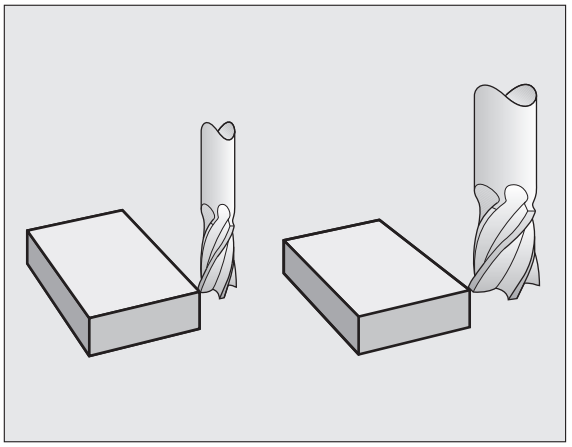
- Světlé políčko je v souboru palety na jednom záznamu palety: TNC provede kontrolu použití nástrojů pro kompletní paletu
- Světlé políčko je v souboru palety na jednom záznamu programu: TNC provede kontrolu použití nástrojů pouze pro zvolený program

5.3 Korekce nástroje

Úvod

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

Pokud vytváříte program obrábění přímo na TNC, je korekce rádiusu nástroje účinná pouze v rovině obrábění.



Délková korekce nástroje

Korekce nástroje na délku je účinná jakmile nástroj vyvoláte. Zruší se, jakmile se vyvolá nástroj s délkou L=0.

Pozor nebezpečí kolize!

Jakmile zrušíte kladnou korekci délky blokem **TOOL CALL 0**, zmenší se vzdálenost nástroje od obrobku.

Po vyvolání nástroje **TOOL CALL** se změní programovaná dráha nástroje v ose vřetena o délkový rozdíl mezi starým a novým nástrojem.

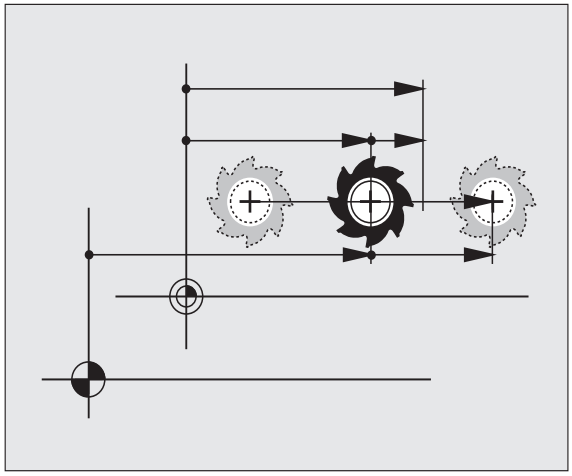
U korekce délky nástroje se respektují delta-hodnoty jak z bloku **TOOL CALL**, tak z tabulky nástrojů.

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

L:	Délka nástroje **L** z bloku **TOOL DEF** nebo tabulky nástrojů
$\mathbf{DL}_{\text{TOOL CALL}}$:	Přídavek **DL** na délku z bloku **TOOL CALL 0**
$\mathbf{DL}_{\text{TAB}}$:	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 v rovině obrábění některým přímkovým blokem.

> 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 nástroje TNC respektuje delta-hodnoty jak z bloku **TOOL CALL** tak z tabulky nástrojů:

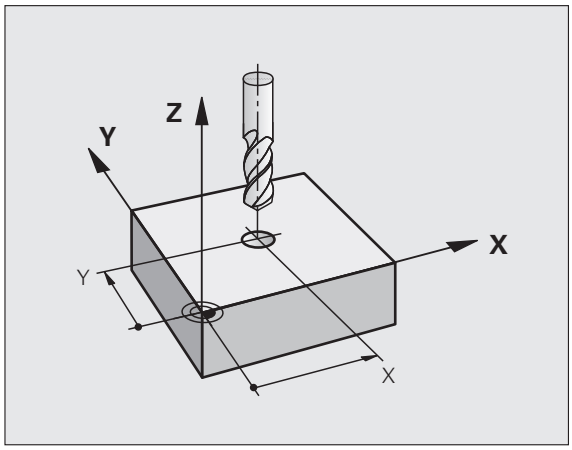
Hodnota korekce = $\mathbf{R} + \mathbf{DR}_{\text{TOOL CALL}} + \mathbf{DR}_{\text{TAB}}$ kde

R:	Rádius nástroje **R** z bloku **TOOL DEF** nebo z tabulky nástrojů
$\mathbf{DR}_{\text{TOOL CALL}}$:	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 svým středem po programované dráze v rovině obrábění, případně 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, případně zrušení korekce rádiusu: stiskněte klávesu ENT
END	Ukončení bloku: stiskněte klávesu END (KONEC)

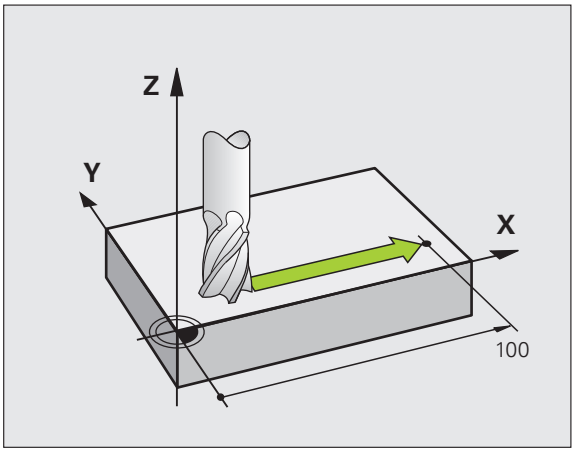
6

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 přímky, pokud jsou třeba
- **Korekce rádiusu RL/RR/R0**
- **Posuv F**
- **Přídavná funkce M**

Příklad NC-bloku

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

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

TNC přejíždí nástrojem po přímce ze své aktuální polohy do koncového bodu přímky. Programujete-li v programu několik pojezdových bloků za sebou tak je startovní bod koncovým bodem předchozího bloku.

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-). Pozrite „Korekce rádiusu nástroje v blocích s polohováním souběžným s osou” na strane 159.

Přídavné funkce M

Přídavnými funkcemi TNC řídíte

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

Podprogramy a opakování částí programu

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

Programování s podprogramy a opakováním částí programu je popsáno v kapitole 7.

Programování s Q-parametry

V obráběcím programu zastupují Q-parametry číselné hodnoty: danému Q-parametru je číselná hodnota přiřazena na jiném místě. 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 je popsáno v kapitole 8.

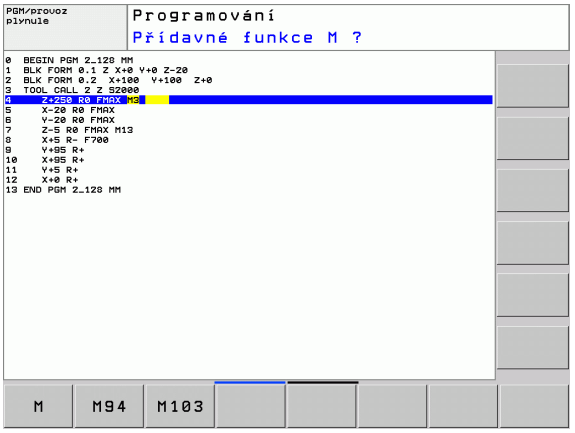
6.2 Programování pohybů nástrojů

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 ENT — Zadejte souřadnici koncového bodu přímky, např. 10, klávesou ENT potvrďte

KOREKCE RÁDIUSU: R+/R-/BEZ KOREKCE ?

R0 — Zvolte korekci rádiusu: například stiskněte softklávesu R0, nástroj pojíždí bez korekce

POSUV F=? / F MAX = ENT

100 ENT — Zadejte posuv a potvrďte stiskem klávesy ENT: např. 100 mm/min Při programování v palcích: zadání 100 odpovídá posuvu 10 palců/min.

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?

3 ENT — Zadejte přídavnou funkci, např. M3 a ukončete dialog klávesou ENT

Řádek v obráběcím programu

X+10 R0 FMAX M3

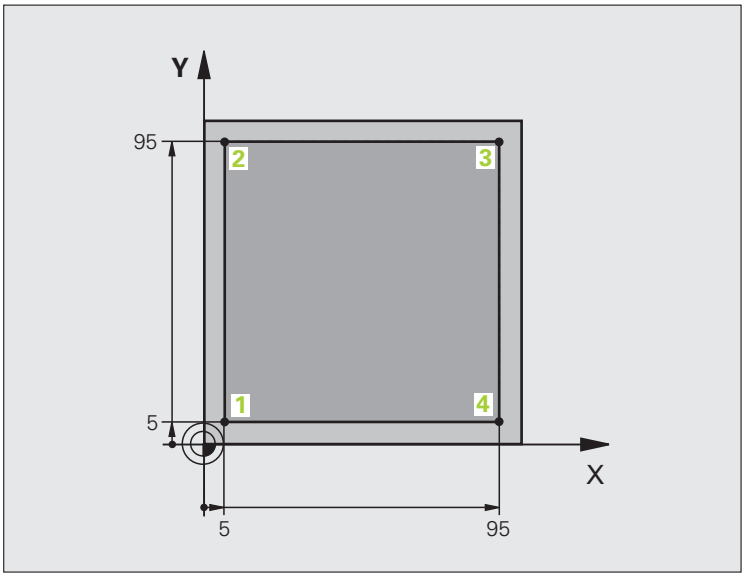
Převzetí aktuální polohy

Přímkový blok můžete též vygenerovat stiskem klávesy „PŘEVZETÍ AKTUÁLNÍ POLOHY“:

- Najeďte nástrojem v režimu Ruční provoz do polohy, která se má převzít.
- Přepněte obrazovku na Program zadat/editovat.
- Zvolte programový blok, za který má být Polohovací blok vložen.

- Stiskněte tlačítko „PŘEVZETÍ AKTUÁLNÍ POLOHY“ a zvolte softtlačítko osy: TNC vygeneruje Polohovací blok se souřadnicí aktuální polohy.

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 = 1 000 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	Najetí na poslední bod obrysu 1 a odjetí nástrojem
14 Z+250 R0 FMAX M30	Odjetí nástroje, konec programu
15 END PGM LINEAR MM	

7

Programování: Podprogramy a opakování částí programu

7.1 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).

NÁVĚSTÍ dostane číslo od 1 do 999 nebo název, který jim určíte. Každé číslo LABEL, popř. každý název LABEL smíte v programu zadat jen jednou pomocí klávesy LABEL SET. Počet zadatelných názvů NÁVĚSTÍ (LABEL) je omezen pouze interní pamětí.

Nikdy nepoužívejte číslo návěstí ani název návěsti vícekrát!

Návěští 0 (**LBL 0**) označuje konec podprogramu a smí se proto použít libovolně často.

7.2 Podprogramy

Funkční princip

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

Poznámky pro programování

- Hlavní program může obsahovat až 254 podprogramů
- Podprogramy můžete vyvolávat libovolně často v libovolném pořadí
- Podprogram nesmí vyvolávat sám sebe
- Podprogramy programujte na konci hlavního programu (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 NÁVĚSTÍ: stiskněte softklávesu LBL-NÁZEV pro přechod do zadání textu.
- Označte konec: stiskněte LBL SET a zadejte číslo návěstí „0“.

Vyvolání podprogramu

LBL CALL

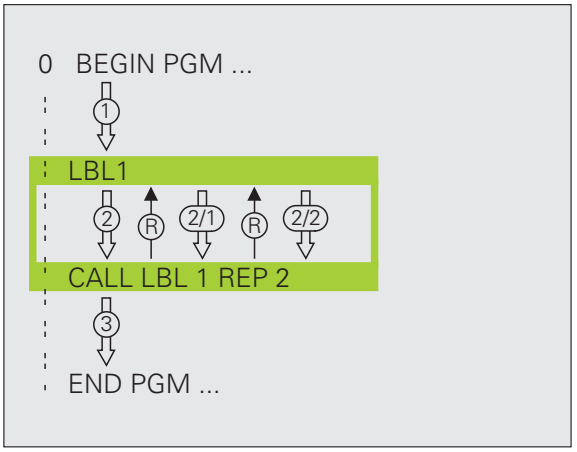
- Vyvolání podprogramu: stiskněte klávesu LBL CALL
- **Číslo návěstí**: zadejte číslo návěstí vyvolávaného podprogramu. Chcete-li použít název NÁVĚSTÍ: stiskněte softklávesu LBL-NÁZEV pro přechod do zadání textu.
- **Opakování REP**: dialog přeskočte stisknutím klávesy NO ENT. Opakování REP nastavit jen při opakování části programu

CALL LBL 0 není dovoleno, neboť to odpovídá vyvolání konce podprogramu.

7.3 Opakování částí programu

Návěští LBL

Opakování částí programu začínají návěštím **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 65 534 krát po sobě
- Část programu provede TNC vždy o jednou navíc, než kolik opakování jste naprogramovali

Programování opakování částí programu

LBL SET

- Označte začátek: stiskněte klávesu LBL SET a zadejte číslo LABEL pro část programu, která se má opakovat. Chcete-li použít název NÁVĚSTÍ: stiskněte softklávesu LBL-NÁZEV pro přechod do zadání textu.
- Zadání části programu

Vyvolání opakování části programu

LBL CALL

- Stiskněte klávesu LBL CALL
- **Vyvolání Podprogramu / Opakování**: zadejte číslo návěstí opakované části programu, potvrďte ho klávesou ENT. Chcete-li použít název NÁVĚSTÍ: stiskněte klávesu “ pro přechod do zadání textu.
- **Opakování REP**: zadejte počet opakování, potvrďte ho klávesou ENT.

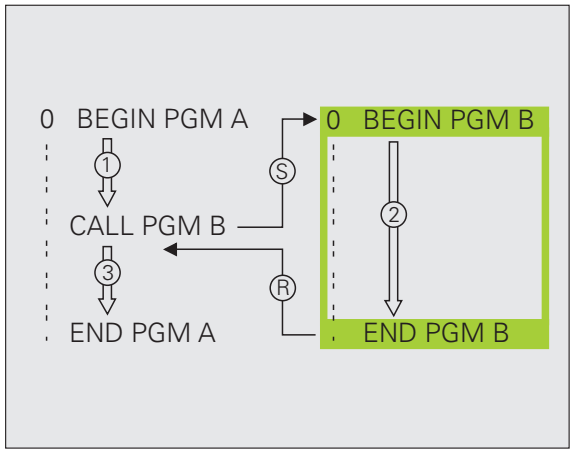
7.4 Libovolný program jako podprogram

Funkční princip

1 TNC provádí program obrábění až do okamžiku, kdy vyvoláte jiný program pomocí **CALL PGM**

2 Potom TNC provede vyvolaný program až do konce

3 Pak TNC pokračuje v provádění (volajícího) programu obrábění tím blokem, který následuje za vyvoláním programu



Poznámky pro programování

- Pro použití libovolného programu jako podprogramu nepotřebuje TNC žádné návěstí LABEL
- Vyvolaný program nesmí obsahovat žádnou z přídavných funkcí M2 nebo M30. Pokud jste ve vyvolaném programu definovali podprogramy s návěstím, tak můžete použít M2, popř. M30 s funkcí skoku **FN9: POUŽIJTE 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

PGM CALL

- Zvolení funkce k vyvolání programu: stiskněte klávesu PGM CALL

Program

- Stiskněte softtklávesu PROGRAM: TNC spustí dialog k určení volaného programu. Cestu zadejte pomocí klávesnice na obrazovce (klávesa GOTO), nebo

VOLBA PROGRAMU

- Stiskněte softklávesu ZVOLIT PROGRAM: TNC zobrazí okno, kde můžete volaný program zvolit, klávesou END ho potvrďte

Zadáte-li jen jméno 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**

Pokud chcete vyvolat program DIN/ISO, pak zadejte za jménem programu typ souboru .I .

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.

7.5 Vnořování

Druhy vnořování

- Podprogramy v podprogramu
- Opakování části programu v opakované části programu
- Opakování podprogramů
- Opakování části programu v podprogramu

Hloubka vnořování

Hloubka vnoření (též vkládání) definuje, kolikrát smějí podprogramy nebo opakování části programu obsahovat další podprogramy nebo opakování části programu.

- Maximální hloubka vnoření pro podprogramy: 19
- Maximální hloubka vnoření pro vyvolání hlavního programu: 19, přičemž **CYCL CALL** učinkuje 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 1 se provede od bloku 40 až do bloku 45. Konec podprogramu 1 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	Část programu mezi tímto blokem a LBL 2
...	(blok 20) se opakuje dvakrát
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 REPS je proveden až k bloku 27
2. Část programu mezi bloky 27 a 20 je 2krát opakována
3. Hlavní program REPS se provede od bloku 28 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 do bloku 50 (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	Část programu mezi tímto blokem a LBL 1
...	(blok 10) se opakuje dvakrát
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

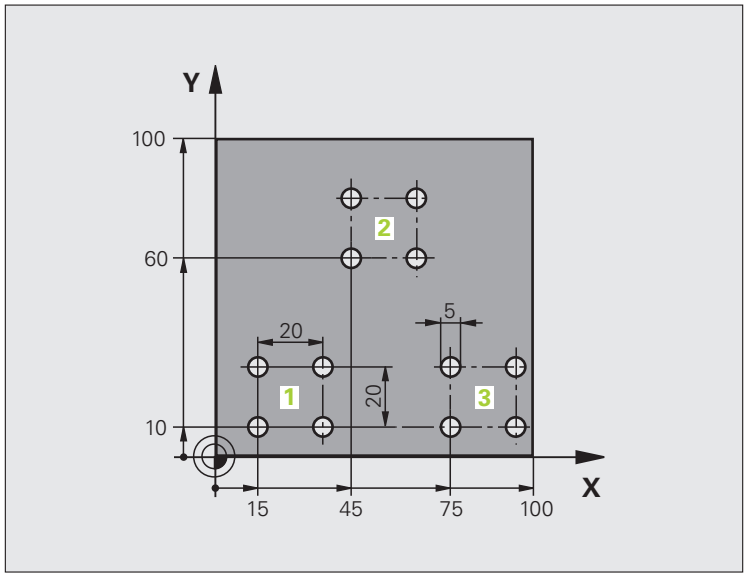
1. Hlavní program UPGREP se provede až do bloku 11
2. Vyvolá se podprogram 2 a provede se
3. Část programu mezi blokem 12 a blokem 10 se dvakrát zopakuje: podprogram 2 se dvakrát zopakuje.
4. Hlavní program UPGREP se provede od bloku 13 do bloku 19; konec programu

7.6 Příklady programování

Příklad: Skupiny děr

Průběh programu

- Najetí na skupiny děr v hlavním programu
- Vyvolání skupiny děr (podprogram 1).
- Skupina děr se naprogramuje jen jednou v podprogramu 1



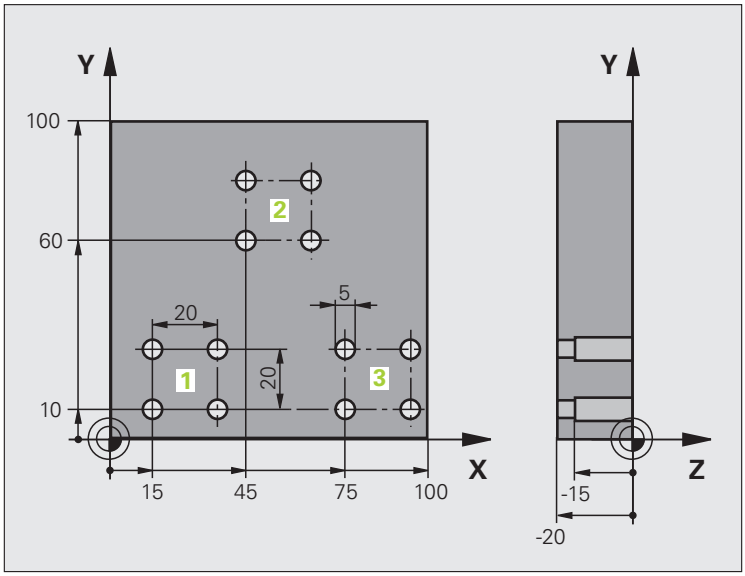
0 BEGIN PGM UP1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	Vyvolání nástroje
4 Z+250 R0 FMAX	Odjetí nástroje
5 CYCL DEF 200 VRTAT	Definice cyklu vrtání
Q200=2 ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST	
Q201=-10 ;HLOUBKA	
Q206=250 ;PŘÍSUV F DO HLOUBKY	
Q202=5 ;HLOUBKA PŘÍSUVU	
Q210=0 ;ČAS PRODLEVY NAHOŘE	
Q203=+0 ;SOUŘ. POVRCHU	
Q204=10 ;2. BEZPEČNÁ VZDÁLENOST	
Q211=0,25 ;ČASOVÁ PRODLEVA DOLE	

6 X+15 R0 FMAX M3	Najetí na bod startu X skupiny děr 1
7 Y+10 R0 FMAX	Najetí na bod startu Y skupiny děr 1
8 CALL LBL 1	Vyvolání podprogramu pro skupinu děr
9 X+45 R0 FMAX	Najetí na bod startu X skupiny děr 2
10 Y+60 R0 FMAX	Najetí na bod startu Y skupiny děr 2
11 CALL LBL 1	Vyvolání podprogramu pro skupinu děr
12 X+75 R0 FMAX	Najetí na bod startu X skupiny děr 3
13 Y+10 R0 FMAX	Najetí na bod startu Y skupiny děr 3
14 CALL LBL 1	Vyvolání podprogramu pro skupinu děr
15 Z+250 R0 FMAX M30	Konec hlavního programu
16 LBL 1	Začátek podprogramu 1: skupina děr
17 CYCL CALL	Díra 1
18 IX+20 R0 FMAX M99	Najetí na díru 2, vyvolání cyklu
19 IY+20 R0 FMAX M99	Najetí na díru 3, vyvolání cyklu
20 IX-20 R0 FMAX M99	Najetí na díru 4, vyvolání cyklu
21 LBL 0	Konec podprogramu 1
22 END PGM UP1 MM	

Příklad: Skupina děr několika nástroji

Průběh programu

- Programování obráběcích cyklů v hlavním programu
- Vyvolání kompletního vrtacího plánu (podprogram 1)
- Najetí na skupinu děr v podprogramu 1, vyvolání skupiny děr (podprogram 2)
- 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 VRTAT	Definice cyklu navrtání středicích důlků
Q200=2 ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST	
Q202=-3 ;HLOUBKA	
Q206=250 ;PŘÍSUV F DO HLOUBKY	
Q202=3 ;HLOUBKA PŘÍSUVU	
Q210=0 ;ČAS PRODLEVY NAHOŘE	
Q203=+0 ;SOUŘ. POVRCHU	
Q204=10 ;2. BEZPEČNÁ VZDÁLENOST	
Q211=0.25 ;ČASOVÁ PRODLEVA DOLE	
6 CALL LBL 1	Vyvolání podprogramu 1 pro kompletní vrtací plán

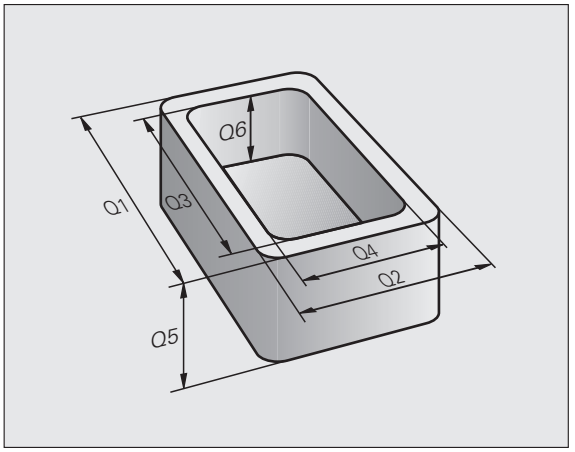
7 Z+250 R0 FMAX M6	Výměna nástroje
8 TOOL CALL 2 Z S4000	Vyvolání nástroje – vrták
9 FN 0: Q201 = -25	Nová hloubka pro vrtání
10 FN 0: Q202 = +5	Nový přísuv pro vrtání
11 CALL LBL 1	Vyvolání podprogramu 1 pro kompletní vrtací plán
12 Z+250 R0 FMAX M6	Výměna nástroje
13 TOOL CALL 3 Z S500	Vyvolání nástroje – výstružník
14 CYCL DEF 201 VYSTRUŽENÍ	Definice cyklu vystružování
Q200=2 ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST	
Q201=-15 ;HLOUBKA	
Q206=250 ;PŘÍSUV F DO HLOUBKY	
Q211=0.5 ;ČAS PRODLEVY DOLE	
Q208=400 ;F V YJETÍ	
Q203=+0 ;SOUŘ. POVRCHU	
Q204=10 ;2. BEZPEČNÁ VZDÁLENOST	
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	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	

8

Programování: Q--parametry

8.1 Princip a přehled funkcí

Pomocí parametrů můžete jedním programem obrábění definovat celé skupiny součástí. Za tím účelem zadáte namísto číselných hodnot zástupce: Q-parametry.



Q-parametry lze například použít pro

- hodnoty souřadnic;
- posuvy;
- otáčky;
- data cyklů.

Mimoto můžete pomocí Q-parametrů programovat obrysy, které jsou popsány pomocí matematických funkcí, nebo řídit provádění obráběcích kroků v závislosti na splnění logických podmínek. Ve spojení s volným programováním obrysů (FK) můžete kombinovat s Q-parametry rovněž obrysy, které nejsou pro NC dostatečně okótovány.

Každý Q-parametr je označen písmenem a číslem od 0 do 1999. K dispozici jsou parametry s různým účinkem, viz následující tabulka:

Význam	Rozsah
Volně použitelné parametry účinné globálně pro všechny programy v paměti TNC, pokud nemůže dojít k přepsání SL-cykly	**Q0** až **Q99**
Parametry pro speciální funkce TNC	**Q100** až **Q199**
Parametry používané především pro cykly, všeobecně účinné pro všechny programy nacházející se v paměti TNC	**Q200** až **Q1199**
Parametry používané především pro cykly výrobců, všeobecně účinné pro všechny programy nacházející se v paměti TNC.	**Q1200** až **Q1399**
Parametry používané především pro cykly výrobce **Call-aktivní**, účinné všeobecně pro všechny programy v paměti TNC	**Q1400** až **Q1499**
Parametry používané především pro cykly výrobce **Def-aktivní**, účinné všeobecně pro všechny programy v paměti TNC	**Q1500** až **Q1599**
Volně použitelné parametry, všeobecně účinné pro všechny programy nacházející se v paměti TNC	**Q1600** až **Q1999**
Volně použitelné parametry **QL**, účinné pouze lokálně v daném programu	**QL0** až **QL499**
Volně použitelné parametry **QR**, trvale (permanentě) účinné, i po výpadku napájení	**QR0** až **QR499**

Navíc máte k dispozici také parametry **QS** (**S** znamená String - textový řetězec), s nimiž můžete na TNC také zpracovávat texty. V zásadě platí pro parametry **QS** stejné rozsahy, jako pro Q-parametry (viz tabulka nahoře).

Uvědomte si, že také u parametrů **QS** je oblast **QS100** až **QS199** rezervována pro interní texty.

Místní parametry **QL** jsou účinné pouze uvnitř programu a při vyvolání programu nebo makra se nepřebírají.

Připomínky pro programování

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 15 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 254 znaků.

TNC přiřazuje některým Q a QS-parametrům samočinně stále stejná data, například Q-parametru **Q108** aktuální rádius nástroje, pozrite „Předobsazené Q-parametry", strana 245.

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 poli pro číselná zadání a volbu osy pod klávesou –/+). TNC pak nabídne následující softtlačítka:

Skupina funkcí	Softtlačítko	Stránka
Základní matematické funkce	Základní funkce	Strana 186
Úhlové funkce	Úhlové funkce	Strana 188
Funkce pro výpočet kruhu	Výpočet kružnice LATION	Strana 190
Rozhodování když/pak, skoky	Skok	Strana 191
Ostatní funkce	Zvláštní funkce	Strana 195
Přímé zadávání vzorců	Postup	Strana 229
Funkce pro obrábění složitých obrysů	Vzorec obrysu	Viz Příručka uživatele cyklů

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.

8.2 Skupiny součástí – Q-parametry místo číselných hodnot

Použití

Pomocí funkce Q-parametrů **FN 0: PŘIŘAZENÍ** můžete Q-parametrům přiřadit 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

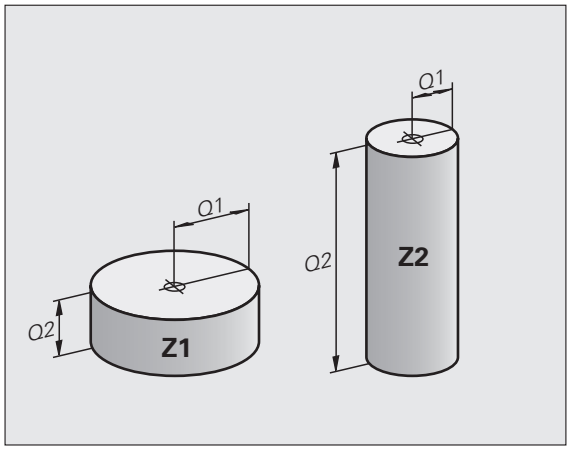
Pro skupiny součástí naprogramujte například charakteristické rozměry obrobku jako Q-parametry.

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



8.3 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

Funkce	Softtlačítko
FN 0: PŘIŘAZENÍ např. **FN 0: Q5 = +60** Přímé přiřazení hodnoty.	FN0 X = Y
FN 1: SČÍTÁNÍ např. **FN 1: Q1 = -Q2 + -5** Vytvoření a přiřazení součtu dvou hodnot	FN1 X + Y
FN 2: ODČÍTÁNÍ např. **FN 2: Q1 = +10 - +5** Vytvoření a přiřazení rozdílu dvou hodnot	FN2 X - Y
FN 3: NÁSOBENÍ např. **FN 3: Q2 = +3 * +3** Vytvoření a přiřazení součinu dvou hodnot	FN3 X * Y
FN 4: DĚLENÍ např. **FN 4: Q4 = +8 DIV +Q2** Vytvoření a přiřazení podílu dvou hodnot **Zakázáno:** dělení 0!	FN4 X / Y
FN 5: ODMOCNINA např. **FN 5: Q20 = SQRT 4** Vytvoření a přiřazení druhé odmocniny z čísla **Zakázáno:** odmocnina ze záporné hodnoty!	FN5 Odmocnina

Vpravo od znaku „=“ můžete zadat:

- dvě čísla
- dva Q-parametry
- jedno číslo a jeden Q-parametr

Všechny Q-parametry a číselné hodnoty v rovnicích mohou být opatřeny znaménky.

Programování základních aritmetických operací

Příklad:

Q — Zvolte funkce Q-parametrů: stiskněte klávesu Q.

Základní funkce — Zvolte základní matematické funkce: stiskněte softklávesu ZÁKL. FUNKCE.

FN0 X = Y — Zvolte funkci Q-parametru PŘIŘAZENÍ: stiskněte softklávesu FN0 X=Y.

ČÍSLO PARAMETRU PRO VÝSLEDEK?

5 ENT — Zadejte číslo Q-parametru: 5

1. HODNOTA NEBO PARAMETR?

10 ENT — Q5 přiřadit číselnou hodnotu 10

Q — Zvolte funkce Q-parametrů: stiskněte klávesu Q.

Základní funkce — Zvolte základní matematické funkce: stiskněte softklávesu ZÁKL. FUNKCE.

FN3 X * Y — Zvolte funkci Q-parametru NÁSOBENÍ: stiskněte softklávesu FN3 X*Y

ČÍSLO PARAMETRU PRO VÝSLEDEK?

12 ENT — Zadejte číslo Q-parametru: 12

1. HODNOTA NEBO PARAMETR?

Q5 ENT — Zadejte Q5 jako první hodnotu

2. HODNOTA NEBO PARAMETR?

7 ENT — Zadejte 7 jako druhou hodnotu

Příklad: Programové bloky v TNC

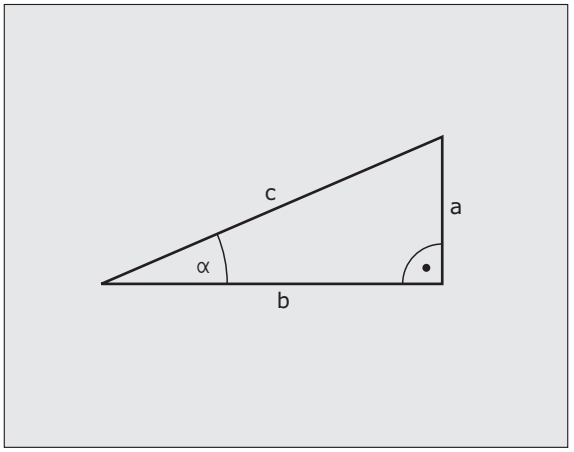
```
16 FN 0: Q5 = +10
17 FN 3: Q12 = +Q5 * +7
```

8.4 Úhlové funkce (trigonometrie)

Definice

Sinus, kosinus a tangens odpovídají stranovým poměrům pravoúhlého trojúhelníku. Přitom odpovídá:

Sinus: $\sin \alpha = a / c$
Kosinus: $\cos \alpha = b / c$
Tangens: $\tan \alpha = a / b = \sin \alpha / \cos \alpha$



Přitom je

- c strana protilehlá pravému úhlu (přepona)
- a strana protilehlá úhlu α
- b třetí strana (odvěsna).

Z tangens může TNC zjistit úhel:

$\alpha = \arctan (a / b) = \arctan (\sin \alpha / \cos \alpha)$

Příklad:

a = 25 mm

b = 50 mm

$\alpha = \arctan (a / b) = \arctan 0{,}5 = 26{,}57°$

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 softtlačítka ÚHLOVÉ FUNKCE. TNC ukáže softtlačítka v následující tabulce.

Programování: srovnej „Příklad: Programování základních početních operací"

Funkce	Softtlačítko
FN 6: SINUS např. **FN 6: Q20 = SIN-Q5** Určení a přiřazení sinusu úhlu ve stupních (°)	FN6 SIN(X)
FN 7: KOSINUS např. **FN 7: Q21 = COS-Q5** Určení a přiřazení kosinusu úhlu ve stupních (°)	D7 COS(X)
FN 8: ODMOCNINA ZE SOUČTU DRUHÝCH MOCNIN např. **FN 8: Q10 = +5 LEN +4** Určení a přiřazení délky ze dvou hodnot	FN8 X LEN Y
FN 13: ÚHEL např. **FN 13: Q20 = +25 ANG-Q1** Určení a přiřazení úhlu pomocí arctg ze dvou stran nebo pomocí sin a cos úhlu (0 < úhel < 360 °).	FN13 X ANG Y

8.5 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, chcete-li pomocí programovatelné snímací funkce určit polohu a velikost díry nebo roztečné kružnice.

Funkce	Softtlačítko
FN 23: zjištění DAT KRUHU ze tří bodů kruhu, např. **FN 23: Q20 = CDATA Q30**	FN23 Kružnice ze 3 bodů

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.

Funkce	Softtlačítko
FN 24: DATA KRUHU – zjištění dat ze čtyř bodů kruhu např. **FN 24: Q20 = CDATA Q30**	FN24 Kružnice ze 4 bodů

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.

8.6 Rozhodování když/pak (implikace) s Q-parametry

Použití

Při rozhodování když/pak (implikaci) porovnává TNC jeden Q-parametr s jiným Q-parametrem nebo číselnou hodnotou. Pokud je podmínka splněná, pak pokračuje TNC v obráběcím programu na LABEL (návěští), které je naprogramované za podmínkou (LABEL pozrite „Označování podprogramů a částí programu", strana 168). 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

Programování rozhodování když/pak

Rozhodování když/pak se objeví po stisknutí softtlačítka SKOKY. TNC zobrazí následující softtlačítka:

Funkce	Softtlačítko
FN 9: JE-LI ROVNO, POTOM SKOK např. **FN 9: IF +Q1 EQU +Q3 GOTO LBL "UPCAN25"** Jsou-li si obě hodnoty nebo oba parametry rovny, pak skok na zadané návěstí	FN9 IF X EQ Y GOTO
FN 10: NENÍ-LI ROVNO, POTOM SKOK např. **FN 10: IF +10 NE –Q5 GOTO LBL 10** Jestliže se obě hodnoty nebo oba parametry nerovnají, pak skok na zadané návěstí	FN10 IF X NE Y GOTO
FN 11: JE-LI VĚTŠÍ, POTOM 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 návěstí	FN11 IF X GT Y GOTO
FN 12: JE-LI MENŠÍ, POTOM SKOK např. **FN 12: IF+Q5 LT+0 GOTO LBL "ANYNAME"** Je-li první hodnota nebo parametr menší než druhá hodnota nebo parametr, pak skok na zadané návěstí	FN12 IF X LT Y GOTO

Použité zkratky a pojmy

IF	(angl.):	když, jestliže
EQU	(angl. equal):	Rovno
NE	(angl. not equal):	nerovno
GT	(angl. greater than):	Větší než
LT	(angl. less than):	Menší než
GOTO	(angl. go to):	přejdi na

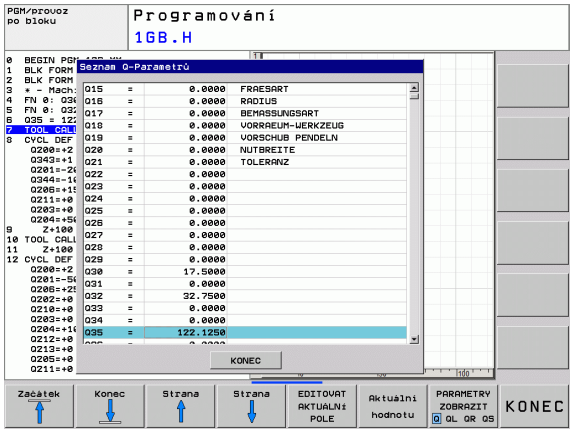
8.7 Kontrola a změna Q-parametrů

Postup

Q-parametry můžete kontrolovat a také měnit ve všech provozních režimech (tj. při přípravě, testování a zpracování programů).

- 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 POLÍČKO, zadejte novou hodnotu a potvrďte ji klávesou ENT
- Nechcete-li hodnotu měnit, pak stiskněte softklávesu AKTUÁLNÍ HODNOTA 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.

V režimech Ručně, Ruční kolečko, Po bloku, Plynule a Test programu 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

STAV + PROGRAMU

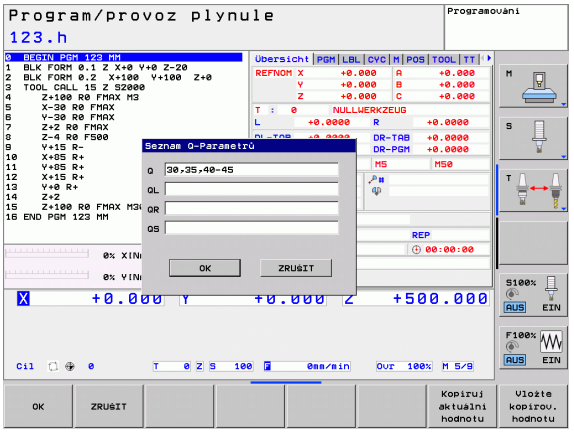
- Zvolte nastavení obrazovky s přídavným zobrazením stavu: TNC ukáže v pravé polovině obrazovky stavový formulář **Přehled**.

STAV Q-PARAM

- Zvolte softtlačítko STAV Q-PARAM.

SEZNAM Q PARAMETRŮ

- Zvolte softtlačítko SEZNAM Q-PARAMETRŮ
- TNC otevře pomocné okno, kde můžete zadat požadovaný rozsah pro zobrazení Q-parametrů, popř. řetězcových parametrů. Několik Q-parametrů zadávejte s oddělovacími čárkami (např. Q 1,2,3,4). Rozsahy zobrazení definujte s pomlčkou (např. Q 10-14)



8.8 Přídavné funkce

Přehled

Přídavné funkce se objeví po stisknutí softtlačítka ZVLÁŠTNÍ FUNKCE. TNC zobrazí následující softtlačítka:

Funkce	Softtlačítko	Stránka
FN 14:ERROR Vydání chybových hlášení	FN14 CHYBA =	Strana 196
FN 16:F-PRINT Formátovaný výstup textu nebo hodnot Q parametrů	FN16 F-PRINT	Strana 201
FN 18:SYS-DATUM READ Čtení systémových dat	FN18 čtení syst. dat	Strana 205
FN 19:PLC Předání hodnot do PLC	FN19 PLC=	Strana 214
FN 20:WAIT FOR (ČEKAT NA) Synchronizace NC a PLC	FN20 čekej na	Strana 214
FN 29:PLC Předat do PLC až osm hodnot	FN29 PLC LIST=	Strana 216
FN 37:EXPORT Exportovat lokální Q-parametry nebo QS-parametry do volajícího programu	FN37 EXPORT	Strana 217

FN 14: ERROR (CHYBA): Vydání chybových hlášení

Pomocí funkce **FN 14: ERROR (CHYBA)** můžete nechat vydávat hlášení řízená programem, která jsou předvolená od výrobce stroje, případně od firmy HEIDENHAIN: když TNC během zpracování programu či jeho testu dojde k bloku s **FN 14**, tak přeruší činnost a vydá hlášení. Potom musíte program znovu odstartovat. Čísla chyb: viz tabulka dole.

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 254

```
180 FN 14: ERROR = 254
```

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

Číslo chyby	Text
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
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	Rozsah úhlu zadat < 360 °
1040	Q223 zadat větší než Q222
1041	Q214: 0 není povolena

Číslo chyby	Text
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
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

Číslo chyby	Text
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

Číslo chyby	Text
1100	Přístup do kinematiky není možný
1101	Měřicí pozice není v rozsahu pojezdu
1102	Kompenzace presetu není možná
1103	Rádius nástroje je příliš velký
1104	Způsob zanoření není možný
1105	Úhel zanoření je špatně definován
1106	Úhel otevření není definován
1107	Šířka drážky je příliš velká
1108	Koeficienty změny měřítka nejsou stejné
1109	Nekonzistentní data nástroje

FN 16: F-PRINT: Formátovaný výpis textů a hodnot Q-parametrů

Pomocí **FN 16** můžete také z NC-programu vydávat na obrazovku různá hlášení. Tato hlášení TNC zobrazí v pomocném okně.

Pomocí funkce **FN 16: F-PRINT** můžete formátovaně vydat hodnoty Q-parametrů a texty. Pokud tyto hodnoty vydáte, uloží TNC data do souboru, který nadefinujete v bloku **FN 16**.

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: %2d-%2d-%4d“,DAY,MONTH,YEAR4;

„ČAS: %2d:%2d:%2d“,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 nizozemštině
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	Vydávat text nezávisle na jazyku dialogu
HOUR	Počet hodin z reálného času
MIN	Počet minut z reálného času
SEC	Počet sekund z reálného času

Klíčové slovo (heslo)	Funkce
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 FN 16: F-PRINT, aby se aktivoval výstup:

```
96 FN 16:  F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A/
TNC:\PROT1.TXT
```

TNC pak vytvoří soubor PROT1.TXT:

MĚŘICÍ PROTOKOL LOPATKOVÉ KOLO – TĚŽIŠTĚ

DATUM: 27:11:2001

ČAS: 8:56:34

POČET MĚŘENÝCH HODNOT: = 1

X1 = 149,360

Y1 = 25,509

Z1 = 37,000

Funkce **FN 16** běžně přepisuje existující soubory protokolu nebo soubory se stejným názvem. Chcete-li připojit nové vydání protokolu k existujícímu protokolu tak použijte **M_APPEND**.

Pokud v programu použijete **FN 16** vícekrát, pak TNC uloží všechny texty do souboru, který jste definovali ve funkci **FN 16**. 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.

Zadáte-li jako jméno cesty protokolového (deníkového) souboru pouze jméno souboru, pak TNC uloží soubor protokolu do toho adresáře (složky), v němž je uložen NC-program s funkcí **FN 16**.

V uživatelských parametrech **fn16DefaultPath** a **fn16DefaultPathSim** (Test programu) můžete definovat standardní cestu pro ukládání souborů s protokoly.

Vydávání hlášení na obrazovku

Funkci **FN 16** 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:
```

Pro soubor popisu protokolu platí všechny výše uvedené konvence.

Funkce **FN 16** 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

Funkci **FN 16** můžete také využít k externímu uložení souborů, vytvořených funkcí **FN 16** z NC-programu. Přitom máte dvě možnosti:

Zadat do **FN 16** kompletní název cílové cesty:

```
96 FN 16:  F-PRINT TNC:\MSK\MSK1.A /
PC325:\LOG\PRO1.TXT
```

Pro soubor popisu protokolu platí všechny výše uvedené konvence.

Funkce **FN 16** 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: SYS-DATUM READ

Pomocí funkce **FN 18: SYS-DATUM READ** 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	Index	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	-	Návěstí, na které skočí M2/M30, namísto ukončení aktuálního programu hodnota = 0: M2/M30 působí normálně
	2	-	Návěstí, 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	-	Návěstí, 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	Index	Význam
Parametry 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
	9	-	Rádius cyklu kruhové kapsy
	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, 18
	14	-	Přídavek na dokončování aktivního obráběcího cyklu
	15	-	Úhel vyhrubování aktivního obráběcího cyklu
	21	-	Snímací úhel
	22	-	Snímací dráha
	23	-	Posuv při snímání
Modální stav, 35	1	-	Kótování: 0 = absolutní (G90) 1 = inkrementální (přírůstkové) (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 R2 nástroje
	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	Index	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
	14	Č. nástroje	Maximální úhel zanoření ANGLE
	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
	24	Č. nástroje	Středové přesazení dotykového hrotu v hlavní ose CAL-OF1
	25	Č. nástroje	Středové přesazení dotykového hrotu ve vedlejší ose CAL-OF2
	26	Č. nástroje	Úhel vřetena při kalibraci CALL-ANG
	27	Č. nástroje	Typ nástroje pro tabulku pozic
	28	Č. nástroje	Maximální otáčky NMAX
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
Číslo pozice nástroje v tabulce pozic, 52	1	Č. nástroje	Číslo pozice
	2	Č. nástroje	Číslo zásobníku nástroje

Jméno skupiny, ID-č.	Číslo	Index	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	-	Automatický 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	-	Index
	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 je z TOOL CALL	Aktivní rádius
	2	1 = bez přídavku 2 = s přídavkem 3 = s přídavkem a přídavek je z TOOL CALL	Aktivní délka
	3	1 = bez přídavku 2 = s přídavkem 3 = s přídavkem a přídavek je z TOOL CALL	Rádius zaoblení R2

Jméno skupiny, ID-č.	Číslo	Index	Význam
Aktivní transformace, 210	1	-	Základní natočení – ruční provozní režim
	2	-	Programované natočení cyklem 10
	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
			+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
	5	1	3D-ROT osa A
	5	2	3D-ROT osa B
	5	3	3D-ROT osa C
	6	-	Aktivní/neaktivní (-1/0) naklopení roviny obrábění v některém provozním režimu Provádění programu
	7	-	Aktivní/neaktivní (-1/0) naklopení roviny obrábění v některém ručním provozním režimu
Aktivní posunutí nulového bodu, 220	2	1	Osa X
		2	Osa Y
		3	Osa Z
		4	Osa A
		5	Osa B
		6	Osa C

Jméno skupiny, ID-č.	Číslo	Index	Význam
		7	Osa U
		8	Osa V
		9	Osa W
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	-	Zapnutí či vypnutí softwarového koncového vypínače: 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	Index	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	Index	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 R2 nástroje
	4	-	Přídavek na délku nástroje DL
	5	-	Přídavek na rádius nástroje DR
	6	-	Přídavek na rádius nástroje DR2
	7	-	Nástroj zablokován TL 0 = není zablokován, 1 = zablokován
	8	-	Číslo sesterského nástroje RT
	9	-	Maximální životnost TIME1
	10	-	Maximální životnost TIME2

Jméno skupiny, ID-č.	Číslo	Index	Význam
	11	-	Aktuální čas nasazení CUR. TIME
	12	-	PLC-stav
	13	-	Maximální délka břitu LCUTS
	14	-	Maximální úhel zanoření ANGLE
	15	-	TT: Počet břitů CUT
	16	-	TT: Tolerance opotřebení délky LTOL
	17	-	TT: Tolerance opotřebení rádiusu RTOL
	18	-	TT: směr otáčení DIRECT 0 = kladný, –1 = záporný
	19	-	TT: Přesazení roviny R-OFFS
	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
	34	-	Lift off (zdvižení)
Cykly dotykové sondy, 990	1	-	Chování při najíždění: 0 = standardní chování 1 = účinný rádius, bezpečná vzdálenost nula
	2	-	0 = vyp kontrola dotykové sondy 1 = kontrola dotykové sondy zap
	4	-	0 = dotykový hrot není vychýlený 1 = dotykový hrot je vychýlený

Jméno skupiny, ID-č.	Číslo	Index	Význam
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

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

```
55 FN 18: SYSREAD Q25 = ID210 NR4 IDX3
```

FN 19:PLC: Předání hodnot do PLC

Pomocí funkce **FN 19: PLC** můžete předat až dvě čísla nebo Q-parametry do PLC.

Velikosti kroků a jednotky: 0,1 µm resp. 0,0001°

Příklad: Předání číselné hodnoty 10 (odpovídá 1µm, případně 0,001°) do PLC

```
56 FN 19: PLC=+10/+Q3
```

FN 20: WAIT FOR: Synchronizace NC a PLC

Tuto funkci můžete použít pouze se souhlasem výrobce vašeho stroje!

Pomocí funkce **FN 20: WAIT FOR** můžete provádět synchronizaci mezi NC a PLC za chodu programu. NC zastaví obrábění, dokud není splněna podmínka, kterou jste naprogramovali v bloku FN20. TNC může přitom testovat následující PLC-operandy:

Operand PLC	Zkrácené označení	Rozsah adres
Merker (příznak)	**M**	0 až 4999
Vstup	**I**	0 až 31, 128 až 152 64 až 126 (první PL 401 B) 192 až 254 (druhá PL 401 B)
Výstup	**O**	0 až 30 32 až 62 (první PL 401 B) 64 až 94 (druhá PL 401 B)
Čítač	**C**	48 až 79

Operand PLC	Zkrácené označení	Rozsah adres
Časovač	**T**	0 až 95
Byte	**B**	0 až 4095
Slovo	**W**	0 až 2047
Dvojité slovo	**D**	2048 až 4095

TNC 128 má rozšířené rozhraní pro komunikaci mezi PLC a NC. Přitom se jedná o nové symbolické Aplication Programmer Interface (**API** – rozhraní programátora aplikace). Dosavadní, zaběhnuté rozhraní PLC-NC existuje souběžně i nadále a může se používat. Používání nového nebo starého TNC-API definuje výrobce stroje. Zadejte název symbolického operandu jako řetězec, aby se čekalo na definovaný stav symbolického operandu.

V bloku FN 20 jsou dovoleny následující podmínky:

Podmínka	Zkrácené označení
Rovno	==
Menší než	<
Větší než	>
Menší než – rovno	<=
Větší než – rovno	>=

Navíc je k dispozici funkce **FN20: WAIT FOR SYNC** (Čekat na synchronizaci). **WAIT FOR SYNC** používejte vždy tehdy, když např. čtete pomocí **FN18** 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 chodu programu až do okamžiku, kdy PLC nastaví příznak (registr) 4095 na 1.

```
32 FN 20: WAIT FOR M4095==1
```

Příklad: zastavení chodu programu až do okamžiku, kdy PLC nastaví symbolický operand na 1

```
32 FN 20: APISPIN[0].NN_SPICONTROLINPOS==1
```

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

Pomocí funkce FN 29: PLCmůžete předat až osm čísel nebo Q-parametrů do PLC.

Velikosti kroků a jednotky: 0,1 µm resp. 0,0001°

Příklad: Předání číselné hodnoty 10 (odpovídá 1µm, případně 0,001°) do PLC

```
56 FN 29: PLC=+10/+Q3/+Q8/+7/+1/+Q5/+Q2/+15
```

FN 37: EXPORT

Funkci FN 37: EXPORT potřebujete při psaní vlastních cyklů a když je chcete propojit s TNC. Q-parametry 0-99 jsou v cyklech účinné pouze lokálně. To znamená, že Q-parametry jsou účinné pouze v tom programu, ve kterém byly definovány. Pomocí funkce FN 37: EXPORT můžete exportovat lokálně účinné Q-parametry do jiného (vyvolávajícího) programu.

Příklad: Export lokálního Q-parametru Q25

```
56 FN37: EXPORT Q25
```

Příklad: Export lokálních Q-parametrů Q25 až Q30

```
56 FN37: EXPORT Q25 – Q30
```

TNC exportuje tu hodnotu, kterou má parametr právě v okamžiku příkazu EXPORT.

Parametr se exportuje pouze do bezprostředně volajícího programu.

8.9 Přístupy k tabulkám s instrukcemi 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:

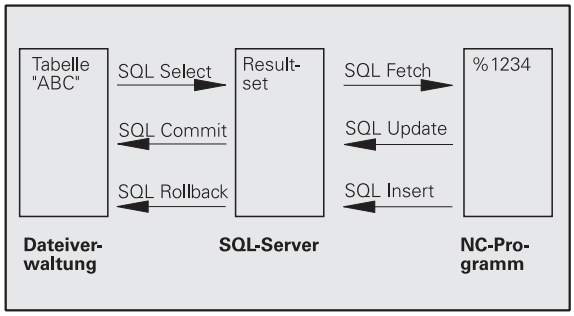
- **Tabulka:**Tabulka obsahuje x sloupečků a y řádek. Je uložena v správě souborů TNC jako soubor a adresuje se cestou a názvem souboru (= název tabulky). Alternativně lze k adresaci cestou a názvem souboru používat synonyma.
- **Sloupce:** Počet a označení sloupečků se definuje při konfiguraci tabulky. 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), volba řádků a přenos 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 ...**).

Zvolený řádek, který se přebral do výsledkové sady, se adresuje pomocí **HANDLE**(Manipulátoru souboru). Všechny následující instrukce SQL používají Handle (Manipulátor) jako referenci tohoto „Množství zvolených řádek a sloupců“.

Při ukončení transakce se Handle opět uvolní (**SQL COMMIT...** nebo **SQL ROLLBACK...**). Pak již není platný.

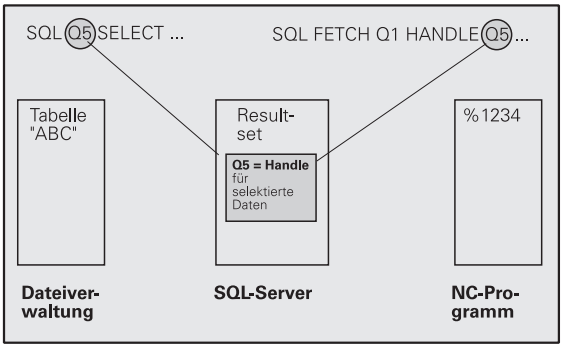
Můžete zpracovávat několik výsledkových sad současně. Server SQL zadává při každém přiřazení výběru nový Handle.

„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:

SQL

- Volba funkcí SQL: stiskněte softklávesu SQL
- Zvolte instrukci SQL softklávesou (viz Přehled) nebo stiskněte softklávesu **SQL EXECUTE** a naprogramujte instrukci SQL

Přehled softkláves

Funkce	Softtlačítko
SQL EXECUTE Programování instrukce Select	SQL EXECUTE
SQL BIND „Spojení“ (přiřazení) Q-parametru se sloupcem tabulky	SQL BIND
SQL FETCH Přečtení řádků tabulky z výsledkové sady a uložení do Q-parametrů	SQL FETCH
SQL UPDATE Uložení dat z Q-parametrů do příslušné řádky tabulky ve výsledkové sadě	SQL UPDATE
SQL INSERT Uložení dat z Q-parametrů do nové řádky tabulky ve výsledkové sadě	SQL INSERT
SQL COMMIT Přenos řádků z výsledkové sady do tabulky a ukončení transakce.	SQL COMMIT
SQL ROLLBACK ■ **INDEX** není programovaný: 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 ROLLBACK

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.
- **Databanka: Název sloupečku**: zadejte název tabulky a označení sloupce – oddělené tečkou (**.**).
  Jméno 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.

Příklad: „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"
```

Příklad: 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, vybraný 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** (klíčové slovo):
    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.
  - Volitelně:
    WHERE kritéria 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).
  - Volitelně:
    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
  - Volitelně:
    FOR UPDATE (klíčové slovo):
    Vybrané řádky se zablokují pro přístup se zápisem jinými procesy.

Príklad: 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 "SELECT
MESS_NR,MESS_X,MESS_Y, MESS_Z FROM
TAB_EXAMPLE"
```

Príklad: Výběr řádků tabulky s funkcí WHERE (KDE)

```
. . .
20 SQL Q5 "SELECT
MESS_NR,MESS_X,MESS_Y, MESS_Z FROM
TAB_EXAMPLE WHERE MESS_NR<20"
```

Príklad: Výběr řádků tabulky s funkcí WHERE (KDE) a Q-parametrů

```
. . .
20 SQL Q5 "SELECT
MESS_NR,MESS_X,MESS_Y, MESS_Z FROM
TAB_EXAMPLE WHERE MESS_NR==:’Q11’"
```

Príklad: Název tabulky definovaný cestou a názvem souboru

```
. . .
20 SQL Q5 "SELECT
MESS_NR,MESS_X,MESS_Y, MESS_Z FROM
’V:\TABLE\TAB_EXAMPLE’ WHERE
MESS_NR<20"
```

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).

SQL FETCH

- **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 SQL-přístupu**: 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.

Príklad: 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
```

Príklad: Číslo řádku se naprogramuje přímo

```
. . .
30 SQL FETCH Q1 HANDLE 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 SQL-přístupu**: 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.

Příklad: 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
. . .
40 SQL UPDATE Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
```

Příklad: Číslo řádku se naprogramuje přímo

```
. . .
40 SQL UPDATE Q1 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 SQL-přístupu**: Q-parametr, obsahující **Handle** pro identifikaci výsledkové sady (viz také **SQL SELECT**).

Příklad: 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"
. . .
40 SQL INSERT Q1 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 SQL-přístupu**: Q-parametr, obsahující **Handle** pro identifikaci výsledkové sady (viz také **SQL SELECT**).

Príklad:

```
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
. . .
40 SQL UPDATE Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
. . .
50 SQL COMMIT Q1 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 SQL-přístupu**: 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.

Príklad:

```
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
. . .
50 SQL ROLLBACK Q1 HANDLE Q5
```

8.10 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:

Spojovací funkce	Softtlačítko
Sčítání např. **Q10 = Q1 + Q5**	+
Odčítání 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)**	)
Druhá mocnina (angl. square) např. **Q15 = SQ 5**	SQ
Druhá odmocnina (angl. square root) např. **Q22 = SQRT 25**	SQRT
Sinus úhlu např. **Q44 = SIN 45**	SIN
Kosinus úhlu např. **Q45 = COS 45**	COS
Tangens úhlu např. **Q46 = TAN 45**	TAN
Arkus sinus Inverzní funkce sinusu; určení úhlu z poměru protilehlá odvěsna/přepona např. **Q10 = ASIN 0,75**	ASIN
Arkus kosinus Inverzní funkce kosinusu; určení úhlu z poměru přilehlá odvěsna/přepona např. **Q11 = ACOS Q40**	ACOS

Spojovací funkce	Softtlačítko
Arkus tangens Inverzní funkce tangens; určení úhlu z poměru protilehlá odvěsna/přilehlá odvěsna např. **Q12 = ATAN Q50**	ATAN
Umocňování hodnot např. **Q15 = 3^3**	^
Konstanta PI (3,14159) např. **Q15 = PI**	PI
Vytvoření přirozeného logaritmu (LN) čísla Základ 2,7183 např. **Q15 = LN Q11**	LN
Vytvoření logaritmu čísla, základ 10 např. **Q33 = LOG Q22**	LOG
Exponenciální funkce, 2,7183 na n-tou např. **Q1 = EXP Q12**	EXP
Negace hodnoty (vynásobení číslem -1) např. **Q2 = NEG Q1**	NEG
Odříznutí desetinných míst Vytvoření celého čísla např. **Q3 = INT Q42**	INT
Vytvoření absolutní hodnoty čísla např. **Q4 = ABS Q22**	ABS
Odříznutí míst před desetinnou čárkou Vytvoření zlomku např. **Q5 = FRAC Q23**	FRAC
Test znaménka čísla např. **Q12 = SGN Q50** Pokud je vrácená hodnota Q12 = 1, pak Q50 >=0 Pokud je vrácená hodnota Q12 = -1, pak Q50 <0	SGN
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. výpočetní krok 5 * 3 = 15
2. výpočetní krok 2 * 10 = 20
3. výpočetní krok 15 + 20 = 35

nebo

```
13  Q2 = SQ 10 - 3^3 = 73
```

1. výpočetní krok 10 na druhou = 100
2. výpočetní krok 3 na třetí = 27
3. výpočetní krok 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 | Postup — Volba zadávání vzorce: stiskněte klávesu Q a softtlačítko VZOREC, nebo použijte rychlé zadání:

Q — Stiskněte tlačítko S na klávesnici ASCII

ČÍSLO PARAMETRU PRO VÝSLEDEK?

ENT 25 — Zadejte číslo parametru

▷ ATAN — Přepínejte lišty softtlačítek a zvolte funkci arkus tangens

◁ (— Přepínejte lišty softtlačítek a otevřete závorku

Q 12 — Zadejte číslo Q-parametru 12

/ — Zvolte dělení

Q 13 — Zadejte číslo Q-parametru 13

) END □ — Uzavřete závorku a ukončete zadání vzorce

Příklad NC-bloku

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

8.11 Řetězcové parametry

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 256 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 (pozrite aj „Princip a přehled funkcí" na strane 182).

Ve funkcích Q-parametrů ŘETĚZCOVÝ VÝYRAZ a POSTUP jsou obsažené různé funkce ke zpracování parametrů textových řetězců.

Funkce obsažené v ŘETĚZCOVÝ VÝRAZ	Softtlačítko	Stránka
Přiřazení řetězcového parametru	STRING	Strana 234
Řetězení parametrů řetězce		Strana 234
Převod číselné hodnoty do řetězcového parametru	TOCHAR	Strana 236
Kopírovat část řetězcového parametru	SUBSTR	Strana 237

Funkce textových řetězců ve funkci POSTUP	Softtlačítko	Stránka
Převod řetězcového parametru na číselnou hodnotu	TONUMB	Strana 238
Prověření řetězcového parametru	INSTR	Strana 239
Přečtení délky řetězcového parametru	STRLEN	Strana 240
Porovnání abecedního pořadí	STRCOMP	Strana 241

Používáte-li funkci STRING FORMEL (VZOREC TEXTOVÉHO ŘETĚZCE), 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

▶ Zvolte nabídku funkcí k definici různých funkcí popisného dialogu

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

▶ Zvolte nabídku funkcí k definici různých funkcí popisného dialogu

STRING FUNKCE

▶ Zvolte funkce textových řetězců

ŘETĚZCOVÝ VÝRAZ

▶ Zvolte funkci ŘETĚZCOVÝ VÝRAZ

▶ Zadejte číslo parametru řetězce, v němž 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 E NT

▶ 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

- Zvolte nabídku funkcí k definici různých funkcí popisného dialogu

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 řetězcový parametr QS11, použijte 3 desetinná místa

```
37 QS11 = TOCHAR ( DAT+Q50 DECIMALS3 )
```

Kopírovat část parametru řetězce

Funkcí **SUBSTR** můžete zkopírovat určitou oblast z řetězcového parametru.

SPEC FCT
- Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi

FUNKCE PROGRAMU
- Zvolte nabídku funkcí k definici různých funkcí popisného dialogu

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

Postup

- Zvolte funkce Q-parametrů
- Zvolte funkci VZOREC (FORMEL)
- 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.

- Zvolte funkce Q-parametrů

- Zvolte funkci VZOREC
- Zadejte číslo parametru Q, do něhož má TNC uložit pozici, kde začíná hledaný text, klávesou ENT potvrďte

- Přepínejte lištu softtlačítek

- 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

Postup

- Zvolte funkce Q-parametrů
- Zvolte funkci VZOREC
- Zadejte číslo parametru Q, do něhož má TNC uložit zjištěnou délku řetězce, a potvrďte je klávesou ENT

◁

STRLEN

- Přepínejte lištu softtlačítek
- 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.

- Zvolte funkce Q-parametrů

- Zvolte funkci VZOREC
- Zadejte číslo parametru Q, do něhož má TNC uložit výsledek porovnání, a potvrďte je klávesou ENT

- Přepínejte lištu softtlačítek

- Volba funkce pro porovnání řetězcových parametrů
- 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 konfiguračním editoru TNC:

Typ	Význam	Příklad	Symbol
Klávesa	Název skupiny strojního parametru (pokud existuje)	CH_NC	
Subjekt	Objekt parametru (název začíná „**Cfg** ...“)	CfgGeoCycle	
Atribut	Název strojního parametru	displaySpindleErr	
Index	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 klávesu 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 (subjektu) strojního parametru
- **ATR_QS**: Název (atribut) strojního parametru
- **IDX**: Index strojního parametru

Čtení textového řetězce strojního parametru

Uložit obsah strojního parametru jako textový řetězec do QS-parametru:

SPEC FCT

- Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi

FUNKCE PROGRAMU

- Zvolte nabídku funkcí k definici různých funkcí popisného dialogu

STRING FUNKCE

- Zvolte funkce textových řetězců

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, subjekt 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 STRING QS11 = ""	Přiřazení parametru s textovým řetězcem ke klíči
15 DECLARE STRING QS12 = "CfgDisplayData"	Přiřazení parametru s textovým řetězcem k subjektu
16 DECLARE STRING QS13 = "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

Postup

- Zvolte funkce Q-parametrů
- 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, subjekt 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 STRING QS11 = "CH_NC"	Přiřazení parametru s textovým řetězcem ke klíči
15 DECLARE STRING QS12 = "CfgGeoCycle"	Přiřazení parametru s textovým řetězcem k subjektu
16 DECLARE STRING QS13 = "pocketOverlap"	Přiřazení parametru s textovým řetězcem k názvu parametru
17 Q50 = CFGREAD(KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13)	Přečtení strojních parametrů

8.12 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 (pocketOverlap).

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 ručním provozním režimu.

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 daném stroji	Q118
V. osa Závisí na daném 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

9

Programování: Přídavné funkce

9.1 Zadání přídavných funkcí M a STOP

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. Informujte se ve vaší příručce ke stroji.

Můžete zadat až dvě přídavné funkce M na konci polohovacího bloku nebo také do samostatného bloku. TNC pak zobrazí dialog: **Přídavná 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 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 chodu programu: stiskněte klávesu STOP
- Zadejte přídavnou funkci M

Příklad NC-bloků

```
87 STOP M6
```

9.2 Přídavné funkce pro kontrolu provádění programu, vřeteno a chladicí kapalinu

Přehled

Výrobce stroje může změnit chování dále popsaných přídavných funkcí. Věnujte pozornost vaší Příručce ke stroji.

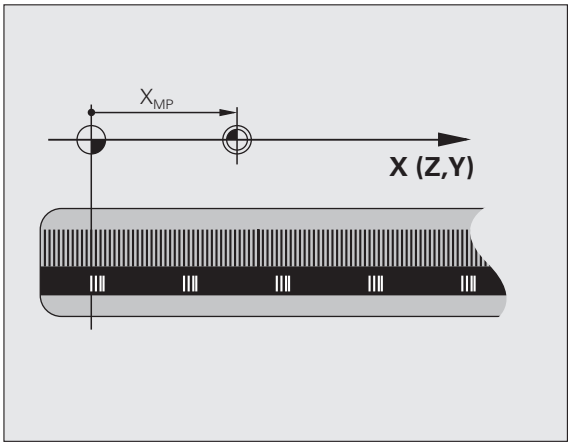
M	Účinek	Působí v bloku na začátku	konci
M0	STOP provádění programu STOP otáčení vřetena		■
M1	Volitelný STOP provádění programu popř. ZASTAVIT vřeteno popř. chladivo VYP (při testování programu není účinné, funkci definuje výrobce stroje)		■
M2	STOP provádění programu STOP otáčení vřetena VYP chladicí kapaliny Skok zpět 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 otáčení vřetena STOP provádění programu		■
M8	ZAP chladicí kapaliny	■	
M9	VYP chladicí kapaliny		■
M13	START vřetena ve smyslu hodinových ručiček ZAP chladicí kapaliny	■	
M14	START vřetena proti smyslu hodinových ručiček ZAP chladicí kapaliny	■	
M30	jako M2		■

9.3 Přídavné funkce pro zadávání 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, pozrite „Nastavení vztažného bodu bez 3D-dotykové sondy”, strana 288.

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, pozrite „Zobrazení stavu”, strana 63.

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 (viz příručku 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.

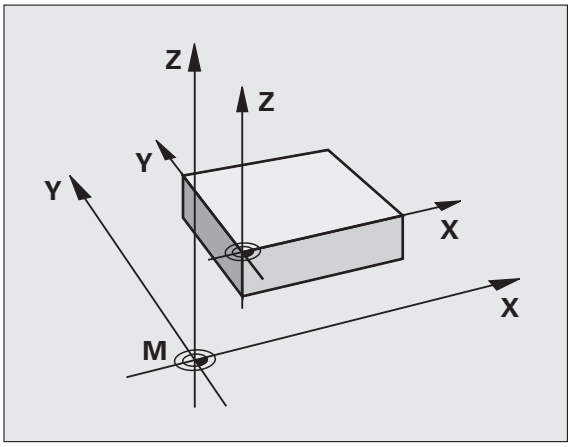
M91 a M92 jsou účinné na začátku bloku.

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, pozrite „Znázornění neobrobeného polotovaru v pracovním prostoru", strana 329.

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.

9.4 Přídavné funkce pro dráhové chování

Koeficient posuvu pro zanořovací pohyby (rampování): 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 Y+20 RL F500 M103 F20	500
18 Y+50	500
19 IZ-2.5	100
20 IY+5 IZ-5	141
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 v provozních režimech provádění programu nástrojem 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 L X+0 Y+38.5 F125 M140 MB 50 F750
251 L X+0 Y+38.5 F125 M140 MB MAX
```

M140 působí i když je aktivní funkce naklopení roviny obrábění. U strojů s naklápěcími hlavami pojíždí TNC nástrojem v nakloněném systému.

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.

Potlačení kontroly dotykovou sondou: M141

Standardní chování

Jakmile chcete pojíždět v některé ose stroje při vykloněném dotykovém hrotu, vydá TNC chybové hlášení.

Chování s M141

TNC pojíždí strojními osami i tehdy, když je dotyková sonda vychýlená. Tato funkce je potřebná, když píšete vlastní měřicí cyklus ve spojení s měřicím cyklem 3, aby dotyková sonda po vychýlení opět volně odjela polohovacím blokem.

Pozor nebezpečí kolize!

Při používání funkce M141 dbejte na to, abyste dotykovou sondou odjížděli správným směrem.

M141 působí pouze při pojíždění v přímkových blocích.

Účinek

M141 je účinná jen v tom programovém bloku, ve kterém je M141 programovaná.

M141 je účinná na začátku bloku.

10

Programování: Speciální funkce

10.1 Přehled speciálních funkcí

TNC nabízí pro nejrůznější aplikace následující výkonné speciální funkce:

Funkce	Popis
Práce s textovými soubory	Strana 273
Práce s volně definovatelnými tabulkami	Strana 263

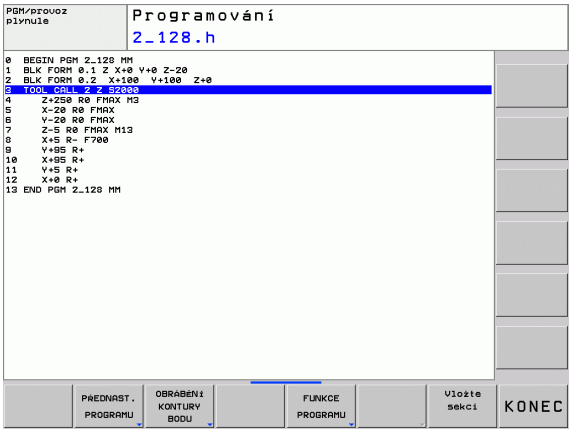
Klávesou SPEC FCT a příslušnými softtlačítky máte přístup k dalším speciálním funkcím TNC. V následujících tabulkách získáte přehled, které funkce jsou k dispozici.

Hlavní nabídka Speciálních funkcí SPEC FCT

SPEC FCT

▶ Zvolte Speciální funkce

Funkce	Softtlačítko	Popis
Definice programových předvoleb	PŘEDNAST. PROGRAMU	Strana 261
Funkce pro obrábění obrysu a bodů	OBRÁBĚNÍ KONTURY BODU	Strana 261
Definování různých funkcí popisného dialogu	FUNKCE PROGRAMU	Strana 262
Definování členícího bodu	Vložte sekci	Strana 124

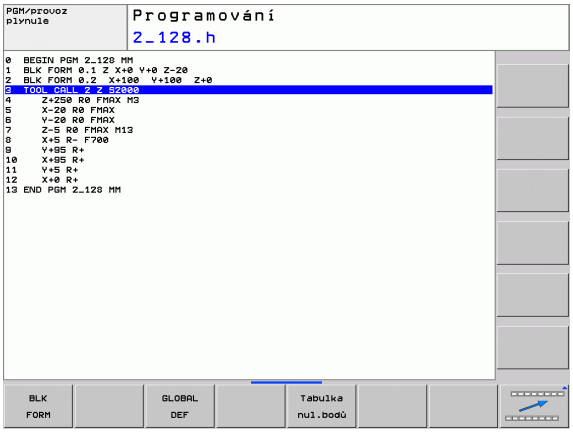


Nabídka Programových předvoleb

PŘEDNAST. PROGRAMU

▶ Zvolte nabídku Programových předvoleb

Funkce	Softtlačítko	Popis
Definování neobrobeného polotovaru	BLK FORM	Strana 80
Výběr tabulky nulových bodů	Tabulka nul.bodů	Viz Příručka uživatele cyklů
Definování globálních parametrů cyklů	GLOBAL DEF	Viz Příručka uživatele cyklů

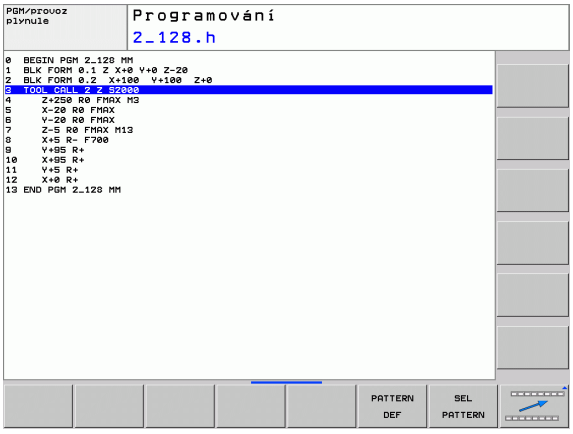


Nabídka funkcí pro obrábění obrysu a bodů

OBRÁBĚNÍ KONTURY BODŮ

▶ Zvolte nabídku funkcí pro obrábění obrysu a bodů

Funkce	Softtlačítko	Popis
Definování pravidelného obráběcího vzoru	PATTERN DEF	Viz Příručka uživatele cyklů
Výběr souboru bodů s obráběcími pozicemi	SEL PATTERN	Viz Příručka uživatele cyklů

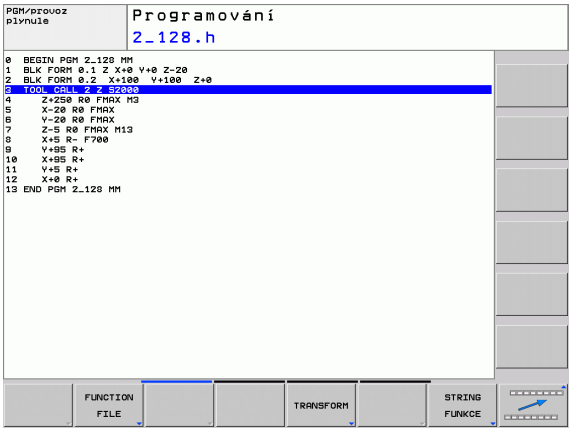


Definování nabídek různých funkcí popisného dialogu

FUNKCE PROGRAMU

▶ Zvolte nabídku pro definování různých funkcí popisného dialogu

Funkce	Softtlačítko	Popis
Definování funkcí souborů	FUNCTION FILE	Strana 270
Definování transformací souřadnic	TRANSFORM	Strana 271
Definování funkcí textových řetězců	STRING FUNKCE	Strana 233
Vkládání komentáře	VLOŽIT KOMENTÁŘ	Strana 123



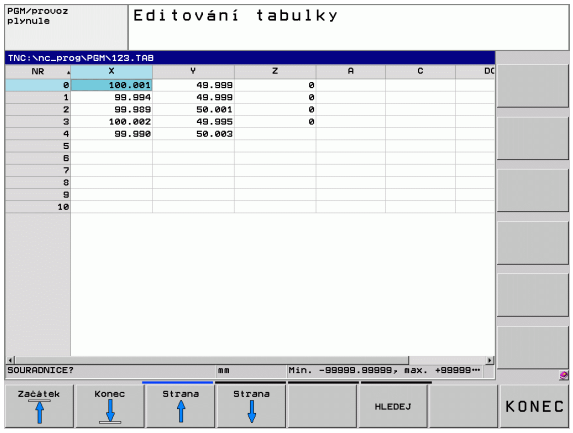
10.2 Volně definovatelné tabulky

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

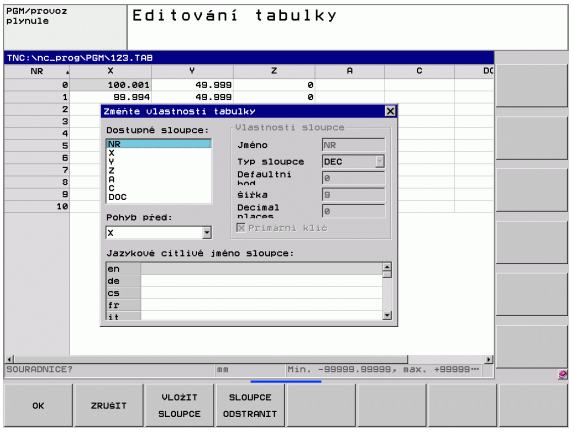
- Zvolte správu souborů: Stiskněte klávesu PGM MGT
- Zadejte libovolný název souboru s příponou TAB, potvrďte stisknutím klávesy ENT: TNC ukáže pomocné okno s pevně předvolenými formáty tabulek
- Zvolte směrovými klávesami předlohu tabulky, např. **EXAMPLE.TAB** a potvrďte ji klávesou ENT: TNC otevře novou tabulku s předvoleným formátem.
- Abyste upravili tabulku podle vašich potřeb, musíte změnit její formát (pozrite „Změna formátu tabulky” na strane 264)

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 (2. úroveň 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 pohyblivou desetinnou čárkou **BOOL**: Hodnota pravdivosti **INDEX**: Rejstřík **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**. Pokud smažete všechny řádky, můžete tyto vlastnosti změnit. Nejdříve si ale vytvořte záložní kopii tabulky.

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

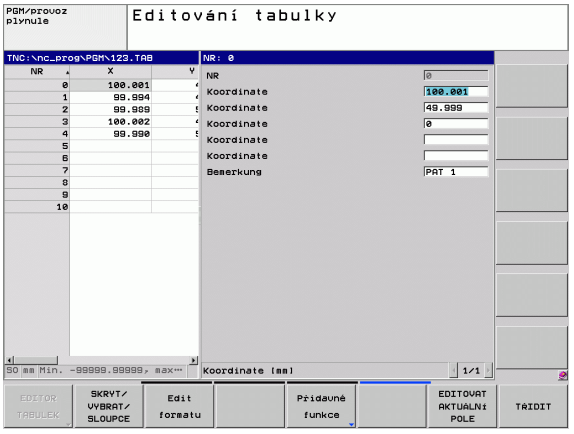
Všechny tabulky s příponou souboru **.TAB** si můžete nechat zobrazit jako seznam nebo jako formulář.

- 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: otevření volně definovatelné tabulky

Pomocí funkce **FN 26: TABOPEN** otevřete volně definovatelnou tabulku pro zápis funkcí FN27, příp. pro čtení z této tabulky pomocí **FN 28**.

V NC-programu může být vždy otevřena pouze jedna tabulka. Nový blok s 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: Zapsat do volně definovatelné tabulky

Pomocí funkce **FN 27: TABWRITE** zapíšete data do tabulky, kterou jste předtím otevřeli funkcí **FN 26: TABOPEN**.

V jednom bloku TABWRITE můžete definovat několik názvů sloupců, to znamená je zapsat. Názvy sloupců musí být mezi horními 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 Test programu. Funkcí **FN18 ID992 NR16** se můžete dotázat, v kterém provozním režimu bude program proveden. Pokud se má funkce **FN27** provádět pouze v provozních režimech, můžete příkazem skoku přeskočit příslušnou část programu (viz „Rozhodování když/pak (implikace) s Q-parametry" od strany 191).

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 do tabulky zapsat, se musí uložit do Q-parametrů Q5, Q6 a Q7.

```
53 FN 0: Q5 = 3.75
54 FN 0: Q6 = -5
55 FN 0: 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, tzn. číst, několik názvů sloupců. 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"
```

10.3 Funkce souborů

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

- Zvolte Speciální funkce

FUNKCE PROGRAMU

- Zvolte programové funkce

FUNCTION FILE

- Zvolte operace se soubory: TNC zobrazí dostupné funkce.

Funkce	Význam	Softtlačítko
FILE COPY	Kopírování souboru: Zadejte cestu ke kopírovanému souboru a cestu k cílovému souboru.	FILE COPY
FILE MOVE	Přesunout soubor: Zadejte cestu k přesunovanému souboru a cestu k cílovému souboru.	FILE MOVE
FILE DELETE	Vymazání souboru: Zadejte cestu k mazanému souboru	FILE DELETE

10.4 Definování transformací 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 DATUM AXIS

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:

- 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.

Příklad: NC-blok

```
13 TRANS DATUM AXIS X+10 Y+25 Z+42
```

TRANS DATUM TABLE

Funkcí **TRANS DATUM TABLE** definujete posunutí nulového bodu výběrem čísla nulového bodu z tabulky nulových bodů. Při definování postupujte takto:

Příklad: NC-blok

```
13 TRANS DATUM TABLE 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**

←
- Kurzorem zpět na **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 programu pomocí **SEL TABLE** nebo tabulku nulových bodů vybranou během zpracování programu se stavem M.

TRANS DATUM RESET

Funkcí **TRANS DATUM RESET** vrátíte posun nulového bodu zpátky. Přitom nezáleží na vašem způsobu definice nulového bodu. Při definování postupujte takto:

Příklad: NC-blok

```
13 TRANS DATUM RESET
```

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**

←
- Kurzorem zpět na **TRANS AXIS**

NULOVY BOD POSUNOUT ZRUŠIT
- Zvolte posunutí nulového bodu **TRANS DATUM RESET**

10.5 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 textových souborů

- Zvolte provozní režim Program zadat/editovat
- 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 nové jméno, potvrďte klávesou ENT

Chcete-li textový editor opustit, pak vyvolejte správu souborů a zvolte soubor jiného typu, jako například obráběcí program.

Pohyby kurzoru	Softtlačítko
Kurzor o slovo doprava	Další slovo →
Kurzor o slovo doleva	Poslední slovo ←
Kurzor na další stránku obrazovky	Strana ↓
Kurzor na předchozí stránku obrazovky	Strana ↑
Kurzor na začátek souboru	Začátek ↑
Kurzor na konec souboru	Konec ↓

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 kláves 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

Funkce	Softtlačítko
Smazat řádek a uložit do mezipaměti	Vymazat řádek
Smazat slovo a uložit do mezipaměti	Vymazat slovo
Smazat znak a uložit do mezipaměti	Vymazat znak
Opět vložit řádek nebo slovo po smazání	Vložit řádek/ slovo

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:

Funkce	Softtlačítko
Smazání a uložení označeného bloku do mezipaměti	Pojistka Bloku
Uložení označeného bloku do mezipaměti bez jeho smazání (kopírování)	Vložit blok

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: vloží se text.

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 **Cílový soubor** =
- Zadejte cestu a jméno cílového souboru. TNC připojí označený textový blok k cílovému souboru. Pokud neexistuje cílový soubor se zadaným jménem, zapíše TNC označený text do nového souboru.

Vložení jiného souboru na pozici kurzoru

- Posuňte kurzor na to místo v textu, na které chcete vložit jiný textový soubor.

Vložit soubor

- Stiskněte softklávesu VLOŽIT ZE SOUBORU. TNC zobrazí dialog **Jméno souboru** =
- Zadejte cestu a jméno souboru, který chcete vložit.

Hledání části 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
- Hledání textu: stiskněte softklávesu PROVÉST
- Opuštění vyhledávací funkce: stiskněte softklávesu KONEC

11

Ruční provoz a seřizování

11.1 Zapnutí, vypnutí

Zapnutí

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

Zapněte napájecí napětí pro TNC a stroj. TNC pak zobrazí tento dialog:

SYSTEM STARTUP (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 ŘÍDICÍ NAPĚTÍ PRO RELÉ

I — Zapněte řídicí napětí. TNC překontroluje funkci obvodu nouzového vypnutí

RUČNÍ PROVOZ
PŘEJETÍ REFERENČNÍCH BODŮ

I — 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 připraven k činnosti a nachází se v provozním 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 Program zadat/editovat nebo Test programu.

Referenční body pak můžete přejet dodatečně. K tomu stiskněte v ručním provozním režimu softklávesu PŘEJETÍ REF. BODŮ.

Vypnutí

Aby se zabránilo ztrátě dat při vypnutí, musíte operační systém TNC cíleně postupně vypínat:

- Zvolte provozní režim Ručně (Manuálně)

- Zvolte funkci vypínání, znovu potvrďte softklávesou ANO
- Když TNC ukáže v pomocném okně text **NOW IT IS SAFE TO TURN POWER OFF** (Nyní můžete napájení bezpečně vypnout), tak smíte přerušit přívod napájecího napětí k TNC

Nesprávné vypnutí TNC může způsobit ztrátu dat!

Uvědomte si, že stisk klávesy END po ukončení činnosti řídicího systému vede k novému startu systému. Také vypnutí během nového startu může vést ke ztrátě dat!

11.2 Pojíždění strojními osami

Upozornění

Pojíždění externími směrovými tlačítky je závislé na stroji. Informujte se v příručce ke stroji!

Pojíždění osami externími směrovými tlačítky

Zvolte provozní režim Ruční provoz

X

Stiskněte externí směrové tlačítko a držte je, dokud se má osou pojíždět, nebo

X I

Kontinuální pojíždění osou: externí směrové tlačítko držte stisknuté a krátce stiskněte externí tlačítko START.

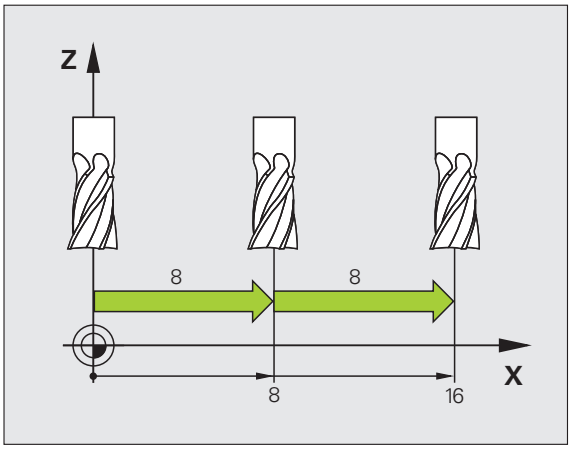
0

Zastavení: stiskněte externí tlačítko STOP

Oběma způsoby můžete pojíždět i několika osami současně. Posuv, jímž osami pojíždíte, změníte softtlačítkem F, pozrite „Otáčky vřetena S, posuv F a přídavná funkce M”, strana 285.

Krokové polohování

Při krokovém polohování pojíždí TNC strojní osou o vámi definovaný přírůstek.



Zvolte provozní režim Ruční provoz nebo El. ruční kolečko

Přepínejte lištu softtlačítek

INCRE-MENT OFF ON

Zvolte krokové polohování: softtlačítko PŘÍRŮSTEK nastavte na ZAP

PŘÍSUV =

ENT

Zadejte přísuv v mm a potvrďte klávesou ENT

X

Stiskněte externí směrové tlačítko: můžete opakovaně polohovat.

Maximální zadatelná hodnota přísuvu činí 10 mm.

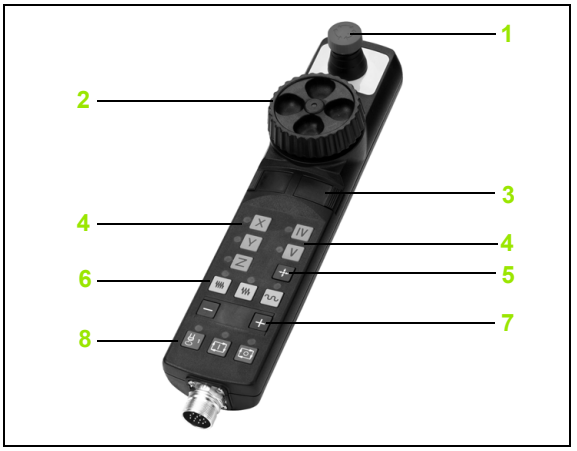
Pojíždění elektronickým ručním kolečkem HR 410

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 Tlačítko k převzetí aktuální polohy
6 Tlačítka pro definování posuvu (pomalu, středně, rychle; posuvy jsou definovány výrobcem stroje)
7 Směr, ve kterém TNC zvolenou osou pojíždí
8 Funkce stroje (definuje výrobce stroje)



Červené indikace signalizují, kterou osu a jaký posuv jste zvolili.

Pojíždění

	Zvolte provozní režim El. ruční kolečko
	Podržte uvolňovací tlačítko stisknuté
X	Zvolte osu
	Zvolte posuv
+	Pojíždějte aktivní osou ve směru + nebo
–	Pojíždějte aktivní osou ve směru –

11.3 Otáčky vřetena S, posuv F a přídavná funkce M

Použití

V provozních režimech Ruční provoz a El. ruční kolečko zadáváte otáčky vřetena S, posuv F a přídavnou funkci M softtlačítky. Přídavné funkce jsou popsány v „7. Programování: Přídavné funkce“.

Výrobce stroje definuje, které přídavné funkce M můžete používat a jakou mají funkci.

Zadávání hodnot

Otáčky vřetena S, přídavná funkce M

S	Zvolte zadání pro otáčky vřetena: softtlačítko S

OTÁČKY VŘETENA S=

1000	I	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 musíte namísto externím tlačítkem START potvrdit 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

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.

Aktivování omezení posuvu

Omezení posuvu závisí na daném stroji. Informujte se v příručce ke stroji!

TNC omezí při nastavení softtlačítka F LIMITOVÁNO na ZAP maximální povolenou rychlost os na bezpečně omezenou rychlost, definovanou výrobcem stroje.

- Zvolte režim **Ruční provoz**
- Přepněte na poslední lištu softtlačítek
- Zapnutí nebo vypnutí limitu posuvu

11.4 Nastavení vztažného bodu bez 3D-dotykové sondy

Upozornění

Nastavení vztažného bodu s 3D-dotykovou sondou: (pozrite „Nastavení vztažného bodu s 3D dotykovou sondou” na strane 307).

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 osovými tlačítky

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

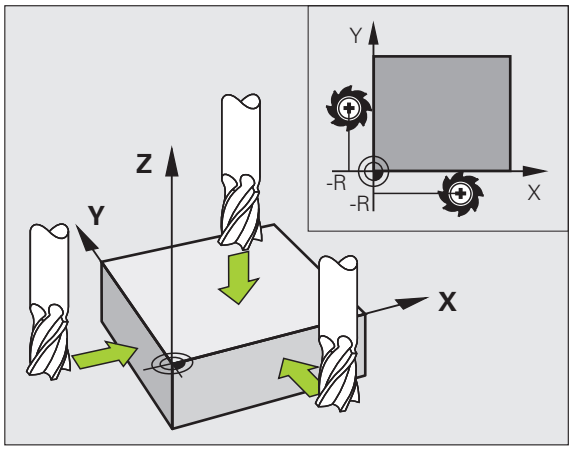
NASTAVENÍ VZTAŽNÉHO BODU Z=

0 ENT Nulový nástroj, osa vřetena: indikaci nastavte na známou polohu obrobku (např. 0) nebo zadejte tloušťku plechu ”d”. V rovině obrábění: berte do úvahy 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.

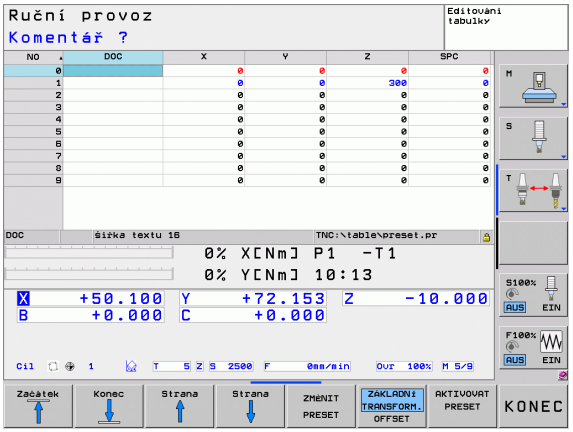


Správa vztažného bodu pomocí tabulky Preset

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 provozním režimu **Ručně** a **El. ruční kolečko**, pokud byla stisknuta softklávesa **ZMĚNIT PRESET**.

Kopírování tabulky Preset do jiného adresáře (kvůli zálohování dat) je povolené. Řádky, které jsou od vašeho výrobce stroje 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 dvě možnosti jak ukládat do tabulky Preset vztažné body/základní natočení:

- Pomocí snímacích cyklů v provozním režimu **Ručně**, případně **El. ruční kolečko** (pozrite „Používání 3D-dotykové sondy” na strane 295)
- 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**
X Y Z	Opatrně najeďte nástrojem, až se dotkne obrobku (naškrábne), nebo příslušně napolohujte měřicí hodinky
PRESET TABULKA	Nechte zobrazit tabulku Preset: TNC otevře tabulku Preset a umístí kurzor do aktivní řádky tabulky.
ZMĚNIT PRESET	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.
OPRAVTE PRESET	Pomocí softtlačítka zvolte dostupnou možnost zadávání (viz následující tabulku)

Funkce	Softtlačítko
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.	
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.	ZADAT NOVÝ 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	OPRAVTE PRESET
Přímo zadejte nový vztažný bod bez definice kinematiky (pro každou osu zvlášť). Tuto funkci používejte pouze tehdy, když je váš stroj vybaven kulatým stolem a přejete si nastavit vztažný bod do středu kulatého stolu přímým zadáním 0. Funkce uloží hodnotu pouze v té ose, v níž právě stojí prosvětlené políčko. Zadejte požadovanou hodnotu do pomocného okna. Je-li aktivní zobrazení v palcích: zadejte hodnotu v palcích, TNC interně přepočítá zadanou hodnotu na mm	EDITOVAT AKTUÁLNÍ POLE
Právě aktivní vztažný bod zapište do některého řádku tabulky: funkce uloží vztažný bod do všech os a pak aktivuje příslušné řádky tabulky automaticky. Je-li aktivní zobrazení v palcích: zadejte hodnotu v palcích, TNC interně přepočítá zadanou hodnotu na mm	ULOŽIT PRESET

Editace tabulky Preset

Editační funkce v tabulkovém režimu	Softtlačítko
Volba začátku tabulky	Začátek
Volba konce tabulky	Konec
Volba předchozí stránky tabulky	Strana
Volba další stránky tabulky	Strana
Volba funkcí pro zadávání do Preset	ZMĚNIT PRESET
Aktivovat vztažný bod aktuálně zvoleného řádku tabulky Preset	AKTIVOVAT PRESET
Vložit zadatelný počet řádků na konec tabulky (2. lišta softtlačítek)	N řádků připojit na konec
Zkopírovat světle podložené pole (2. lišta softtlačítek)	Kopiruj aktuální hodnotu
Vložit zkopírované políčko (2. lišta softtlačítek)	Vložte kopírov. hodnotu
Zrušení aktuálně navoleného řádku: TNC zanese do všech sloupců znak „–“ (2. lišta softtlačítek)	RESET RADEK
Připojení jednotlivého řádku na konci tabulky (2. lišta softtlačítek)	Vložit řádek
Smazání jednotlivého řádku na konci tabulky (2. lišta softtlačítek)	Vymazat řádek

Aktivování vztažného bodu z tabulky Preset v provozním režimu Manuálně

Při aktivaci vztažného bodu z tabulky Preset zruší TNC aktivní posunutí nulového bodu, zrcadlení, natočení a změnu měřítka.

Zvolte režim **Ruční provoz**

PRESET TABULKA

Nechte zobrazit tabulku Preset

Zvolte číslo vztažného bodu, které chcete aktivovat, nebo

GOTO 4 ENT

pomocí klávesy GOTO zvolte číslo vztažného bodu, který chcete aktivovat, a klávesou ENT jej potvrďte

AKTIVOVAT PRESET

Aktivujte vztažný bod

Provést

Aktivování vztažného bodu potvrďte. TNC nastaví indikaci a základní natočení – je-li definováno

END

Opuštění tabulky Preset

Aktivování vztažného bodu z tabulky Preset v NC-programu

Abyste mohli aktivovat vztažné body z tabulky Preset za chodu programu, použijte cyklus 247. V cyklu 247 definujete pouze číslo vztažného bodu, který chcete aktivovat (viz Příručka pro uživatele cyklů, cyklus 247 NASTAVENÍ VZTAŽNÉHO BODU).

11.5 Používání 3D-dotykové sondy

Přehled

V provozním 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. Informujte se v příručce ke stroji.

Cykly dotykové sondy jsou k dispozici pouze s volitelným softwarem **Touch probe function** (Funkce dotykové sondy – opce #17). Tato opce je automaticky k dispozici pokud používáte dotykovou sondu HEIDENHAIN.

Funkce	Softtlačítko	Stránka
Kalibrace dotykové sondy	KALIBROVAT TS	Strana 302
Nastavení vztažného bodu ve volitelné ose	Snímání POS	Strana 307
Nastavení středu kruhu jako vztažného bodu	Snímání CC	Strana 308
Nastavení středové osy jako vztažného bodu	Snímání	Strana 308
Správa dat systému dotykové sondy	TASTSYST. DOT.SONDY	Strana 467

Funkce v cyklech dotykových sond

V ručních cyklech dotykových sond se zobrazují softtlačítka s nimiž můžete zvolit směr snímání nebo snímací rutinu. Která tlačítka 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)

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)
Startovní úhel	Úhel pro první snímání (0° = kladný směr hlavní osy, tzn. pro osu vřetena Z v X+). Všechny další směry snímání vyplývají z počtu snímacích bodů.
Počet snímacích bodů?	Počet snímání (3 - 8)
Úhel otevření?	Snímat úplný kruh (360°) nebo část kruhu (úhel otevření <360°)

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 za zadávacího formuláře) proti směru snímání.

U vnitřního kruhu s velkým průměrem může TNC dotykovou sondu předpolohovat také po oblouku, s polohovacím posuvem **FMAX**. K tomu zadejte do zadávacího formuláře bezpečnou vzdálenost pro předpolohování a průměr otvoru. Polohujte dotykovou sondu do otvoru přesazenou zhruba o bezpečnou vzdálenost vedle stěny. Během předpolohování počítejte se startovním úhlem prvního snímání (při 0° TNC snímá v kladném směru hlavní osy).

Volba cyklů dotykové sondy

- Zvolte ruční provozní režim 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 zobrazená šedě.

Protokolování naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy

Pro tuto funkci musí být TNC připraveno výrobcem stroje. Informujte se v příručce 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 soubor TCHPRMAN.TXT v hlavním adresáři **TNC:**\.

Pokud stisknete softklávesu ZAPSAT PROTOKOL DO SOUBORU, nesmí být soubor TCHPRMAN.TXT v provozním režimu **Programování** zvolený. Jinak vydá TNC chybové hlášení.

TNC zapisuje naměřené hodnoty pouze do souboru TCHPRMAN.TXT. Pokud provádíte více cyklů dotykové sondy za sebou a přejete si uložit jejich naměřené hodnoty, tak musíte obsah souboru TCHPRMAN.TXT mezi jednotlivými cykly uložit a to jejich zkopírováním či přejmenováním.

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 (pozrite „Zapisování naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky Preset” na strane 300).

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 (pozrite „Zapisování naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky nulových bodů” na strane 299).

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.

11.6 Kalibrování 3D-dotykové sondy

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

▶ Zobrazit kalibrační cykly: stiskněte TS KALIBR.

▶ Zvolte Kalibrační cykly

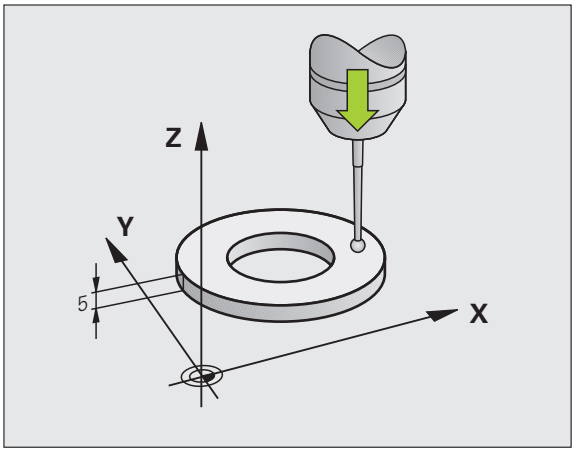
Kalibrační cykly TNC:

Softtlačítko	Funkce	Stránka
KALIBROVAT TS	Kalibrace délky	Strana 302
KAL. R	Zjištění rádiusu a středového přesazení kalibračním prstencem	Strana 303
KAL. R	Zjištění rádiusu a středového přesazení čepem, popř. kalibračním trnem	Strana 303

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 pracovní stůl stroje platilo: Z=0.

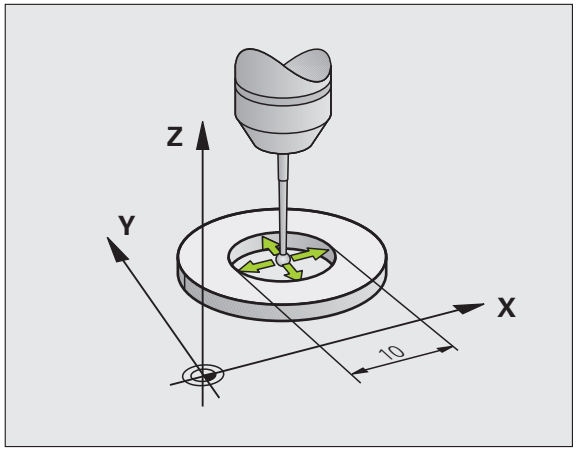
- Zvolte funkci kalibrace délky dotykové sondy: Stiskněte softklávesu KAL. L. TNC otevře okno nabídky se zadávacími políčky
- Vztah pro délku: zadejte výšku kalibračního prstence
- Nově kal. úhel vřetena: úhel vřetena, s nímž se provede kalibrování. TNC použije jako předlohu hodnotu CAL_ANG z tabulky dotykové sondy. Pokud hodnotu změníte, TNC ji uloží při kalibrování do tabulky dotykové sondy.
- 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 (popř. změňte hodnoty)
- Pro převzetí hodnot stiskněte softklávesu OK
- Pro ukončení kalibrování stiskněte softklávesu ENDE

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.



Osa dotykové sondy se obvykle neshoduje přesně s osou vřetena. Kalibrační funkce může zjistit přesazení mezi osou dotykové sondy a osou vřetena pomocí měření s pootočením (o 180°) a početně jej vyrovná.

V závislosti na možnostech orientace vaší dotykové sondy probíhá kalibrační rutina různě:

- Orientace není možná, popř. pouze v jedné ose: TNC provede osmkrát snímání a zjistí pouze efektivní rádius snímací kuličky (sloupec R v tool.t)
- Orientace je možná ve dvou směrech (např. kabelové dotykové sondy HEIDENHAIN): TNC provede osmkrát snímání, otočí dotykovou sondu o 180° a provede další čtyři snímání. Pomocí měření s pootočením se vedle rádiusu zjistí přesazení středu (CAL-OF v tchprobe.tp).
- Orientace může být libovolná (např. infračervené dotykové sondy HEIDENHAIN): Snímací rutina: viz „Orientace je možná ve dvou směrech“

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.

Při ruční kalibraci s kalibračním prstencem postupujte takto:

- Umístěte snímací kuličku v ručním provozu do otvoru kalibračního prstence

- Zvolte funkci kalibrování: stiskněte softklávesu KAL.R
- Zadejte průměr seřizovacího prstence
- Zadejte bezpečnou vzdálenost
- Nově kal. úhel vřetena: úhel vřetena, s nímž se provede kalibrování. TNC použije jako předlohu hodnotu CAL_ANG z tabulky dotykové sondy. Pokud hodnotu změníte, TNC ji uloží při kalibrování do tabulky dotykové sondy.
- 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 (popř. změňte hodnoty)
- Pro převzetí hodnot stiskněte softklávesu OK
- Pro ukončení kalibrování stiskněte softklávesu ENDE

Aby bylo možno stanovit přesazení středu snímací kuličky, musí být TNC k tomu výrobcem stroje připraveno. Informujte se v příručce ke stroji!

Při ruční kalibraci s čepem, popř. s kalibračním trnem postupujte takto:

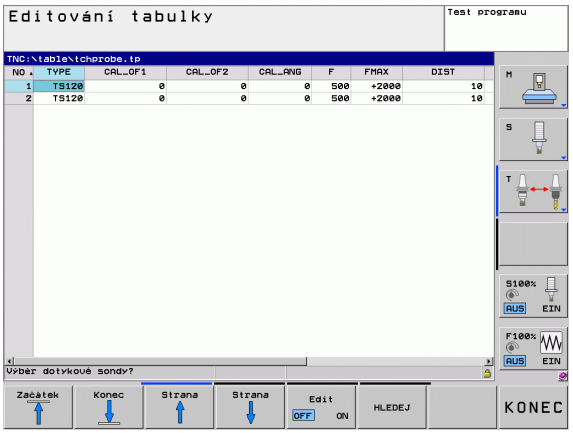
- Umístěte snímací kuličku v ručním provozu nad středem kalibračního trnu

- Zvolte funkci kalibrování: stiskněte softklávesu KAL.R
- zadejte průměr čepu
- Zadejte bezpečnou vzdálenost
- Nově kal. úhel vřetena: úhel vřetena, s nímž se provede kalibrování. TNC použije jako předlohu hodnotu CAL_ANG z tabulky dotykové sondy. Pokud hodnotu změníte, TNC ji uloží při kalibrování do tabulky dotykové sondy.
- 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 (popř. změňte hodnoty)
- Pro ukončení kalibrování stiskněte softklávesu ENDE

Aby bylo možno stanovit přesazení středu snímací kuličky, musí být TNC k tomu výrobcem stroje připraveno. Informujte se v příručce ke stroji!

Zobrazit hodnoty kalibrace

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.



Dbejte abyste měli správné aktivní číslo nástroje při používání dotykové sondy, nezávisle na tom, zda chcete cyklus dotykové sondy zpracovat v automatickém nebo v ručním režimu.

Další informace můžete nalézt v uživatelské příručce Programování cyklů.

11.7 Nastavení vztažného bodu s 3D dotykovou sondou

Přehled

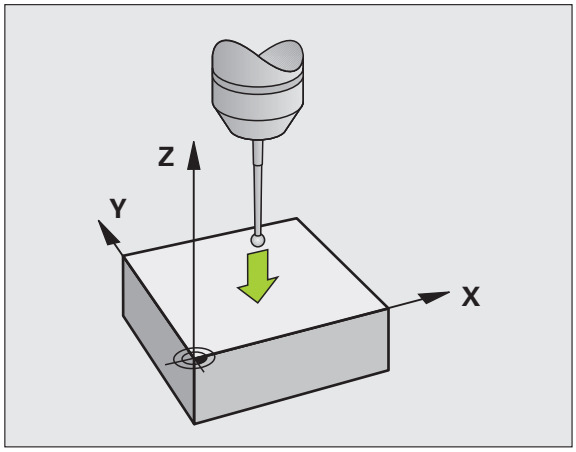
Funkce nastavení vztažného bodu na vyrovnaném obrobku se volí následujícími softtlačítky:

Softtlačítko	Funkce	Stránka
	Nastavení vztažného bodu v libovolné ose	Strana 307
	Nastavení středu kruhu jako vztažného bodu	Strana 308
	Střední osa jako vztažný bod	Strana 311

HEIDENHAIN poskytuje záruku za funkce snímacích cyklů pouze tehdy, pokud jsou použity dotykové sondy HEIDENHAIN.

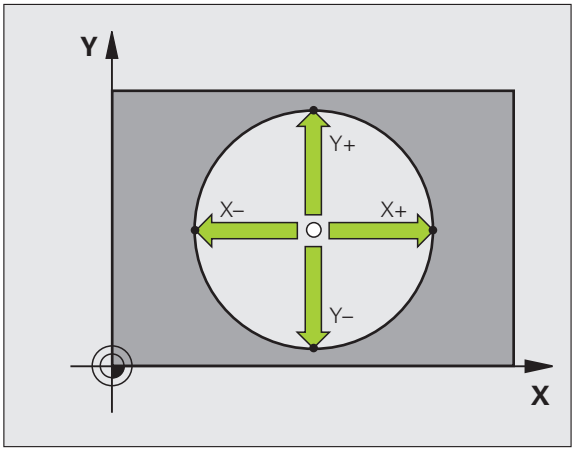
Nastavení vztažného bodu v libovolné ose

- Zvolte funkci dotykové sondy: stiskněte softklávesu SNÍMÁNÍ POS
- Umístěte dotykovou sondu do blízkosti snímaného bodu
- Zvolte směr snímání a současně osu, ke které bude vztažný bod nastaven, například snímání ve směru Z–: zvolte ho pomocí softtlačítka
- Snímání: stiskněte externí tlačítko START
- Vztažný bod: zadejte požadované souřadnice a potvrďte je softklávesou UMÍSTIT VZT. BOD, pozrite „Zapisování naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky nulových bodů", strana 299.
- Ukončení funkce snímání: stiskněte softklávesu END.



Střed kruhu jako vztažný bod

Jako vztažné body můžete také nastavit středy děr, kruhových kapes, plných válců, čepů, kruhovitých ostrůvků atd.



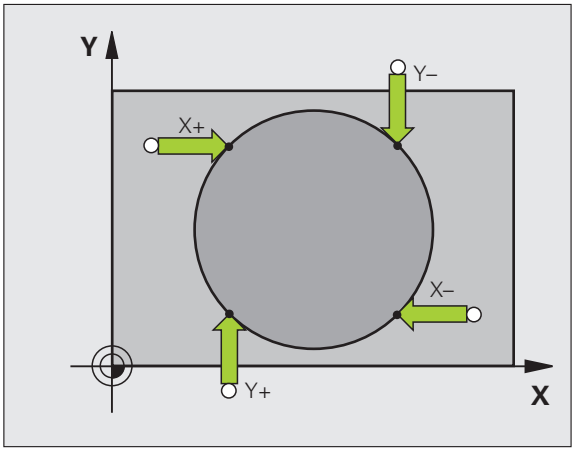
Vnitřní kruh:

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 (pozrite „Zapisování naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky nulových bodů", strana 299, nebo pozrite „Zapisování naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky Preset", strana 300)
- Ukončení funkce dotykové sondy: stiskněte softklávesu END.



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: stiskněte příslušnou softklávesu
- 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, přechod do nabídky vyhodnocení: Stiskněte softklávesu VYHODNOTIT
- **Vztažný bod**: Zadejte souřadnice vztažného bodu, převezměte je softtlačítkem NASTAVIT VZT. BOD nebo zapište hodnoty do tabulky (pozrite „Zapisování naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky nulových bodů", strana 299, nebo pozrite „Zapisování naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky Preset", strana 300)
- Ukončení funkce snímání: stiskněte softklávesu END.

Po snímání zobrazí TNC aktuální souřadnice středu kruhu a rádius kruhu PR.

Nastavení vztažného bodu pomocí několika děr / kruhových čepů

Ve druhé liště softtlačítek jsou softtlačítka, s nimiž 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.

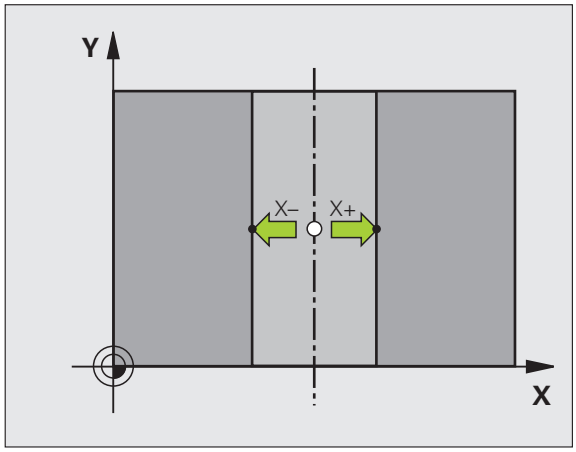
Poté přejeďte dotykovou sondou k další díře a proveďte stejný postup snímání. Opakujte tento postup až do sejmutí všech děr pro určení vztažného bodu.

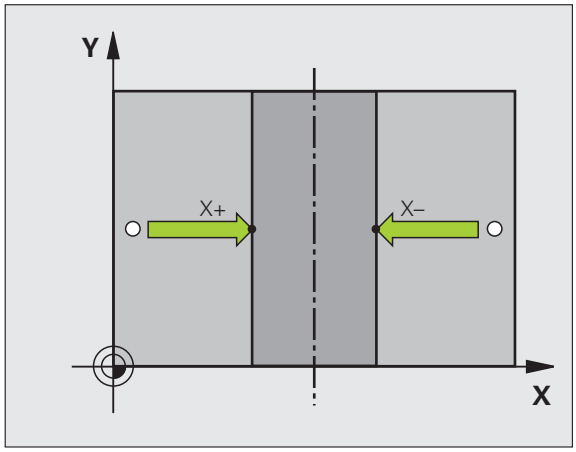
Nastavení vztažného bodu do průsečíku několika děr:

- 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 (pozrite „Zapisování naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky nulových bodů”, strana 299, nebo pozrite „Zapisování naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky Preset”, strana 300)
- Ukončení funkce dotykové sondy: stiskněte softklávesu KONEC.

Střední osa jako vztažný bod

- Zvolte funkci dotykové sondy: stiskněte softklávesu SNÍMÁNÍ.
- 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 souřadnici vztažného bodu v okně nabídky, převezměte ji softklávesou NASTAVIT VZT. BOD nebo zapište hodnotu do tabulky (pozrite „Zapisování naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky nulových bodů", strana 299, nebo pozrite „Zapisování naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky Preset", strana 300.
- Ukončení funkce snímání: stiskněte softklávesu KONEC.





Proměřování obrobků 3D--dotykovou sondou

Dotykovou sondu můžete také používat v ručním provozním režimu a v režimu el. ručního kolečka k provádění jednoduchých měření na obrobku. 3D-dotykovou sondou můžete zjistit:

- souřadnice polohy a z nich
- rozměry a úhly na obrobku

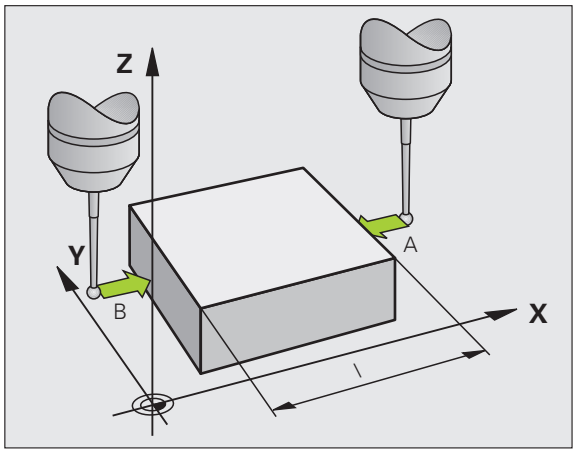
Určení souřadnic polohy na vyrovnaném obrobku

- 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.

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
- 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

Používání snímacích funkcí s mechanickými dotykovými sondami nebo měřicími hodinkami

Nepoužíváte-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.

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 (pozrite „Zapisování naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky nulových bodů”, strana 299, nebo pozrite „Zapisování naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky Preset”, strana 300)
- Ukončení funkce dotykové sondy: stiskněte klávesu END (KONEC)

12

Polohování s ručním zadáváním

12.1 Programování jednoduchého obrábění a zpracování

Pro jednoduché obrábění nebo k předběžnému polohování nástroje je vhodný provozní režim Polohování s ručním zadáním. V něm můžete zadat krátký program v popisném dialogu HEIDENHAIN a dát jej přímo provést. Také lze vyvolávat cykly TNC. Program se uloží do souboru $MDI. Při polohování s ručním zadáním lze aktivovat dodatečné zobrazení stavu.

Použití polohování s ručním zadáním

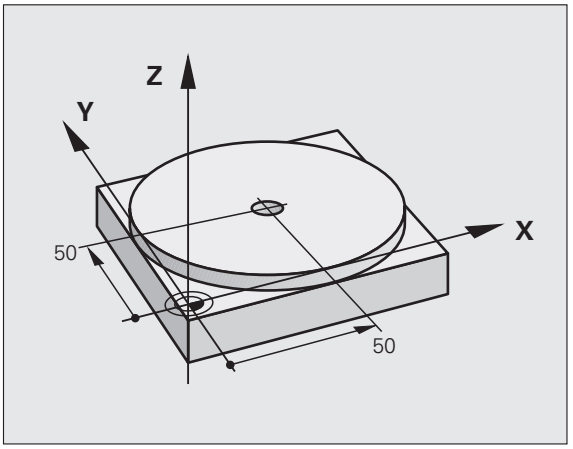
Omezení

Následující funkce nejsou v režimu MDI k dispozici:

- Volné programování obrysu FK
- Opakování části programu
- Technika podprogramů
- Dráhové korekce
- Programovací grafika
- Vyvolání programu pomocí **PGM CALL**
- Grafika chodu programu

Zvolte provozní režim Polohování s ručním zadáváním. Libovolně naprogramujte soubor $MDI

Spusťte chod programu: externím tlačítkem 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 umístěn 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 X+50 R0 FMAX	Polohování nástroje nad díru rychloposuvem F MAX

3 Y+50 R0 FMAX M3	Napolohování nástroje nad díru rychloposuvem F MAX, zapnutí vřetena
4 CYCL DEF 200 VRTÁNÍ	Definování cyklu VRTÁNÍ
Q200=5 ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST	Bezpečná vzdálenost nástroje nad dírou
Q201=-15 ;HLOUBKA	Hloubka vrtané díry (znaménko = směr obrábění)
Q206=250 ;PŘÍSUV F DO HLOUBKY	Posuv při vrtání
Q202=5 ;HLOUBKA PŘÍSUVU	Hloubka daného přísuvu před vyjetím
Q210=0 ;ODJETÍ – ČAS NAHOŘE	Časová prodleva po každém odjetí v sekundách
Q203=-10 ;SOUŘ. POVRCHU	Souřadnice povrchu obrobku
Q204=20 ;2. BEZPEČNÁ VZDÁLENOST	Bezpečná vzdálenost nástroje nad dírou
Q211=0.2 ;DOBA PRODLEVY DOLE	Časová prodleva na dně díry v sekundách
5 CYCL CALL	Vyvolání cyklu VRTÁNÍ
6 Z+200 R0 FMAX M2	Odjetí nástroje
7 END PGM $MDI MM	Konec programu

Cyklus VRTÁNÍ: Pozrite „VRTÁNÍ (cyklus 200)”, strana 389

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 provozní režim: Program zadat / editovat
PGM MGT	Vyvolejte správu souborů: klávesou PGM MGT (Program Management)
	Vyberte (označte) soubor $MDI
Kopírovat	Zvolte „Kopírování souboru“: softtlačítkem KOPÍROVAT
CÍLOVÝ SOUBOR =	
OTVOR	Zadejte název, pod kterým se má aktuální obsah souboru $MDI uložit
Provést	Proveďte zkopírování
KONEC	Opuštění správy souborů (programů): softtlačítkem KONEC

Další informace: pozrite „Kopírování jednotlivého souboru”, strana 101.

13

Testování programu a provádění programu

13.1 Grafické zobrazení

Použití

V provozních režimech „Provádění programu“ a „Testování programu“ simuluje TNC graficky obrábění. Pomocí softtlačítek zvolíte, zda jako

- Pohled shora (půdorys)
- Zobrazení ve 3 rovinách
- 3D-zobrazení

Grafika TNC odpovídá zobrazení obrobku, který je obráběn nástrojem válcového tvaru. Při aktivní tabulce nástrojů můžete nechat znázornit obrábění kulovou frézou. K tomu účelu zadejte v tabulce nástrojů R2 = R.

TNC grafiku nezobrazí, jestliže

- aktuální program neobsahuje platnou definici neobrobeného polotovaru
- není navolen žádný program

TNC nezobrazuje v bloku **TOOL CALL** naprogramovaný přídavek rádiusu **DR**.

Grafickou simulaci můžete použít u částí programů, popř. programů s pohybem os natočení, pouze částečně. Příp. TNC nezobrazí grafiku správně.

Nastavení rychlosti testování programu

Naposledy nastavená rychlost zůstává platná tak dlouho (i při výpadku proudu), dokud její nastavení nezměníte.

Po spuštění programu zobrazí TNC následující softtlačítka, kterými můžete nastavit rychlost simulace:

Funkce	Softtlačítko
Testovat program s rychlostmi, se kterými bude také zpracováván (zohlední se naprogramované posuvy)	
Postupně zvyšovat rychlost testu	
Postupně snižovat rychlost testu	
Testovat program s maximální možnou rychlostí (základní nastavení)	

Rychlost simulace můžete nastavit také před spuštěním programu:

- Přepínejte lišty softtlačítek dále
- Zvolte funkce pro nastavení rychlosti simulace
- Požadovanou funkci zvolte softtlačítkem, např. Postupně zvyšovat rychlost testování

Přehled: Náhledy

Během režimů "Chod Programu" a "Test programu" ukazuje TNC následující softklávesy:

Náhled	Softtlačítko
Půdorys	
Zobrazení ve 3 rovinách	
3D-zobrazení	

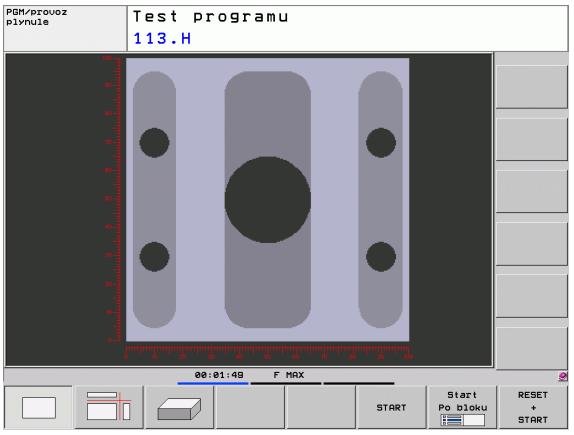
Omezení během Provádění programu

Obrábění se nedá současně graficky znázornit, je-li již počítač TNC vytížen komplikovanými obráběcími úkony nebo velkoplošným obráběním. Příklad: řádkování přes celý neobrobený polotovar velkým nástrojem. TNC pak již nepokračuje v grafickém zobrazení a v grafickém okně vypíše text **CHYBA**. Obrábění se však dále provádí.

Pohled shora (půdorys)

Grafická simulace v tomto náhledu probíhá nejrychleji.

- Zvolte softtlačítko půdorysu
- Pro zobrazení hloubky v této grafice platí: Čím hlubší, tím tmavší



Zobrazení ve 3 rovinách

Toto zobrazení ukazuje jeden pohled (půdorys) shora se 2 řezy, obdobně jako technický výkres.

Při zobrazení ve 3 rovinách jsou k dispozici funkce ke zvětšení výřezu, pozrite „Zvětšení výřezu”, strana 326.

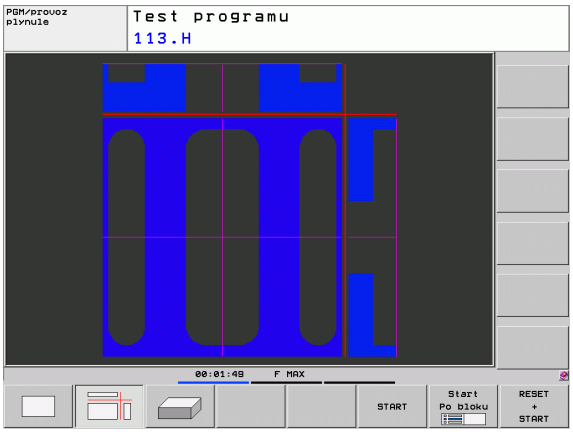
Kromě toho můžete pomocí softtlačítek posouvat rovinu řezu:

▶ Zvolte softtlačítko pro zobrazení obrobku ve 3 rovinách

▶ Přepínejte lištu softtlačítek, až se objeví softtlačítko výběru funkcí posouvání roviny řezu

▶ Zvolte funkce pro posun roviny řezu: TNC zobrazí následující softtlačítka

Funkce	Softtlačítka	
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 obrazovce.

Základní nastavení roviny řezu je zvolené tak, aby ležela v rovině obrábění ve středu obrobku a v ose nástroje na horní hraně obrobku.

3D-zobrazení

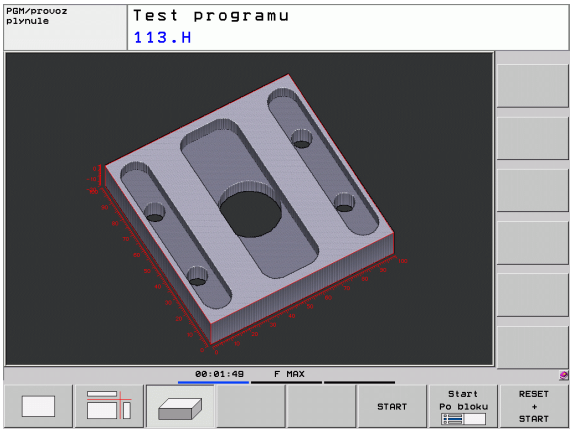
TNC zobrazí obrobek prostorově.

3D-zobrazení můžete otáčet softtlačítkem kolem vertikální osy a překlápět kolem horizontální osy. Pokud jste k vašemu TNC připojili myš, můžete tuto funkci také provádět stlačením a držením pravého tlačítka myši.

Obrysy neobrobeného polotovaru můžete nechat zobrazit na začátku grafické simulace jako rámeček.

V provozním režimu „Testování programu“ jsou k dispozici funkce k zvětšení výřezu, pozrite „Zvětšení výřezu”, strana 326.

▶ Zvolte 3D-zobrazení softtlačítkem.



Rychlost 3D-grafiky závisí na délce břitu (sloupec **LCUTS** v tabulce nástrojů). Je-li **LCUTS** definovaný s 0 (základní nastavení), tak počítá simulace s nekonečně dlouhým ostřím, což vede k dlouhým časům výpočtu.

Otáčení a zvětšování/zmenšování 3D-zobrazení

- Přepínejte lištu softtlačítek, až se objeví softtlačítko výběru funkcí natáčení a zvětšování/zmenšování

- Zvolte funkce natáčení a zvětšování/zmenšování:

Funkce	Softtlačítka
Zobrazení natáčet vertikálně po 5°	
Zobrazení překlápět horizontálně po 5°	
Zobrazení zvětšovat po krocích.	
Zobrazení zmenšovat po krocích.	
Vrátit zobrazení na programovanou velikost	

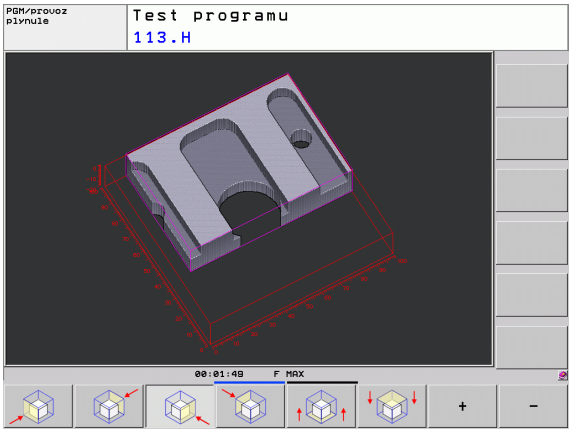
Pokud jste k vašemu TNC připojili myš, můžete s její pomocí výše popsané funkce provádět také:

- Chcete-li otočit znázorněnou grafiku ve třech rozměrech: podržte pravé tlačítko myši a pohybujte myší. Když pustíte pravé tlačítko myši, orientuje TNC obrobek do definovaného vyrovnání.
- Chcete-li posunout znázorněnou grafiku: podržte střední tlačítko myši, popř. její kolečko a pohybujte myší. TNC posouvá obrobkem v příslušném směru. Když pustíte střední tlačítko myši, posune TNC obrobek do definované pozice.
- Chcete-li zvětšit určitou oblast myší: označte se stisknutým levým tlačítkem myši obdélníkový rozsah zvětšování. Když pustíte levé tlačítko myši, zvětší TNC obrobek v definované oblasti.
- Pro rychlé zvětšování a zmenšování myší: otáčejte kolečkem myši vpřed, popř. vzad

Zvětšení výřezu

Výřez můžete změnit v provozních režimech Testování programu a Provádění programu ve všech pohledech.

K tomu se musí grafická simulace příp. provádění programu zastavit. Zvětšení výřezu je vždy účinné ve všech typech zobrazení.



Změna zvětšení výřezu

Softtlačítka viz tabulku

- Je-li třeba, zastavte grafickou simulaci
- Přepínejte lištu softtlačítek během provozního režimu „Testování programu“ příp. „Provádění programu“, až se objeví softtlačítko výběru pro Zvětšení výřezu

- Přepínejte lištu softtlačítek, až se objeví softtlačítko výběru funkcí zvětšování výřezu

- Zvolte funkce pro Zvětšení výřezu
- Pomocí softtlačítek zvolte stranu obrobku (viz tabulka níže)
- Zmenšení nebo zvětšení polotovaru: držte stisknuté softtlačítko „–“, případně „+“.
- Znovu nastartujte testování nebo provádění programu softtlačítkem START (RESET + START opět obnoví původní neobrobený polotovar).

Funkce	Softtlačítka	
Volba levé/pravé strany obrobku		
Volba přední/zadní strany obrobku		
Volba horní/spodní strany obrobku		
Posunutí plochy řezu k zmenšení nebo zvětšení neobrobeného polotovaru	–	+
Převzetí výřezu	Vyjmout Převzít	

Dosud simulovaná obrábění se po nastavení nového výřezu obrobku neberou do úvahy. TNC zobrazuje právě obráběnou oblast jako polotovar.

Jestliže TNC nemůže neobrobený polotovar dále zmenšit respektive zvětšit, vypíše řídicí systém v okně grafiky příslušné chybové hlášení. K odstranění tohoto chybového hlášení opět zvětšete, případně zmenšete neobrobený polotovar.

Opakování grafické simulace

Program obrábění lze graficky simulovat libovolně často. K tomu účelu můžete grafiku opět nastavit na neobrobený polotovar nebo jeho zvětšený výřez.

Funkce	Softtlačítko
Zobrazení neobrobeného polotovaru v naposledy zvoleném zvětšeném výřezu	Reset BLK FORM
Zrušení zvětšení výřezu, takže TNC zobrazí obrobený nebo neobrobený obrobek podle programované formy polotovaru	WINDOW BLK FORM

Softtlačítkem POLOTOVAR JAKO BLK FORM zobrazí TNC – i po výřezu bez PŘEVZÍT VÝŘEZ – polotovar opět v naprogramované velikosti.

Zobrazení nástroje

Během simulace si můžete nechat nástroj zobrazit v půdorysu a v zobrazení ve 3 rovinách. TNC zobrazí nástroj s tím průměrem, který je definovaný v tabulce nástrojů.

Funkce	Softtlačítko
Nezobrazovat nástroj během simulace	NASTROJE ZOBRAZIT SKRYT
Zobrazovat nástroj během simulace	NASTROJE ZOBRAZIT SKRYT

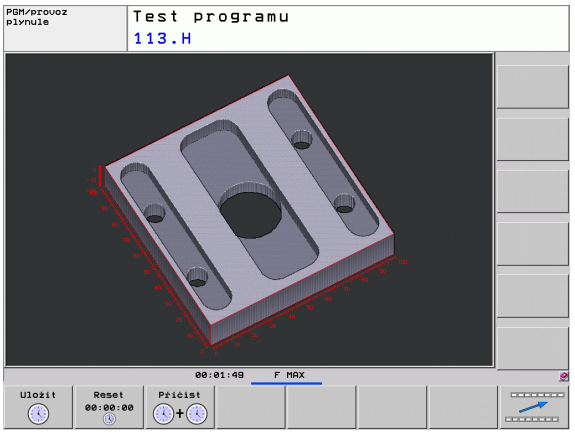
Zjištění času obrábění

Provozní režimy provádění programu

Zobrazení času od startu programu až do konce programu. Při přerušení se čas zastaví.

Testování programu

Zobrazení času, který TNC vypočte pro dobu pohybů nástroje realizovaných posuvem. TNC započítá i prodlevy. Tento v TNC zjištěný čas není příliš vhodný ke kalkulaci výrobního času, protože TNC nebere do úvahu časy závislé na strojních úkonech (například pro výměnu nástroje).



Navolení funkce stopek

▶ Přepínejte lištu softtlačítek, až se objeví softtlačítko výběru funkcí stopek

▶ Zvolte funkce stopek

▶ Požadovanou funkci zvolte softtlačítkem, např. uložit zobrazený čas

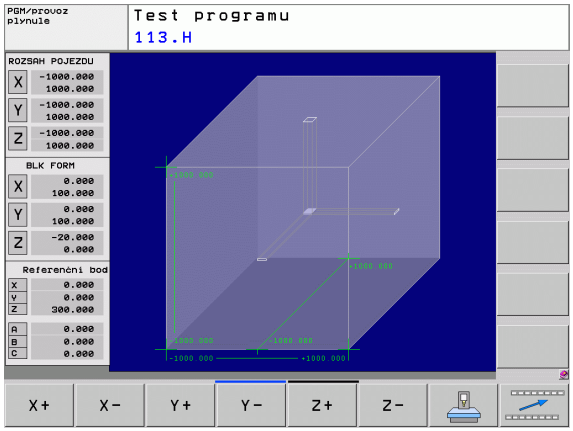
Funkce stopek	Softtlačítko
Uložení zobrazeného času	Uložit
Zobrazení součtu uloženého a zobrazeného času	Přičíst
Smazání zobrazeného času	Reset 00:00:00

TNC vynuluje dobu obrábění během testování programu, jakmile se zpracovává nový **TVAR POLOTOVARU** (BLK-form).

13.2 Znázornění neobrobeného polotovaru v pracovním prostoru

Použití

V provozním režimu "Testování programu" můžete graficky zkontrolovat polohu neobrobeného polotovaru, popř. vztažného bodu v pracovním prostoru stroje a aktivovat kontrolu pracovního prostoru v provozním režimu "Testování programu": k tomu stiskněte softklávesu **POLOTOVAR V PRACOVNÍM PROSTORU**. Softtlačítkem **Monitorování softwarového koncového vypínače** (druhá lišta softtlačítek) můžete tuto funkci zapnout nebo vypnout.



Další 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, poslední řádka).

Funkce	Softtlačítka	
Posunutí polotovaru v kladném/záporném směru X	X+	X-
Posunutí polotovaru v kladném/záporném směru Y	Y+	Y-
Posunutí polotovaru v kladném/záporném směru Z	Z+	Z-
Zobrazit neobrobený polotovar vztažený k nastavenému vztažnému bodu		
Zapnutí, popř. vypnutí funkce monitorování	SW konc.sp hlídání	

13.3 Funkce k zobrazení programu

Přehled

Během režimu Chod Programu a Testování Programu zobrazuje TNC softtlačítka, jimiž můžete nechat program obrábění ukázat po stránkách:

Funkce	Softtlačítko
Listování v programu o jednu stránku obrazovky zpět	Strana ↑
Listování v programu o jednu stránku obrazovky dopředu	Strana ↓
Volba začátku programu	Začátek ↑
Volba konce programu	Konec ↓

13.4 Testování programů

Použití

V provozním 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 obráběcí rovině z pozice X=0, Y=0
- V ose nástroje 1 mm nad **MAX**-bodem definovaným v **BLK FORM**.

Vyvoláte-li stejný nástroj, tak TNC simuluje program dále z předchozí pozice naprogramované před vyvoláním nástroje.

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 provozní režim Testování programu, které přesně simuluje chování stroje, informujte se prosím v příručce ke stroji.

Provádění testu programu

Při aktivní centrální paměti nástrojů musíte mít pro testování programu aktivovanou tabulku nástrojů (status S). K tomu navolte v provozním režimu „Testování programu“ tabulku nástrojů přes správu souborů (PGM MGT).

Pomocí funkce POLOTOVAR V PRAC. PROSTORU aktivujte pro testování programu monitorování pracovního prostoru, pozrite „Znázornění neobrobeného polotovaru v pracovním prostoru”, strana 329.

- Volba provozního režimu „Testování programu“
- Klávesou PGM MGT zobrazte správu souborů a zvolte soubor, který chcete testovat, nebo
- Zvolte začátek programu: klávesou GOTO zvolte řádek „0“ a zadání potvrďte klávesou ENT

TNC zobrazí následující softtlačítka:

Funkce	Softtlačítko
Zrušit neobrobený polotovar a otestovat celý program	RESET + START
Testovat celý program	START
Testovat každý blok programu jednotlivě	Start Po bloku
Zastavit test programu (softtlačítko se objeví pouze tehdy, když jste spustili test programu)	STOP

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;
- změnit provozní režim;
- zvolit nový program.

13.5 Provádění programu

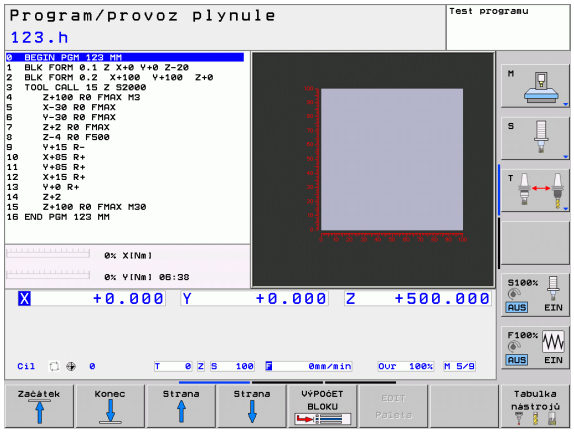
Použití

V provozním režimu „Provádění programu“ provádí TNC program obrábění plynule až do konce programu nebo až do jeho přerušení.

V provozním režimu „Provádění programu po bloku“ provádí TNC každý blok jednotlivě po stisknutí externí klávesy START.

V provozních režimech „Provádění programu“ můžete použít následující funkce TNC:

- Přerušení provádění 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



Provádění obráběcího programu

Příprava

1 Upnout obrobek na stůl stroje
2 Nastavit vztažný bod
3 Zvolit potřebné tabulky (status M)
4 Zvolit 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. Informujte se ve vaší příručce 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
- Přepnutím 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:

- **STOP** (s přídavnou funkcí nebo bez ní)
- Přídavné funkce **M0**, **M2** nebo **M30**
- Přídavná funkce **M6** (definovaná výrobcem stroje)

Přerušení externím tlačítkem STOP

- Stiskněte externí tlačítko 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 provozního režimu Provádění programu po bloku

Při provádění programu obrábění v provozním režimu Provádění programu plynule 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 tak jako v provozním 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. Informujte se ve vaší příručce ke stroji.

Pokračování v provádění programu po přerušení

Pokud přerušíte program s INTERNÍ STOP, musíte program spustit funkcí START Z BLOKU N nebo GOTO "0".

Přerušíte-li provádění programu během obráběcího cyklu, musíte při opětném vstupu do programu pokračovat od začátku 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, natočení, 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 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

Pokud chybové hlášení nebliká:

- 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

Při blikajícím chybovém hlášení:

- Klávesu END podržte stisknutou dvě sekundy, TNC provede teplý start
- Odstraňte příčinu chyby
- Nový start

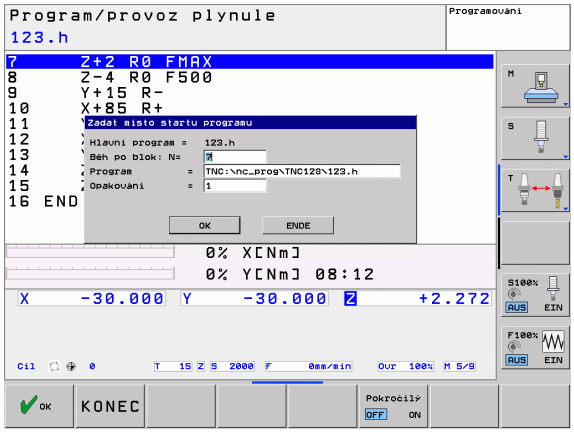
Při opakovaném výskytu chyby si prosím poznamenejte chybové hlášení a obraťte se na servisní firmu.

Libovolný vstup do programu (start z bloku)

Funkce START Z BLOKU N musí být povolena a přizpůsobena výrobcem stroje. Informujte se ve vaší příručce ke stroji.

Pomocí funkce START Z BLOKU N 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 nesmí začínat v podprogramu.

Všechny potřebné programy a tabulky musí být navoleny v některém provozním režimu 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.

Všechny cykly dotykových sond TNC při Startu z bloku N přeskočí. Výsledkové parametry, do nichž tyto cykly zapisují, pak případně neobsahují žádné hodnoty.

Start z bloku N (předběh bloků) nesmíte používat, pokud jste po výměně nástrojů v obráběcím programu:

- je aktivní Stretch-filtr (Natažení)
- spustili program v závitovém cyklu (cykly 17, 18, 19, 206, 207 a 209) nebo v následujícím bloku programu
- používáte cykly dotykové sondy 0, 1 a 3 před startem programu

- Jako začátek pro předvýpočet a start z bloku N zvolte první blok aktuálního programu: zadejte GOTO rovno „0“.

- Zvolte start z bloku N: stiskněte softklávesu START Z BLOKU N
- **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 předvýpočtu a startu z bloku N zřetel, pokud se blok N nachází uvnitř opakování části programu nebo v podprogramu, který je vyvoláván několikrát
- Odstartování startu z bloku N: stiskněte externí tlačítko START
- Najetí 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**)
- TNC vynuluje funkci M126 (pojíždět rotační osy dráhovou optimalizací)

V takových případech zásadně vstupujte s funkcí Start z bloku N!

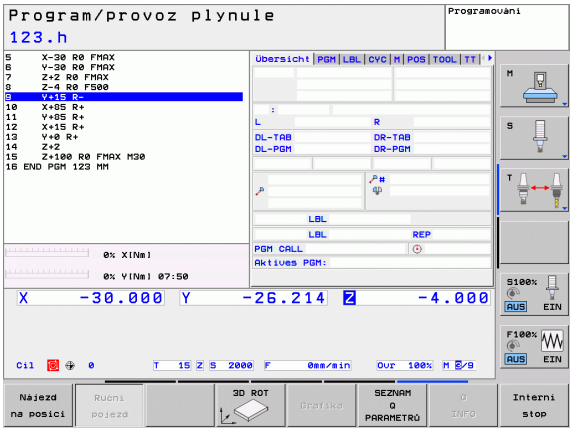
Opětné najetí na obrys

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 PŘEDVÝPOČET K 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)

Opětné 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



13.6 Přeskočení bloků

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: nastavte softtlačítko 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

▶ Volba softklávesy VLOŽIT

Vymažte znak „/“

▶ V provozním režimu **Programování** zvolte blok, u něhož se má vypínací znaménko vymazat

▶ Zvolte softklávesu ODSTRANIT

13.7 Volitelné zastavení provádění programu

Použití

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: nastavte softtlačítko na VYP.

▶ Přerušovat chod programu či testování u bloků s M1: softtlačítko nastavte na ZAP

14

MOD-funkce

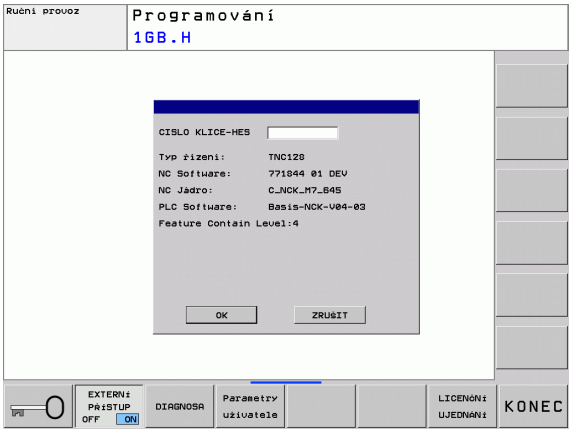
14.1 Volba MOD-funkcí

Pomocí MOD-funkcí můžete volit dodatečná zobrazení a možnosti zadání. Navíc můžete zadat číslo kódu k získání přístupu ke chráněným oblastem. Které MOD-funkce jsou k dispozici, závisí na zvoleném provozním režimu.

Volba MOD-funkcí

Zvolte provozní režim, ve kterém chcete MOD-funkce měnit. Otevřete pomocné okno s MOD-funkcemi:

▶ Volba MOD-funkcí: 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 je seznam všech nastavení. Klávesou ENT zvolíte nastavení. Nechcete-li nastavení měnit zavřete okno klávesou END.

Opuštění MOD-funkcí

▶ Ukončení MOD-funkce: Stiskněte softklávesu KONEC nebo klávesu END

Přehled MOD-funkcí

V závislosti na zvoleném provozním režimu máte k dispozici tyto funkce:

Programování:

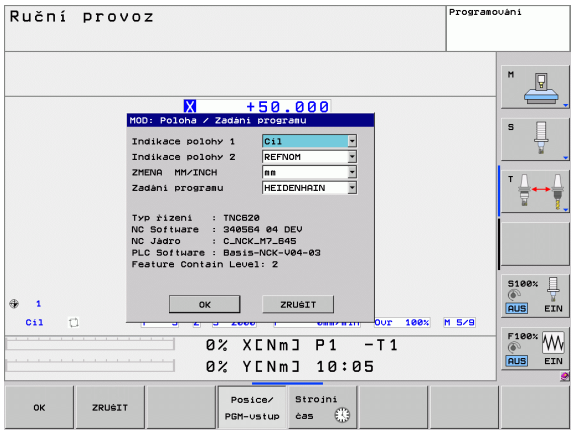
- Zobrazení různých čísel softwaru
- Zadání kódu (hesla)
- Případně uživatelské parametry specifické podle stroje
- Právní upozornění

Test programu:

- Zobrazení různých čísel softwaru
- Zobrazení aktivní tabulky nástrojů během testu programu
- Zobrazení aktivní tabulky nulových bodů během testu programu

Všechny ostatní provozní režimy:

- Zobrazení různých čísel softwaru
- Volba indikace polohy
- Definice měrných jednotek (mm/palce)
- Definice programovacího jazyka pro MDI
- Definice os pro převzetí aktuální polohy
- Zobrazení provozních časů



14.2 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-software**: číslo NC-softwaru (spravuje HEIDENHAIN)
- **NC-software**: číslo NC-softwaru (spravuje HEIDENHAIN)
- **NCK**: číslo NC-softwaru (spravuje HEIDENHAIN)
- **Software PLC**: číslo nebo jméno PLC-softwaru (spravuje výrobce vašeho stroje)

V MOD-funkci „FCL-informace“ ukazuje TNC následující informace:

- **Stav vývoje (FCL = Feature Content Level):** vývojová verze instalovaná v řídicím systému (viz „Stav vývoje (funkce aktualizace)” na straně 8)

14.3 Zadávání kódů

Použití

Pro následující funkce TNC vyžaduje číselný kód:

Funkce	Číslo kódu
Volba uživatelských parametrů	123
Konfigurace karty Ethernet	NET123
Uvolnění speciálních funkcí při programování Q-parametrů	555343

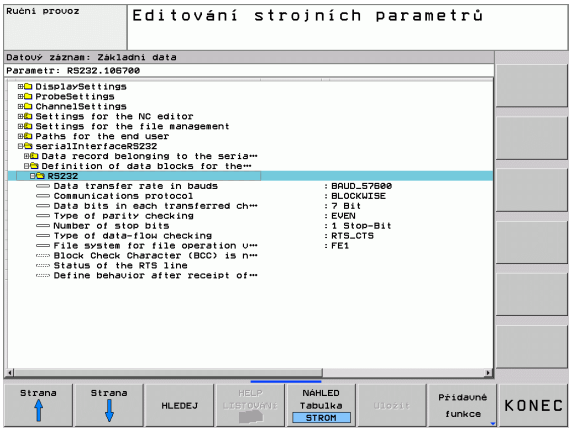
14.4 Nastavení datových rozhraní

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

Pro vytvoření datového rozhraní zvolte správu souborů (PGM MGT) a stiskněte klávesu MOD. Znovu stiskněte klávesu MOD a zadejte klíč 123. TNC zobrazí uživatelský parametr **GfgSerialInterface**, kde můžete zadat následující nastavení:



Nastavení rozhraní RS-232

Otevřete složku RS232. TNC zobrazí následující možnosti nastavení:

Nastavení přenosové rychlosti v baudech (baudRate)

Přenosová rychlost (v baudech) je volitelná v rozmezí od 110 do 115 200 baudů.

Nastavení protokolu (protocol)

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 zpracováním dat jako 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	STANDARD
Přenos dat po paketech	PO BLOCÍCH
Přenos bez protokolu	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)

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“.

Externí zařízení	Provozní režim	Symbol
PC s přenosovým softwarem HEIDENHAIN TNCremoNT	LSV2	
Disketové jednotky HEIDENHAIN	FE1	
Externí zařízení, jako tiskárna, čtečka, děrovačka, PC bez TNCremoNT	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, <Servis a dokumentace>, <Software>, <PC-software>, <TNCremoNT>).

Systémové předpoklady pro TNCremo:

- PC s procesorem 486 nebo lepším
- Operační systém Windows 95, Windows 98, Windows NT 4.0, Windows 2000, Windows XP, Windows Vista
- 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

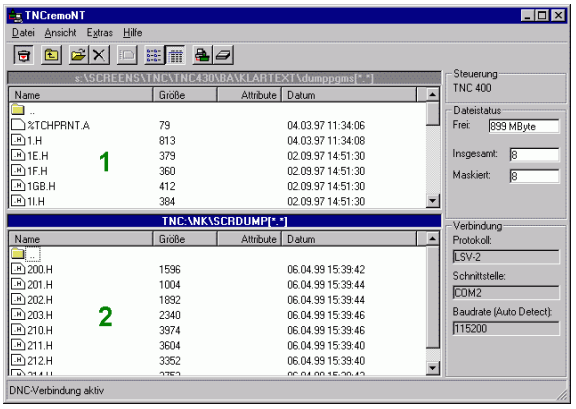
- Spusťte instalační program SETUP.EXE ze správce souborů (průzkumník)
- Řiďte se instrukcemi programu SETUP

Spusťte TNCremoNT pod Windows

- Klepněte na <Start>, <Programy>, <Aplikace HEIDENHAIN>, <TNCremo>

Spouštíte-li TNCremo poprvé, pokusí se TNCremo navázat spojení s TNC automaticky.

Přenos dat mezi TNC a TNCremoNT



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 TNCremoNT 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>. TNCremoNT 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 <Nástroje>, <TNCserver>. TNCremoNT 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 (pozrite „Datový přenos z/na externí nosič dat” na strane 115) a přeneste požadované soubory

Ukončení programu TNCremoNT

Zvolte položku nabídky <Soubor>, <Ukončit>

Věnujte též pozornost nápovědě programu TNCremoNT, v níž jsou vysvětleny všechny funkce tohoto programu. Vyvolání nápovědy se provádí klávesou F1.

14.5 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)

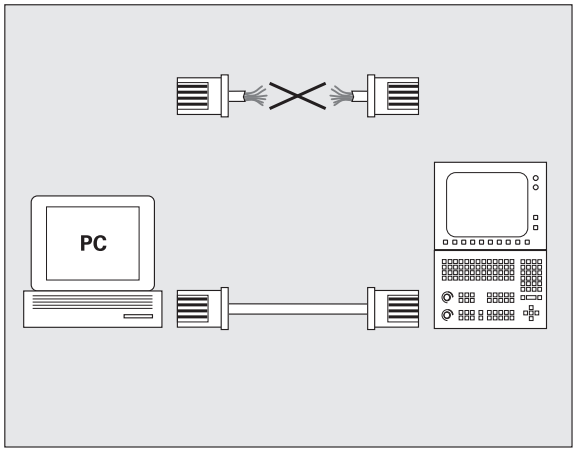
Možnosti připojení

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)



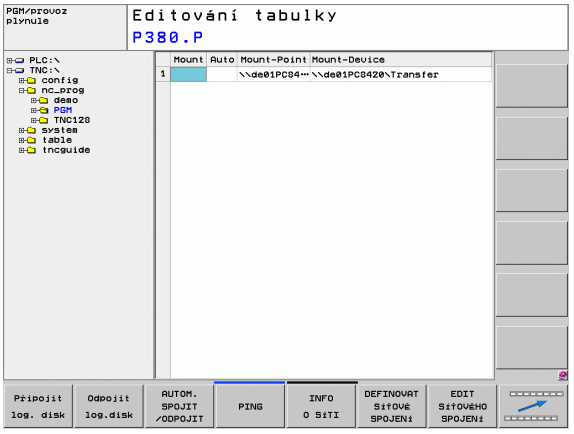
Připojení řídicího systému k síti

Dejte si TNC nakonfigurovat od specialisty na počítačové sítě.

Uvědomte si, že když změníte IP-adresu TNC, provede TNC automaticky teplý start.

Přehled funkcí síťové konfigurace

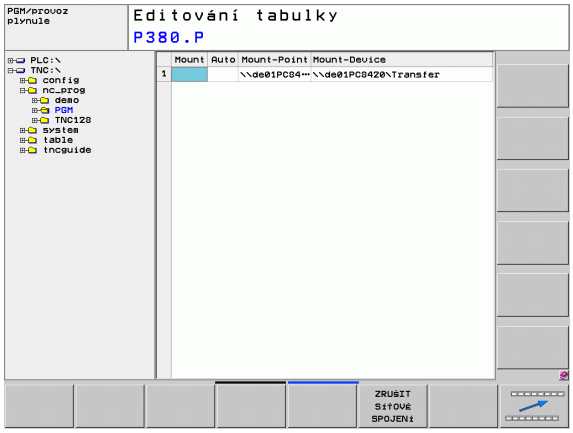
▶ Ve správě souborů (PGM MGT) zvolte softtlačítko **Síť**



Funkce	Softtlačítko
Navázat spojení se zvolenou síťovou jednotkou. Po připojení se objeví pod Mount háček pro potvrzení.	Připojit log. disk
Odděluje spojení se síťovou jednotkou.	Odpojit log.disk
Aktivuje, popř. deaktivuje funkci Automount (= automatické připojení k síti po startu řídicího systému). Stav funkce se zobrazuje háčkem pod Auto v tabulce síťových jednotek.	Automat. připojení
Funkcí Ping ověříte, zde je k dispozici spojení s určitým účastníkem sítě. Zadání adresy se provádí formou čtyř desetinných čísel oddělených tečkou (tečkovaná-desetinná-notace).	PING
TNC zobrazí přehledové okno s informacemi o aktivních spojích se sítí.	INFO O SÍTI
Konfiguruje přístup k síťovým jednotkám. (Volitelné až po zadání klíče MOD NET123)	DEFINOVAT SÍŤOVÉ SPOJENÍ
Otevře dialogové okno k editaci dat stávajících síťových spojení. (Volitelné až po zadání klíče MOD NET123)	EDIT SÍŤOVÉHO SPOJENÍ
Konfiguruje síťovou adresu řídicího systému. (Volitelné až po zadání klíče MOD NET123)	KONFI-GUROVAT SÍŤ
Maže existující síťové připojení. (Volitelné až po zadání klíče MOD NET123)	ZRUŠIT SÍŤOVÉ SPOJENÍ

Konfigurace síťové adresy řídicího systému

- Připojte TNC (přípojka X26) k síti nebo k PC
- Ve správě souborů (PGM MGT) zvolte softtlačítko **Síť**.
- Stiskněte klávesu MOD. Zadejte klíč **NET123**.
- Stiskněte softklávesu **KONFIGUROVAT SÍŤ** pro zadání všeobecných nastavení sítě (viz obrázek vpravo uprostřed).
- Otevře se dialogové okno pro konfiguraci sítě



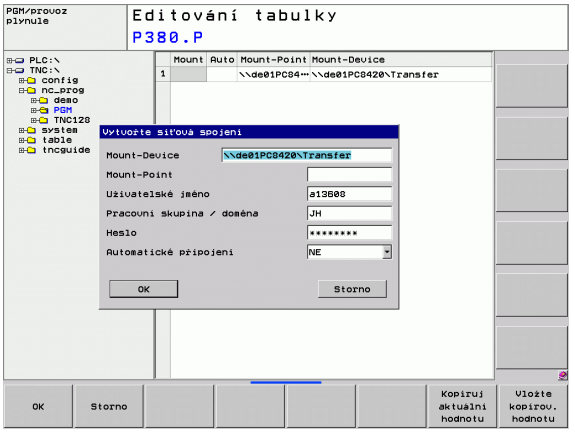
Nastavení	Význam
HOSTNAME	Pod tímto jménem se řídicí systém přihlašuje k síti. Když používáte server jmen hostů, tak zde musíte zanést „Fully Qualified Hostname“. Nezadáte-li zde žádné jméno, tak řídicí systém použije takzvané Nulové ověření pravosti.
DHCP	DHCP = **D**ynamic **H**ost **C**onfiguration **P**rotocol Nastavíte-li v rozbalovací nabídce **ANO**, tak řídicí systém získává vaši síťovou adresu (IP-adresa), Subnet-masku, Default-Router a případně potřebnou Broadcast-adresu automaticky ze serveru DHCP v síti. Server DHCP identifikuje řídicí systém podle jména hosta (Hostname). Vaše firemní síť musí být pro tuto funkci připravena. Obraťte se prosím na vašeho správce sítě.
Adresa IP	Adresa řídicího systému v síti: do každého ze čtyř sousedících zadávacích políček lze zadat vždy tři znaky adresy IP. Klávesou ENT přeskočíte do dalšího políčka. Síťovou adresu řídicího systému určí váš síťový odborník.
MASKA SUBNET	Slouží k rozlišení identifikace (ID) vlastní sítě a hostitele v síti: masku Subnet řídicího systému určí váš síťový odborník.

Nastavení	Význam
VYSÍLÁNÍ (BROADCAST)	Adresa Broadcast (vysílací adresa) řídicího systému je nutná pouze tehdy, pokud se odchyluje od standardního nastavení. Standardní nastavení se tvoří z ID sítě a hostitele, kde jsou všechny bity nastaveny na 1
ROUTER (SMĚROVAČ)	Síťová adresa standardního routeru: zadává se pouze tehdy, když se vaše síť skládá z více částí, které jsou spolu spojené přes router.

Zadaná konfigurace sítě se aktivuje až po novém startu řídicího systému. Po ukončení konfigurace sítě tlačítkem, nebo softklávesou OK, provede řídicí systém po potvrzení nový start.

Konfigurace síťového přístupu k jiným zařízením (mount)

- Připojte TNC (přípojka X26) k síti nebo k PC
- Ve správě souborů (PGM MGT) zvolte softtlačítko **Síť**.
- Stiskněte klávesu MOD. Zadejte klíč **NET123**.
- Stiskněte softklávesu **DEFINICE SÍŤOVÉHO SPOJENÍ.**
- Otevře se dialogové okno pro konfiguraci sítě



Nastavení	Význam
Mount-Device	■ Připojení přes NFS: jméno adresáře, který se má mountovat (připojit). Tento se skládá ze síťové adresy zařízení, dvojtečky, Slash (lomítka) a názvu adresáře. Zadání síťové adresy formou čtyř desetinných čísel oddělených tečkou (tečková-desetinná-notace), např. 160.1.180.4/PC. Při zadávání cesty dbejte na velká a malá písmena. ■ Připojení jednotlivých počítačů s Windows přes SMB: zadejte název sítě a přístupový název počítače, např. \\PC1791NT\PC
Mount-Point	Název zařízení: zde zadaný název zařízení se bude zobrazovat v řídicím systému ve správě programu připojené sítě, např. WORLD: (Název musí končit dvojtečkou!)
Systém souborů	Typ systému souborů: ■ NFS: Network File Systém (síťový souborový systém) ■ SMB: síť Windows

Nastavení	Význam
NFS-Opce	**rsize**: velikost paketu pro příjem dat v bytech. **wsize**: velikost paketu pro vysílání dat v bytech. **time0**: čas v desetinách sekundy, po němž řídicí systém opakuje ze serveru nezodpovězené volání Remote Procedure Call (Volání vzdálené procedury). **soft**: je-li nastaveno **ANO** tak se opakuje Remote Procedure Call až server NFS odpoví. Je-li nastaveno **NE** tak se to neopakuje.
SMB-opce	Opce týkající se typu systémových souborů SMB: opce se zadávají bez prázdných znaků, oddělené pouze čárkou. Respektujte psaní velkých a malých písmen. Opce: **ip**: IP-adresa PC s Windows, se kterým se má řídicí systém spojit **username**: jméno uživatele, kterým se má řídicí systém přihlašovat **workgroup**: pracovní skupina, do které se má řídicí systém přihlásit **password**: heslo, jímž se má řídicí systém přihlásit (maximálně 80 znaků) Další opce SMB: možnosti zadávání dalších opcí pro síť Windows
Automatické připojení	Automount (ANO nebo NE): zde definujete, zda při spouštění řídicího systému se má síť automaticky připojit. Zařízení, která nejsou automaticky připojená, se mohou připojit kdykoli ve správě programů.

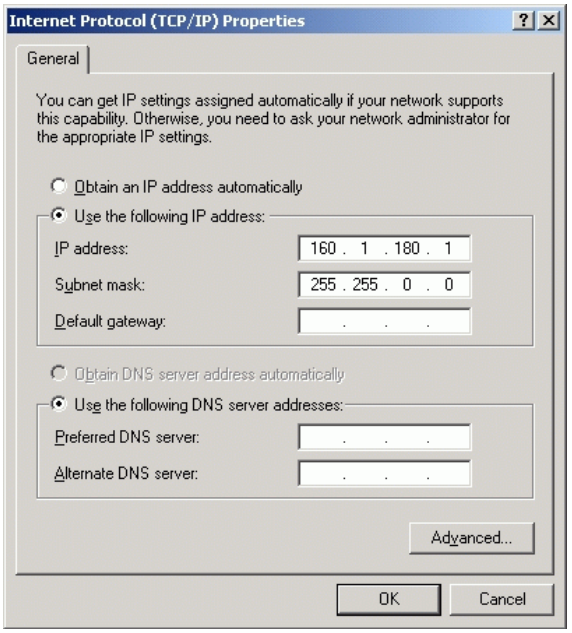
Údaj o protokolu u TNC 128 odpadá, používá se přenosový protokol podle RFC 894.

Nastavení na PC s Windows 2000

Předpoklad:

Síťová karta musí již na PC být nainstalována a funkční.

Je-li PC, s nímž chcete iTNC spojit, již zapojen ve vaší firemní síti, pak musíte síťovou adresu tohoto PC zachovat a přizpůsobit síťovou adresu TNC.



- Nastavení sítě zvolte přes <Start>, <Nastavení>, <Připojení sítě a dálkového přenosu dat>
- Pravým tlačítkem myši klepněte na symbol <Spojení LAN> a pak v nabídce, která se zobrazí na <Vlastnosti>
- Pro změnu nastavení IP poklepejte na <Protokol internetu (TCP/IP)> (viz obrázek vpravo nahoře)
- Není-li ještě aktivní, zvolte opci <Použít následující adresu IP>
- Do vstupního pole <Adresa IP> zadejte tutéž adresu IP, kterou jste definovali v iTNC pod specifickými nastaveními sítě pro PC, např. 160.1.180.1
- Do vstupního pole <Subnet Mask> zadejte 255.255.0.0
- Nastavení potvrďte klávesou <OK>
- Konfiguraci sítě uložte klávesou <OK>, příp. musíte nyní Windows znovu nastartovat

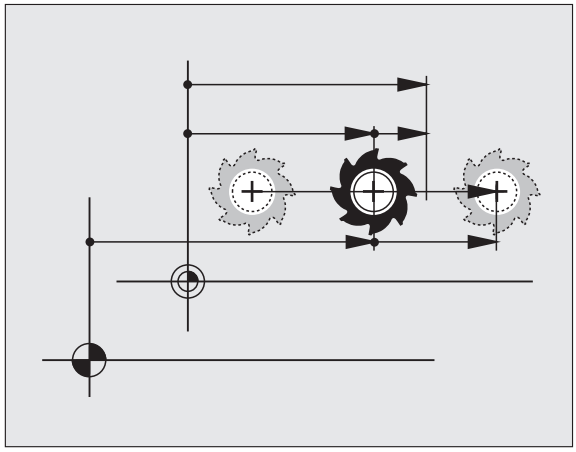
14.6 Volba indikace polohy

Použití

Pro ruční provoz a provozní režimy provádění programu můžete ovlivnit indikaci souřadnic:

Obrázek vpravo ukazuje různé polohy nástroje

- Výchozí 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; rozdíl mezi aktuální a cílovou polohou	ZBYTEK (RESTW)

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.

14.7 Volba měrové soustavy

Použití

Touto MOD-funkcí definujete, zda má TNC zobrazovat souřadnice v mm nebo v palcích (palcová soustava).

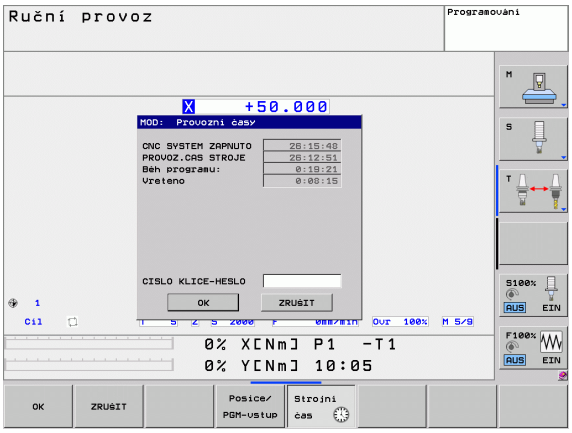
- Metrická měrová soustava: například X = 15.789 (mm) MOD-funkce změna mm/palec = mm. Indikace se 3 desetinnými místy
- Palcová soustava: například X = 0.6216 (palce) MOD-funkce změna mm/palec = palec. Indikace se 4 desetinnými místy

Jestliže jste aktivovali indikaci v palcích, zobrazuje TNC i posuv v palcích/min. V palcovém programu musíte posuv zadávat zvětšený o koeficient 10.

14.8 Zobrazení provozních časů

Použití

Pomocí softtlačítka STROJNÍ ČAS 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 i jiné časy. Informujte se v příručce ke stroji!

15

Základy cyklů

15.1 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. Parametry se stejnou funkcí, které TNC potřebuje v různých cyklech, mají stále stejné číslo: např. **Q200** je stále bezpečná vzdálenost, **Q202** je hloubka přísuvu atd.

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.

15.2 Disponibilní skupiny cyklů

Přehled obráběcích cyklů

CYCL DEF

▶ Lišta softtlačítek zobrazuje různé skupiny cyklů

Skupina cyklů	Softtlačítko	Strana
Cykly hlubokého vrtání, vystružování, vyvrtávání, zahlubování a vrtání závitu	Vrtání/ závity	Strana 386
Cykly pro frézování obdélníkových kapes a čepů	Kapsy/ ostrůvky/ drážky	Strana 426
Cykly pro transformaci (přepočet) souřadnic, jimiž lze libovolné obrysy posouvat, zrcadlit, zvětšovat a zmenšovat	Transfor. souřadnic	Strana 442
Zvláštní cykly jako časová prodleva, vyvolání programu, orientace vřetena,	Speciální cykly	Strana 458
Cykly pro automatické proměřování nástrojů (povolí je výrobce stroje)		Strana 469

▷

▶ Popř. přepněte na obráběcí cykly, specifické pro daný stroj. Takové obráběcí cykly mohou být integrované výrobcem vašeho stroje

15.3 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 musí definovat pomocí klávesy CYCLE DEF
- Cykly 500 až 599
  Strojně specifické cykly snímací sondy, které se musí definovat klávesou TOUCH PROBE

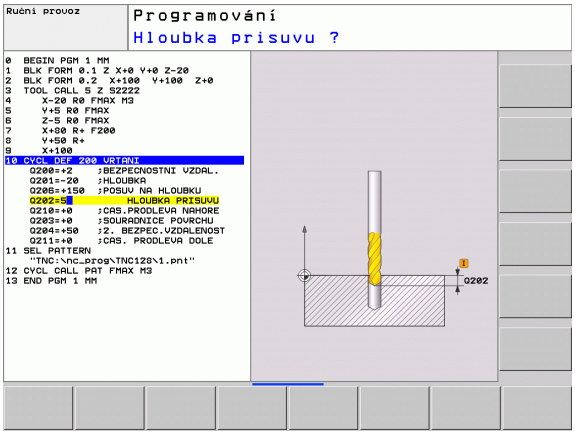
V příručce ke stroji naleznete popis příslušných funkcí.

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, pozrite aj „Vyvolání cyklů” na strane 370) a cyklů aktivních jako CALL (cykly, které musíte vyvolávat k jejich provedení, pozrite aj „Vyvolání cyklů” na strane 370) 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

- Lišta softtlačítek zobrazuje různé skupiny cyklů
- Zvolte skupinu cyklů, například Vrtací cykly
- Zvolte cyklus, například Vrtání. TNC zahájí dialog a dotazuje se na všechny zadávané hodnoty; současně TNC zobrazí v pravé polovině obrazovky grafiku, ve které je každý zadávaný parametr zvýrazněn světlým podložením.
- 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

- Lišta softtlačítek zobrazuje různé skupiny cyklů
- TNC ukáže v pomocném okně přehled cyklů.
- Požadovaný cyklus navolte směrovými klávesami, 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 VRTÁNÍ
    Q200=2     ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
    Q201=3     ;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=0,25  ;ČASOVÁ PRODLEVA DOLE
```

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 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. Startovním bodem cyklu je poloha, která byla naposledy naprogramovaná před blokem CYCL CALL.

- Naprogramujte vyvolání cyklu: stiskněte klávesu CYCL CALL .
- Zadání 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 (pozrite „Definice vzoru PATTERN DEF” na strane 372) nebo v tabulce bodů (pozrite „Tabulky bodů” na strane 380).

Vyvolání cyklu pomocí 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 startovní bod; nebo
- definujte pomocí **CYCL DEF** nový cyklus obrábění.

15.4 Definice vzoru PATTERN DEF

Použití

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:

Obráběcí vzor	Softtlačítko	Stránka
BOD Definování až 9 libovolných obráběcích pozic		Strana 374
ŘADA Definice jednotlivé řady, přímé nebo naklopené		Strana 375
VZOR Definice jednotlivého vzoru (rastru), přímého, naklopeného nebo zkresleného		Strana 376
RÁMY Definice jednotlivého rámu, přímého, naklopeného nebo zkresleného		Strana 376
KRUH Definice kruhu		Strana 378
SEGMENT ROZTEČNÉ KRUŽNICE Definice segmentu roztečné kružnice		Strana 379

Zadávání PATTERN DEF

- Zvolte provozní režim Zadat/Editovat

- 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** (pozrite „Vyvolání cyklu pomocí CYCL CALL PAT” na strane 371). 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 Příručka uživatele, kapitola Testování programu a jeho zpracování).

Definice jednotlivých obráběcích pozic

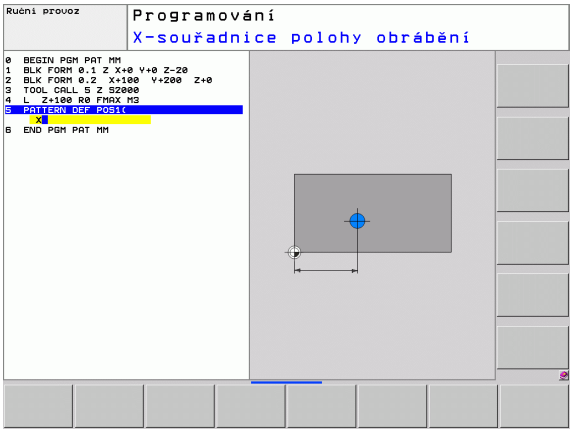
Můžete zadat maximálně 9 obráběcích pozic, zadání vždy potvrďte klávesou ENT.

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** (absolutní): zadat souřadnici X
- **Y-souřadnice obráběcí pozice** (absolutní): zadat souřadnici Y
- **Souřadnice povrchu obrobku** (absolutně): zadat souřadnici Z, kde má začít obrábění

Príklad: 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)
```



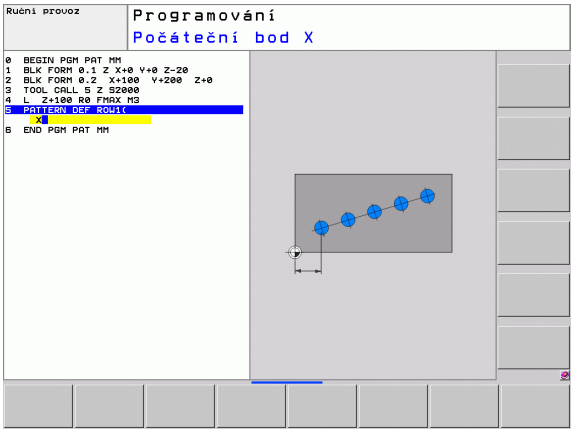
Definování jednotlivé řady

Definujete-li **Povrch obrobku v Z** různý od 0, tak působí tato hodnota navíc k povrchu obrobku **Q203**, který jste definovali v obráběcím cyklu.

- **Startovní bod X** (absolutně): souřadnice startovního bodu řady v ose X
- **Startovní bod Y**(absolutně): souřadnice startovního bodu řady v ose Y
- **Rozteč obráběcích pozic (inkrementálně)**: vzdálenost mezi obráběcími pozicemi. Lze zadat kladnou nebo zápornou hodnotu.
- **Počet obráběcích operací**: celkový počet obráběcích pozic.
- **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

Příklad: 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

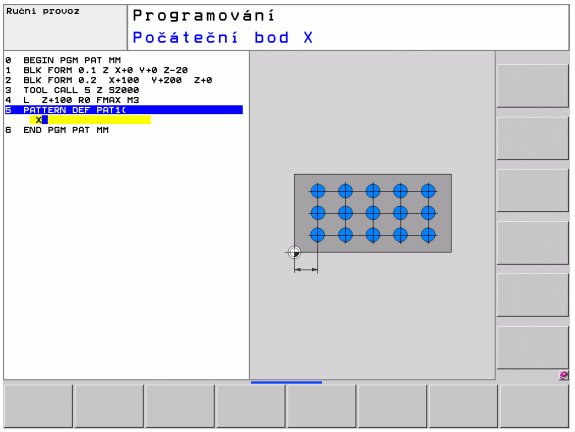
Definujete-li **Povrch obrobku v Z** různý od 0, tak působí tato hodnota navíc k povrchu obrobku **Q203**, který jste definovali v obráběcím cyklu.

Parametry **Natočení hlavní osy** a **Natočení vedlejší osy** se přičítají k předtím provedenému **Natočení celého vzoru**.

- **Startovní bod X** (absolutně): souřadnice startovního bodu vzoru v ose X
- **Startovní bod Y**(absolutně): souřadnice startovního 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.
- **Poloha 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.
- **Natočení hlavní osy**: úhel natočení, o který se zdeformuje pouze hlavní osa obráběcí roviny vztažená k zadanému startovnímu bodu. Lze zadat kladnou nebo zápornou hodnotu.
- **Natočení vedlejší osy**: úhel natočení, o který se zdeformuje pouze vedlejší osa obráběcí roviny vztažená k zadanému startovnímu bodu. Lze zadat kladnou nebo zápornou hodnotu.
- **Souřadnice povrchu obrobku** (absolutně): zadat souřadnici Z, kde má začít obrábění

Příklad: 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

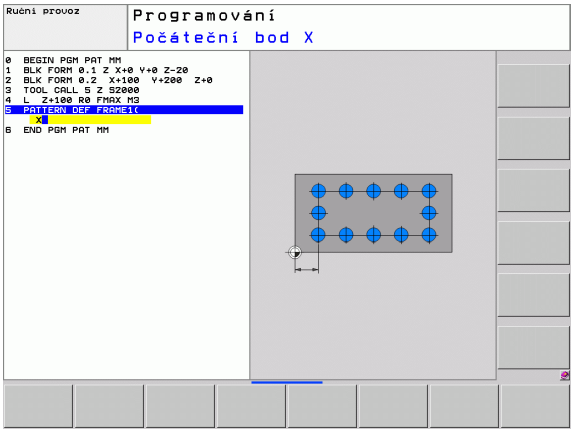
Definujete-li **Povrch obrobku v Z** různý od 0, tak působí tato hodnota navíc k povrchu obrobku **Q203**, který jste definovali v obráběcím cyklu.

Parametry **Natočení hlavní osy** a **Natočení vedlejší osy** se přičítají k předtím provedenému **Natočení celého vzoru**.

- **Startovní bod X** (absolutně): souřadnice startovního bodu rámu v ose X
- **Startovní 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.
- **Poloha 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.
- **Natočení hlavní osy**: úhel natočení, o který se zdeformuje pouze hlavní osa obráběcí roviny vztažená k zadanému startovnímu bodu. Lze zadat kladnou nebo zápornou hodnotu.
- **Natočení vedlejší osy**: úhel natočení, o který se zdeformuje pouze vedlejší osa obráběcí roviny vztažená k zadanému startovnímu bodu. Lze zadat kladnou nebo zápornou hodnotu.
- **Souřadnice povrchu obrobku** (absolutně): zadat souřadnici Z, kde má začít obrábění

Příklad: 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)
```



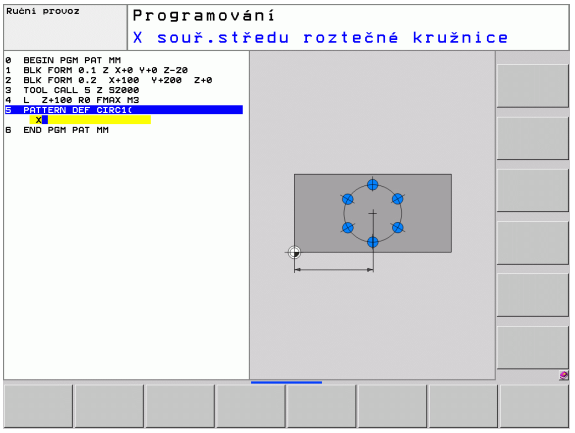
Definování kruhu

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 kruhu v ose X
- **Střed roztečné kružnice Y** (absolutně): souřadnice středu kruhu v ose Y
- **Průměr roztečné kružnice otvorů**: Průměr roztečné kružnice s dírami
- **Výchozí 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 obráběcích operací**: celkový počet obráběcích pozic na kruhu.
- **Souřadnice povrchu obrobku** (absolutně): zadat souřadnici Z, kde má začít obrábění

Příklad: 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 kruhu v ose X
- **Střed roztečné kružnice Y** (absolutně): souřadnice středu kruhu v ose Y
- **Průměr roztečné kružnice otvorů**: Průměr roztečné kružnice s dírami
- **Výchozí 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 dvěma obráběcími pozicemi. Lze zadat kladnou nebo zápornou hodnotu. Alternativně lze zadat koncový úhel (přepíná se softtlačítkem)
- **Počet obráběcích operací**: celkový počet obráběcích pozic na kruhu.
- **Souřadnice povrchu obrobku** (absolutně): zadat souřadnici Z, kde má začít obrábění

Příklad: NC-bloky

```
10  Z+100 R0 FMAX
11 PATTERN DEF
PITCHCIRC1 (X+25 Y+33 D80 START+45 STEP
30 NUM8 Z+0)
```

15.5 Tabulky bodů

Použití

Chcete-li realizovat cyklus nebo několik cyklů po sobě na nepravidelném rastru bodů, pak vytvořte tabulky bodů (*.pnt).

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 startovního bodu daného cyklu (například souřadnice středu kruhové kapsy). Souřadnice v ose vřetena odpovídají souřadnici povrchu obrobku.

Zadání tabulky bodů

Zvolte provozní režim **Program zadat/editovat**:

PGM MGT — Vyvolejte správu souborů: stiskněte klávesu PGM MGT

NÁZEV SOUBORU?

ENT — Zadejte název a typ souboru tabulky bodů, potvrďte klávesou ENT

MM — Zvolte měrové jednotky: Stiskněte softklávesu MM nebo INCH (PALCE). TNC přepne do programového okna a zobrazí prázdnou tabulku bodů.

Vložit řádek — 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
ENT	Aktivujte potlačení, nebo
NO ENT	Zrušte potlačení

Volba tabulek bodů v programu

V provozním režimu Program zadat/editovat zvolte program, pro který se má tabulka bodů aktivovat:

PGM CALL — Vyvolejte funkci pro výběr tabulky bodů: stiskněte klávesu PGM CALL

Tabulka bodů — 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 mezi body pojíždět (bez zadání: pojíždění naposledy programovaným posuvem, **FMAX** není platný)
- Je-li třeba, zadejte přídavnou funkci M a potvrďte klávesou END

TNC stahuje nástroj mezi startovními 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 v cyklu 12

TNC interpretuje body jako přídavné posunutí nulového bodu.

Účinek tabulek bodů v cyklech 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 v cyklech 251 až 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.

16

Vrtací a závitové cykly

16.1 Základy

Přehled

TNC nabízí celkem 10 cyklů pro rozličné vrtací operace a řezání závitů:

Cyklus	Softtlačítko	Stránka
240 VYSTŘEDĚNÍ S automatickým předpolohováním, 2. bezpečnou vzdáleností, volitelně zadání středicího průměru / hloubky vystředění		Strana 387
200 VRTÁNÍ S automatickým předpolohováním, 2. bezpečnou vzdáleností		Strana 389
201 VYSTRUŽOVÁNÍ S automatickým předpolohováním, 2. bezpečnou vzdáleností		Strana 391
202 VYVRTÁVÁNÍ S automatickým předpolohováním, 2. bezpečnou vzdáleností		Strana 393
203 UNIVERZÁLNÍ VRTÁNÍ S automatickým předpolohováním, 2. bezpečnou vzdáleností, odlomením třísky, degresí		Strana 397
204 ZPĚTNÉ ZAHLOUBENÍ S automatickým předpolohováním, 2. bezpečnou vzdáleností		Strana 401
205 UNIVERZÁLNÍ HLUBOKÉ VRTÁNÍ S automatickým předpolohováním, 2. bezpečnou vzdáleností, odlomením třísky, představnou vzdáleností		Strana 405
241 VRTÁNÍ JEDNOHO OSAZENÍ S automatickým předpolohováním do prohloubeného bodu startu, definování otáček a chladicí kapaliny		Strana 409
206 VRTÁNÍ ZÁVITU NOVÉ S vyrovnávací hlavou, s automatickým předpolohováním, 2. bezpečná vzdálenost		Strana 416
207 VRTÁNÍ ZÁVITU GS NOVÉ Bez vyrovnávací hlavy, s automatickým předpolohováním, 2. bezpečná vzdálenost		Strana 418

16.2 VYSTŘEDĚNÍ (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 je to 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.

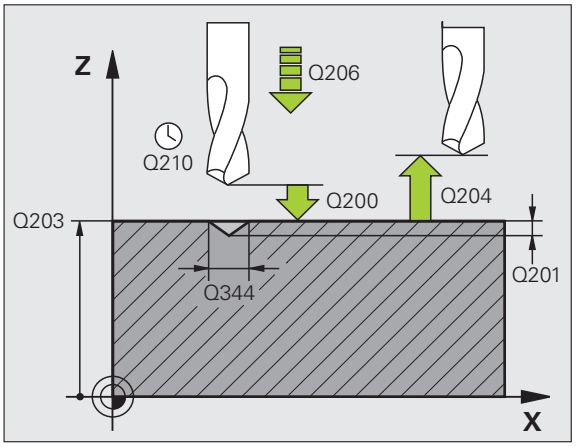
Pozor nebezpečí kolize!

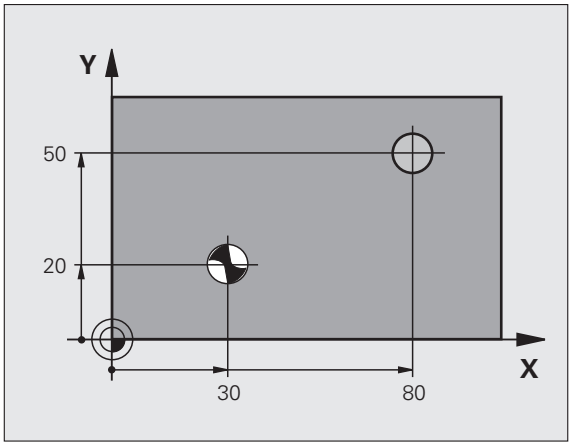
Strojním parametrem **displayDepthErr** nastavíte, zda má TNC při zadání kladné hloubky vydat chybové hlášení (on) nebo ne (off).

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 hrot nástroje – povrch obrobku; zadává se kladná hodnota. 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 povrch obrobku – dno vystředění (hrot středicího kužele). Účinné pouze při definici Q343 = 0. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Průměr (znaménko)** Q344: průměr středicího důlku. Účinné pouze při definici Q343 = 1. Rozsah zadávání -99 999,9999 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 po kterou nástroj setrvá na dně díry, uvedená v sekundách. Rozsah zadávání 0 až 3 600,0000
- **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





Príklad: NC-bloky

```
11 CYCL DEF 240 VYSTŘEDĚNÍ
    Q200=2   ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
    Q343=1   ;VOLBA HLOUBKY/PRŮMĚRU
    Q201=+0  ;HLOUBKA
    Q344=-9  ;PRŮMĚR
    Q206=250;POSUV PŘÍSUVU DO HLOUBKY
    Q211=0.1 ;ČASOVÁ PRODLEVA DOLE
    Q203=+20;SOUŘADNICE POVRCHU
    Q204=100;2. BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
12  X+30 R0 FMAX
13  Y+20 R0 FMAX M3 M99
14  X+80 R0 FMAX
15  Y+50 R0 FMAX M99
```

16.3 VRTÁNÍ (cyklus 200)

Provádění cyklu

1 TNC napolohuje nástroj v ose vřetena rychloposuvem **FMAX** do bezpečné vzdálenosti nad povrchem obrobku
2 Nástroj vrtá programovaným posuvem **F** až do první hloubky přísuvu
3 TNC odjede nástrojem rychloposuvem **FMAX** zpět na bezpečnou vzdálenost, tam setrvá – pokud je to zadáno – a poté najede opět rychloposuvem **FMAX** až na bezpečnou vzdálenost nad první přísuvnou hloubku
4 Potom vrtá nástroj zadaným posuvem F o další hloubku přísuvu
5 TNC opakuje tento postup (2 až 4), až se dosáhne zadané hloubky díry
6 Ze dna díry odjede nástroj rychloposuvem **FMAX** na bezpečnou vzdálenost nebo – pokud je to zadáno – na 2. bezpečnou vzdálenost

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.

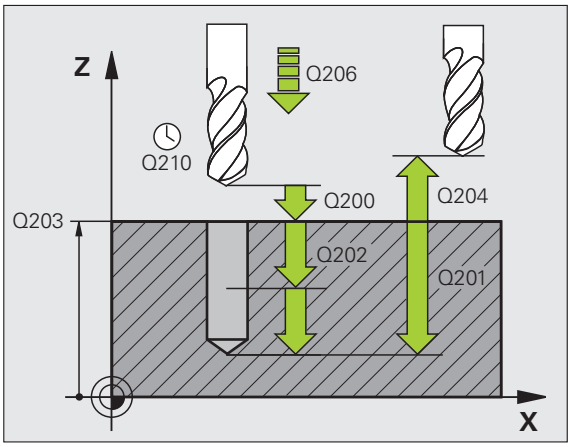
Pozor nebezpečí kolize!

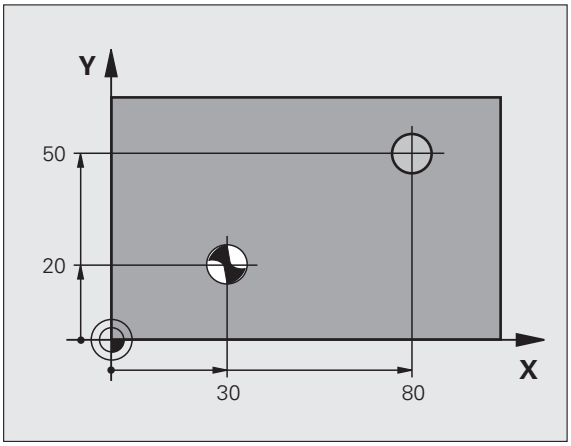
Strojním parametrem **displayDepthErr** nastavíte, zda má TNC při zadání kladné hloubky vydat chybové hlášení (on) nebo ne (off).

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 hrot nástroje – povrch obrobku; zadává se kladná hodnota. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Hloubka** Q201 (inkrementálně): vzdálenost povrch obrobku – dno díry (hrot kužele vrtáku). Rozsah zadávání -99 999,9999 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 se nástroj pokaždé přisune. 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 jím TNC vyjelo z díry kvůli odstranění třísky. 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
- **Časová prodleva dole** Q211: doba po kterou nástroj setrvá na dně díry, uvedená v sekundách. Rozsah zadávání 0 až 3600.0000





Příklad: 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
12  X+30 FMAX
13  Y+20 FMAX M3 M99
14  X+80 FMAX
15  Y+50 FMAX M99
```

16.4 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 programované hloubky
3 Na dně díry nástroj setrvá, je-li to zadáno
4 Potom TNC najíždí nástrojem s posuvem F zpět na bezpečnou vzdálenost a odtud – pokud je to zadané– rychloposuvem **FMAX** na 2. bezpečnou vzdálenost

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.

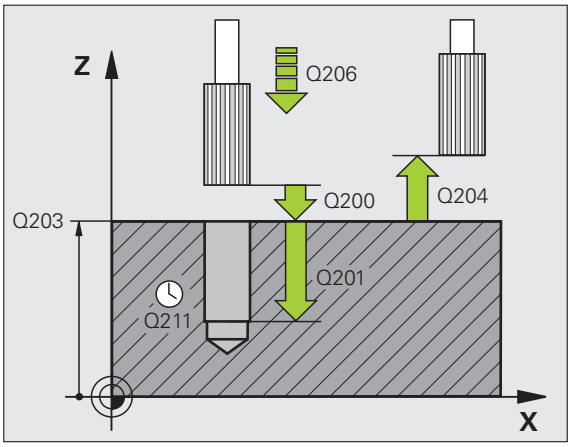
Pozor nebezpečí kolize!

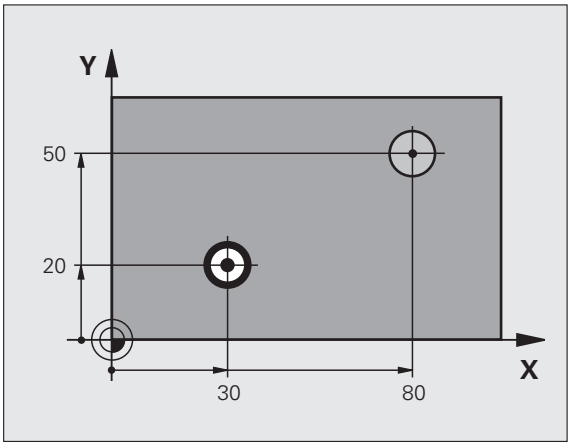
Strojním parametrem **displayDepthErr** nastavíte, zda má TNC při zadání kladné hloubky vydat chybové hlášení (on) nebo ne (off).

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 hrot nástroje – povrch obrobku. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Hloubka** Q201 (inkrementálně): vzdálenost povrch obrobku – dno díry. Rozsah zadávání -99 999,9999 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 po kterou nástroj setrvá na dně díry, uvedená v sekundách. Rozsah zadávání 0 až 3600.0000
- **Zpětný posuv** Q208: pojezdová rychlost nástroje při vyjíždění z díry v mm/min. Zadáte-li Q208 = 0, pak platí posuv při vystružování. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999
- **Souřadnice povrchu obrobku** Q203 (absolutně): souřadnice povrchu obrobku. Rozsah zadávání 0 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





Príklad: NC-bloky

```
11 CYCL DEF 201 VYSTRUŽENÍ
   Q200=2   ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
   Q201=-15;HLOUBKA
   Q206=100;POSUV PŘÍSUVU DO HLOUBKY
   Q211=0,5 ;ČASOVÁ PRODLEVA 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 M99
```

16.5 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 – při běžícím vřetenu k uvolnění z řezu
4. Poté TNC provede polohování vřetene do pozice, která je určena v parametru Q336.
5. Je-li je navoleno vyjetí z řezu, vyjede 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!

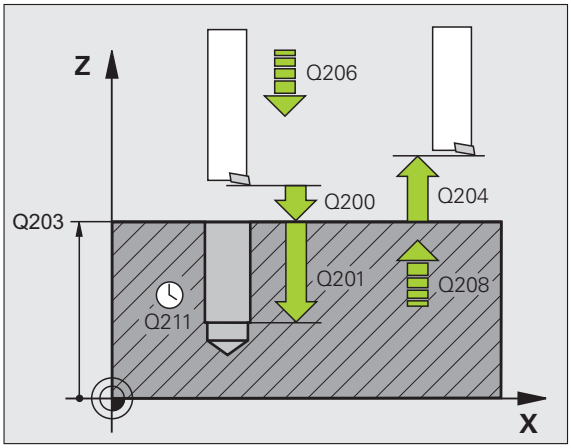
Zvolte směr vyjetí tak, aby nástroj odjel směrem od okraje díry.

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

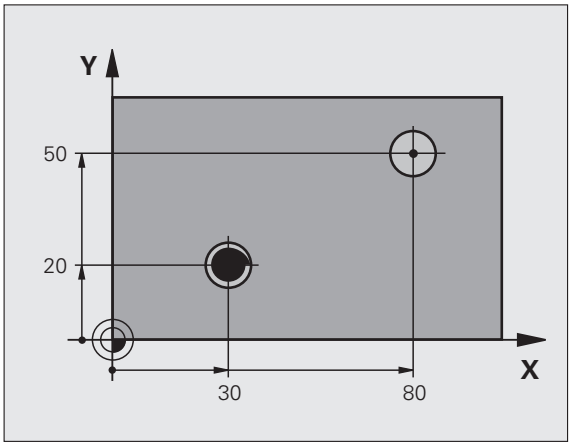
- **Bezpečná vzdálenost** Q200 (inkrementálně): vzdálenost hrot nástroje – povrch obrobku. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Hloubka** Q201 (inkrementálně): vzdálenost povrch obrobku – dno díry. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Posuv přísuvu do hloubky** Q206: pojezdová rychlost nástroje 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 3 600,0000
- **Zpětný posuv** Q208: pojezdová rychlost nástroje při vyjíždění z díry 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 -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 99 999,999



- **Směr vyjetí (0/1/2/3/4)** Q214: definice směru, ve kterém TNC odjede nástrojem ze dna díry (po provedení orientace 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 pro orientaci vřetena** Q336 (absolutně): úhel, na nějž TNC napolohuje nástroj před odjetím. Rozsah zadávání -360,000 až 360,000



Príklad:

```
10 Z+100 R0 FMAX
11 CYCL DEF 202 VYVRTÁVÁNÍ
   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 ODJETÍ
   Q336=0   ;ÚHEL VŘETENA
12 X+30 FMAX
12 Y+20 FMAX M3 M99
14 X+80 FMAX
14 Y+50 FMAX M99
```

16.6 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 zadaným posuvem **F** až do první hloubky 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. Poté vrtá nástroj 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 posuvem pro vyjíždění na bezpečnou vzdálenost. Pokud jste zadali 2. bezpečnou vzdálenost, odjede na ni TNC nástrojem s **FMAX**

Při programování dbejte na tyto body!

Naprogramujte polohovací blok do bodu startu (střed díry) v rovině obrábění s korekcí rádiusu **R0**.

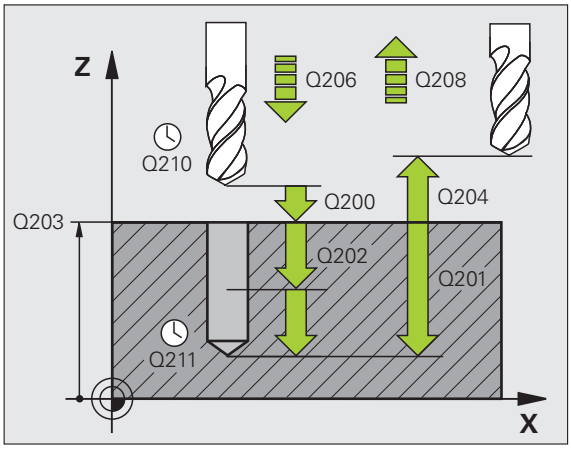
Znaménko parametru cyklu Hloubka definuje směr obrábění. Naprogramujete-li hloubku = 0, pak TNC cyklus neprovede.

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!

Parametry cyklu



- **Bezpečná vzdálenost** Q200 (inkrementálně): vzdálenost hrot nástroje – povrch obrobku. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Hloubka** Q201 (inkrementálně): vzdálenost povrch obrobku – dno díry (hrot kužele vrtáku). Rozsah zadávání -99 999,9999 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 se nástroj pokaždé přisune. 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 jím TNC vyjelo z díry kvůli odstranění třísek. Rozsah zadávání 0 až 3 600,0000
- **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
- **Redukční hodnota** Q212 (inkrementálně): hodnota, o kterou TNC zmenší po každém přísuvu hloubku přísuvu Q202. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999

- **Počet lomů třísky do návratu** Q213: počet přerušení třísky do okamžiku, než TNC má vyjet nástrojem z díry k odstranění třísky. K přerušení třísky stáhne TNC pokaždé nástroj zpět o hodnotu zpětného pohybu Q256. Rozsah zadávání 0 až 99 999
- **Minimální hloubka přísuvu** Q205 (inkrementálně): jestliže jste zadali redukční hodnotu, omezí TNC přísuv na hodnotu zadanou pomocí Q205. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Časová prodleva dole** Q211: doba po kterou nástroj setrvá na dně díry, uvedená v sekundách. Rozsah zadávání 0 až 3600,0000
- **Zpětný posuv** Q208: pojezdová rychlost nástroje při vyjíždění z díry v mm/min. Zadáte-li Q208=0, pak TNC vyjíždí nástrojem posuvem Q206. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999; alternativně **FMAX**, **FAUTO**
- **Zpětný pohyb při přerušení třísky** Q256 (inkrementálně): hodnota, o níž TNC odjede nástrojem zpět při přerušení třísky. Rozsah zadávání 0,1000 až 99 999,9999

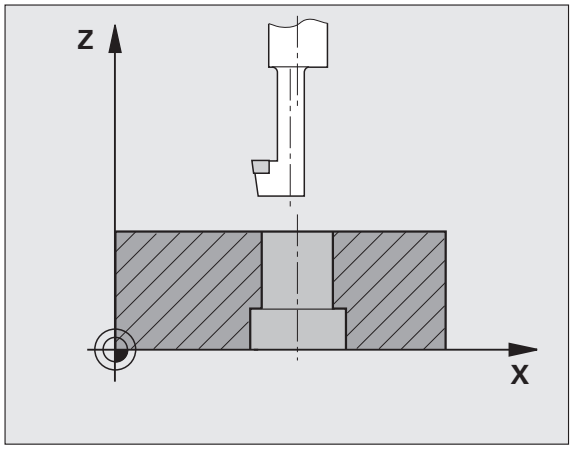
Príklad: NC-bloky

```
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 ;REDUKČNÍ HODNOTA
    Q213=3    ;PŘERUŠENÍ TŘÍSEK
    Q205=3    ;MIN. HLOUBKA PŘÍSUVU
    Q211=0,25 ;ČASOVÁ PRODLEVA DOLE
    Q208=500 ;POSUV PRO VYJETÍ
    Q256=0,2 ;ZPĚT PŘI PŘERUŠENÍ TŘÍSKY
```

16.7 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 odjede TNC nástrojem zpětným posuvem do bezpečné vzdálenosti a odtud – pokud to je zadáno – rychloposuvem **FMAX** na 2. bezpečnou vzdálenost.

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.

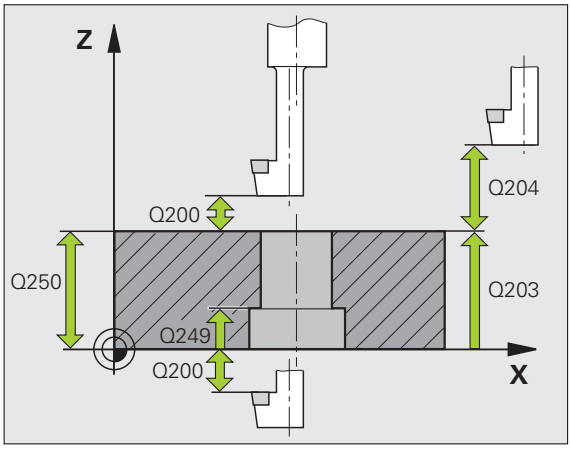
Při výpočtu bodu startu zahloubení bere TNC v úvahu délku břitu vyvrtávací tyče a tloušťku materiálu.

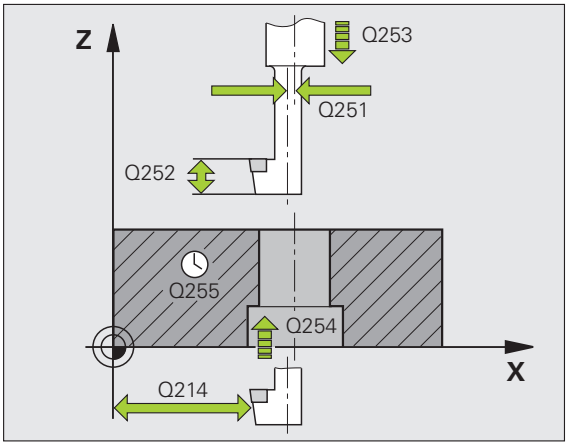
Pozor nebezpečí kolize!

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.

Parametry cyklu

- **Bezpečná vzdálenost** Q200 (inkrementálně): vzdálenost hrot nástroje – povrch obrobku. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Hloubka zahloubení** Q249 (inkrementálně): vzdálenost spodní hrana obrobku – dno zahloubení. Kladné znaménko vytvoří zahloubení v kladném směru osy vřetena. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Tloušťka materiálu** Q250 (inkrementálně): tloušťka obrobku. Rozsah zadávání 0,0001 až 99 999,9999
- **Hodnota vyosení** Q251 (inkrementálně): hodnota vyosení vrtací tyče; zjistěte si z údajového listu nástroje. Rozsah zadávání 0,0001 až 99 999,9999
- **Výška břitu** Q252 (inkrementálně): vzdálenost mezi spodní hranou vyvrtávací tyče – hlavním břitem; zjistěte si z údajového listu nástroje. Rozsah zadávání 0,0001 až 99 999,9999
- **Posuv předpolohování** Q253: pojezdová rychlost nástroje při zanořování do obrobku, popř. při vyjíždění v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999; alternativně **FMAX**, **FAUTO**
- **Posuv při zahlubování** Q254: pojezdová rychlost nástroje při zahlubování v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999; alternativně **FAUTO**, **FU**
- **Časová prodleva** Q255: doba prodlevy v sekundách na dně zahloubení. Rozsah zadávání 0 až 3600,000





- **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
- **Směr vyjetí (0/1/2/3/4)** Q214: definice směru, ve kterém má TNC přesadit nástroj o hodnotu 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

Príklad: NC-bloky

```
11 CYCL DEF 204 ZPĚTNÉ ZAHLOUBENÍ
    Q200=2    ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
    Q249=+5  ;HLOUBKA ZAHLOUBENÍ
    Q250=20  ;TLOUŠŤKA MATERIÁLU
    Q251=3,5 ;HODNOTA VYOSENÍ
    Q252=15  ;VÝŠKA ŘEZU
    Q253=750 ;POSUV PŘEDPOLOHOVÁNÍ
    Q254=200 ;POSUV ZAHLUBOVÁNÍ
    Q255=0   ;ČASOVÁ PRODLEVA
    Q203=+20 ;SOUŘADNICE POVRCHU
    Q204=50  ;2. BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
    Q214=1   ;SMĚR ODJETÍ
    Q336=0   ;ÚHEL VŘETENA
```

16.8 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 zadaným posuvem **F** až do první hloubky 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. Poté vrtá nástroj 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 posuvem pro vyjíždění na bezpečnou vzdálenost. Pokud jste zadali 2. bezpečnou vzdálenost, odjede na ni TNC nástrojem s **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.

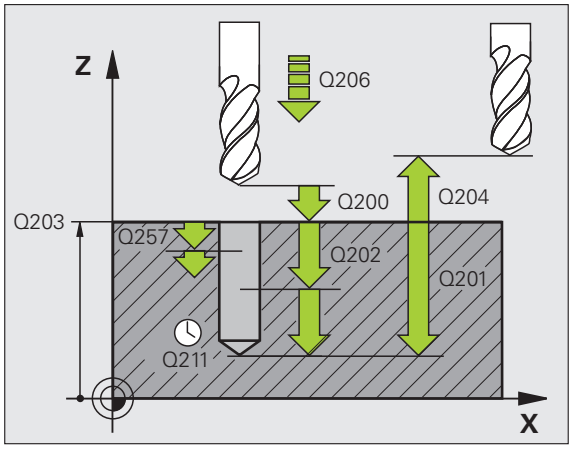
Pokud zadáte pomocí **Q379** hlubší výchozí bod, tak TNC změní pouze výchozí bod pohybu přísuvu. Pohyby vyjíždění zpět nebude TNC měnit, vztahují se tedy k souřadnicím povrchu obrobku.

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 hrot nástroje – povrch obrobku. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Hloubka** Q201 (inkrementálně): vzdálenost povrch obrobku – dno díry (hrot kužele vrtáku). Rozsah zadávání -99 999,9999 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 se nástroj pokaždé přisune. 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 -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
- **Redukční hodnota** Q212 (inkrementálně): hodnota, o niž TNC sníží hloubku přísuvu Q202. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Minimální hloubka přísuvu** Q205 (inkrementálně): jestliže jste zadali redukční hodnotu, omezí TNC přísuv na hodnotu zadanou pomocí Q205. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Představná vzdálenost nahoře** Q258 (inkrementálně): bezpečná vzdálenost pro polohování rychloposuvem, když TNC po vytažení nástroje z díry opět jede na aktuální hloubku přísuvu; hodnota při prvním přísuvu. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Představná vzdálenost dole** Q259 (inkrementálně): bezpečná vzdálenost při polohování rychloposuvem, když TNC po vytažení nástroje z díry opět jede na aktuální hloubku přísuvu; hodnota při posledním přísuvu. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999

- **Hloubka vrtání do přerušení třísky** Q257 (inkrementálně): přísuv, po němž TNC provede odlomení třísky. Bez odlamování třísky, zadáte-li “0”. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Zpětný pohyb při přerušení třísky** Q256 (inkrementálně): hodnota, o níž TNC odjede nástrojem zpět při přerušení třísky. TNC odjíždí zpátky s posuvem 3 000 mm/min. Rozsah zadávání 0,1000 až 99 999,9999
- **Časová prodleva dole** Q211: doba po kterou nástroj setrvá na dně díry, uvedená v sekundách. Rozsah zadávání 0 až 3600,0000
- **Hlubší výchozí bod** Q379 (vztažený přírůstkově k povrchu obrobku): výchozí bod vlastního vrtání po navrtání kratším nástrojem do určité hloubky. TNC přejede **Polohovacím posuvem** z bezpečné vzdálenosti do hlubšího výchozího bodu. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Posuv předpolohování** Q253: pojezdová rychlost nástroje při polohování z bezpečné vzdálenosti do hlubšího výchozího bodu v mm/min. Platí pouze tehdy, když je Q379 zadané různé od 0. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999; alternativně **FMAX**, **FAUTO**

Príklad: 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  ;REDUKČNÍ HODNOTA
   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 ;ČASOVÁ PRODLEVA DOLE
   Q379=7,5  ;BOD STARTU
   Q253=750  ;POSUV PŘEDPOLOHOVÁNÍ
```

16.9 VRTÁNÍ S JEDNÍM OSAZENÍM (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 zadaným posuvem **F** až do zadané hloubky vrtání
4. Na dně díry nástroj chvíli setrvá – pokud to je zadané – s běžícím vřetenem k doříznutí. Poté TNC vypne chladicí kapalinu a přepne otáčky zpátky na definovanou výchozí hodnotu
5. Na dně díry setrvá určitou dobu a pak vyjede s posuvem odjezdu na bezpečnou vzdálenost. Pokud jste zadali 2. bezpečnou vzdálenost, odjede na ni TNC nástrojem s **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.

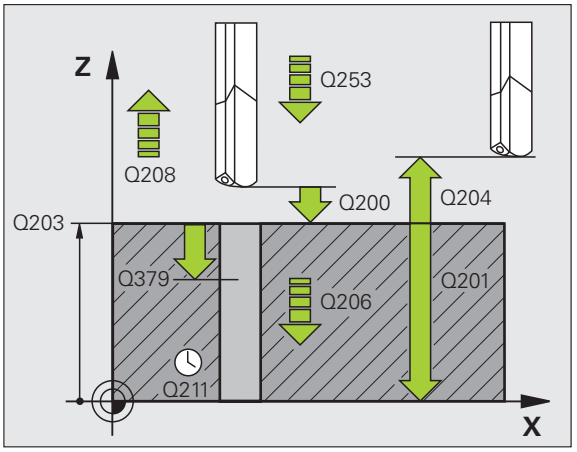
Pozor nebezpečí kolize!

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!

Parametry cyklu

- **Bezpečná vzdálenost** Q200 (inkrementálně): vzdálenost hrot nástroje – povrch obrobku. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Hloubka** Q201 (inkrementálně): vzdálenost povrch obrobku – dno díry. Rozsah zadávání -99 999,9999 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 po kterou nástroj setrvá na dně díry, uvedená v sekundách. 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
- **Hlubší startovní bod** Q379 (vztažený přírůstkově k povrchu obrobku): výchozí bod vlastního vrtání. TNC přejede **Polohovacím posuvem** z bezpečné vzdálenosti do hlubšího výchozího bodu. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Posuv předpolohování** Q253: pojezdová rychlost nástroje při polohování z bezpečné vzdálenosti do hlubšího výchozího bodu v mm/min. Platí pouze tehdy, když je Q379 zadané různé od 0. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999; alternativně **FMAX**, **FAUTO**
- **Zpětný posuv** Q208: pojezdová rychlost nástroje při vyjíždění z díry v mm/min. Zadáte-li Q208=0, pak TNC jede nástrojem s vrtacím posuvem Q206. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999; alternativně **FMAX**, **FAUTO**



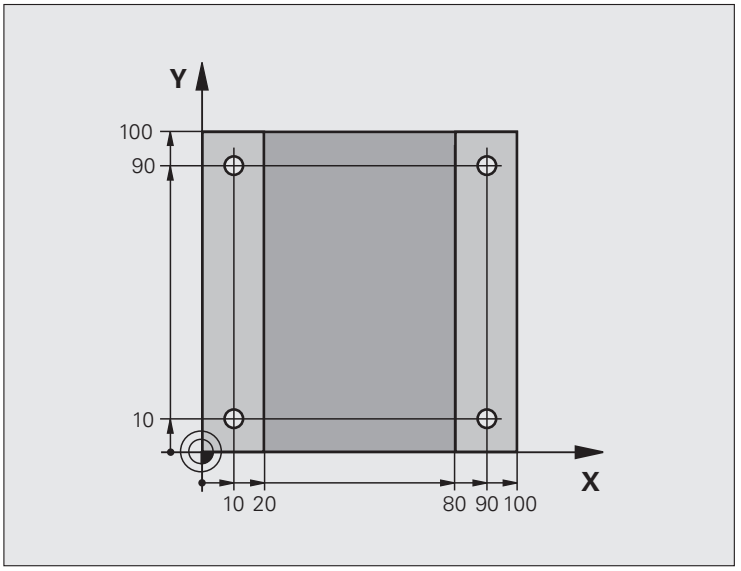
- **Směr rotace při nájezdu / výjezdu (3/4/5)** Q426: směr otáčení, s nímž se má nástroj otáčet při vjezdu do otvoru a při vyjíždění. Rozsah zadání:
  3: točit vřetenem s M3
  4: točit vřetenem s M4
  5: jezdit při stojícím vřetenu
- **Otáčky vřetena při nájezdu / výjezdu** Q427: otáčky, s nimiž se má nástroj otáčet při vjezdu do otvoru a při vyjíždění. Rozsah zadávání 0 až 99 999
- **Otáčky vrtání** Q428: otáčky nástroje pro vrtání. Rozsah zadávání 0 až 99 999
- **M-funkce ZAP** chladicí kapaliny 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 VYP** chladicí kapaliny 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

Príklad: NC-bloky

```
11 CYCL DEF 241 VRTÁNÍ JEDNOHO
OSAZENÍ
    Q200=2    ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
    Q201=-80  ;HLOUBKA
    Q206=150  ;POSUV PŘÍSUVU DO HLOUBKY
    Q211=0,25 ;ČASOVÁ PRODLEVA DOLE
    Q203=+100 ;SOUŘADNICE POVRCHU
    Q204=50   ;2. BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
    Q379=7,5  ;BOD STARTU
    Q253=750  ;POSUV PŘEDPOLOHOVÁNÍ
    Q208=1000 ;POSUV PRO VYJETÍ
    Q426=3    ;SMĚR ROTACE VŘETENA
    Q427=25   ;OTÁČKY PRO NÁJEZD / VÝJEZD
    Q428=500  ;OTÁČKY PRO VRTÁNÍ
    Q429=8    ;CHLAZENÍ ZAP
    Q430=9    ;CHLAZENÍ VYP
```

16.10 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;PŘÍSUV F DO HLOUBKY	
Q202=5 ;HLOUBKA PŘÍSUVU	
Q210=0 ;ODJETÍ – ČAS NAHOŘE	
Q203=-10; SOUŘADNICE POVRCHU	
Q204=20 ;2. BEZPEČNÁ VZDÁLENOST	
Q211=0,2 ;ČASOVÁ PRODLEVA DOLE	

6 X+10 R0 FMAX M3	Najetí na díru 1, roztočení vřetena
8 Y+10 R0 FMAX M99	Najetí na díru 1, vyvolání cyklu
9 X+90 R0 FMAX M99	Najetí na díru 2, vyvolání cyklu
9 Y+90 R0 FMAX M99	Najetí na díru 3, vyvolání cyklu
9 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	

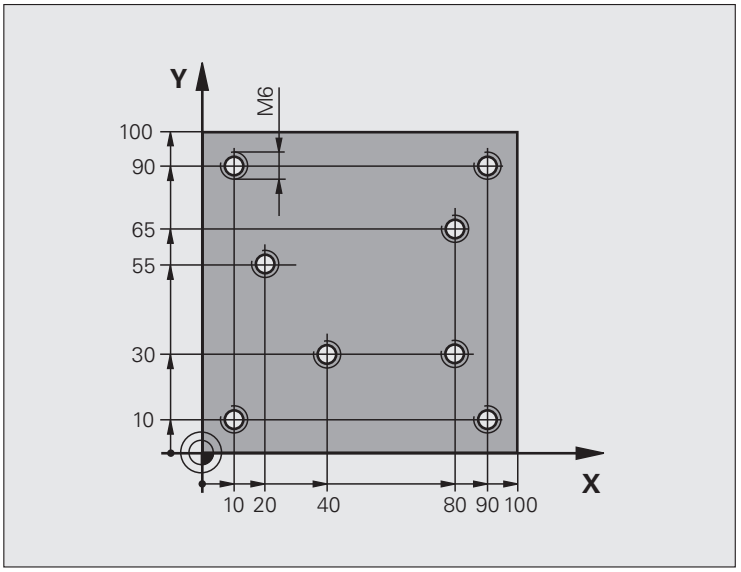
Příklad: Používání vrtacích cyklů ve spojení s PATTERN DEF

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	Odjetí nástroje do bezpečné výšky (F naprogramujte s hodnotou)
	kterou TNC polohuje po každém cyklu do bezpečné výšky
5 PATTERN DEF	Definování všech vrtacích pozic ve vzoru 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 PRŮMĚRU / HLOUBKY	
Q201=-2 ;HLOUBKA	
Q344=-10;PRŮMĚR	
Q206=150;PŘÍSUV F DO HLOUBKY	
Q211=0 ;ČASOVÁ PRODLEVA DOLE	
Q203=+0 ; SOUŘADNICE POVRCHU	
Q204=50 ;2. BEZPEČNÁ VZDÁLENOST	
7 CYCL CALL PAT F5000 M13	Vyvolání cyklu ve spojení se vzorem 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 VRTÁNÍ	Definice cyklu vrtání
Q200=2 ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST	
Q201=-25;HLOUBKA	
Q206=150;POSUV PŘÍSUVU NA HLOUBKU	
Q202=5 ;HLOUBKA PŘÍSUVU	
Q210=0 ;ČASOVÁ PRODLEVA NAHOŘE	
Q203=+0 ;SOUŘ. POVRCHU	
Q204=50 ;2. BEZPEČNÁ VZDÁLENOST	
Q211=0.2 ;DOBA PRODLEVY DOLE	
12 CYCL CALL PAT F5000 M13	Vyvolání cyklu ve spojení se vzorem 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 VRTÁNÍ ZÁVITU NOVÉ	Definice cyklu – řezání vnitřních závitů
Q200=2 ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST	
Q201=-25;HLOUBKA ZÁVITU	
Q206=150;POSUV PŘÍSUVU NA HLOUBKU	
Q211=0.2 ;DOBA PRODLEVY DOLE	
Q203=+0 ;SOUŘADNICE POVRCHU	
Q204=50 ;2. BEZPEČNÁ VZDÁLENOST	
17 CYCL CALL PAT F5000 M13	Vyvolání cyklu ve spojení se vzorem bodů
18 Z+100 R0 FMAX M2	Odjetí nástroje, konec programu
19 END PGM 1 MM	

16.11 NOVÉ VRTÁNÍ 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 Pak se obrátí směr otáčení vřetena a po časové prodlevě se nástroj vrátí na bezpečnou vzdálenost. Pokud jste zadali 2. bezpečnou vzdálenost, odjede na ni TNC nástrojem s **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**.

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

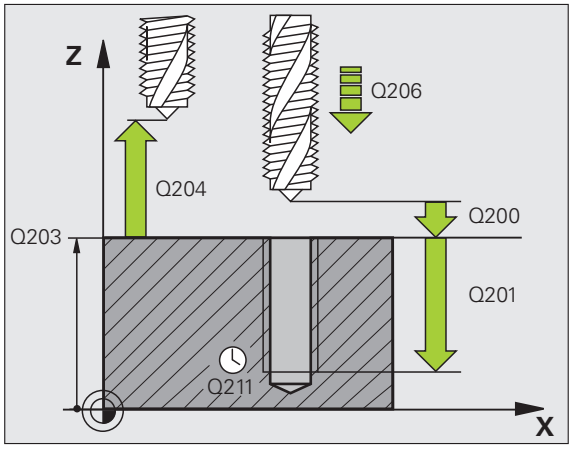
- **Bezpečná vzdálenost** Q200 (inkrementálně): vzdálenost hrot nástroje (startovní poloha) – povrch obrobku; směrná hodnota: 4x stoupání závitu. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Hloubka vrtání** Q201 (délka závitu, inkrementálně): vzdálenost povrch obrobku – konec závitu. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Posuv F** Q206: pojezdová rychlost nástroje při vrtání závitu. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999; alternativně **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

Stanovení posuvu: F = S x p

F: posuv (mm/min)
S: otáčky vřetena (1/min)
p: stoupání závitu (mm)

Vyjetí nástroje při přerušení programu

Stisknete-li během vrtání závitu externí tlačítko STOP, zobrazí TNC softklávesu, jejíž pomocí můžete vyjet nástrojem ze závitu.



Příklad: NC-bloky

```
25 CYCL DEF 206 VRTÁNÍ ZÁVITU NOVÉ
    Q200=2   ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
    Q201=-20;HLOUBKA
    Q206=150;POSUV PŘÍSUVU DO HLOUBKY
    Q211=0,25;ČASOVÁ PRODLEVA DOLE
    Q203=+25;SOUŘADNICE POVRCHU
    Q204=50  ;2. BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
```

16.12 VRTÁNÍ ZÁVITU bez vyrovnávací hlavy GS NOVÉ (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. Pak se obrátí směr otáčení vřetena a po časové prodlevě se nástroj vrátí na bezpečnou vzdálenost. Pokud jste zadali 2. bezpečnou vzdálenost, odjede na ni TNC nástrojem s **FMAX**
4. V bezpečné vzdálenosti TNC vřeteno zastaví

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 Hloubka vrtání definuje směr vrtání.

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**).

Pozor nebezpečí kolize!

Strojním parametrem **displayDepthErr** nastavíte, zda má TNC při zadání kladné hloubky vydat chybové hlášení (on) nebo ne (off).

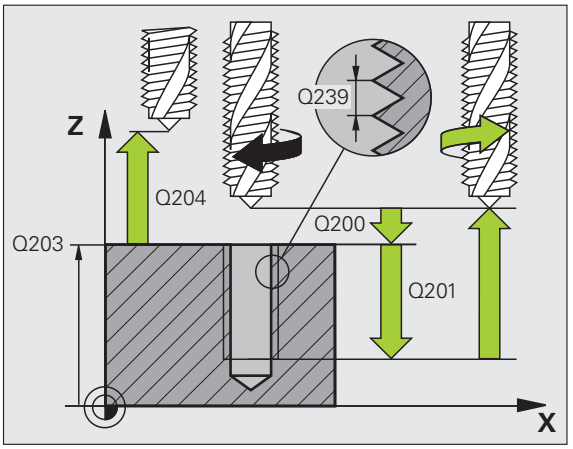
Uvědomte si, že TNC při **zadání kladné hloubky** výpočet předpolohování invertuje. Nástroj tedy jede v ose nástroje rychloposuvem na bezpečnou vzdálenost **pod** povrchem obrobku!

Parametry cyklu

- **Bezpečná vzdálenost** Q200 (inkrementálně): vzdálenost hrot nástroje (poloha startu) – povrch obrobku. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Hloubka vrtání** Q201 (inkrementálně): vzdálenost povrch obrobku – konec závitu. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Stoupání závitu** Q239:
  Stoupání závitu. Znaménko definuje pravý nebo 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

Vyjetí nástroje při přerušení programu

Stisknete-li během vrtání 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.



Příklad: NC-bloky

```
26 CYCL DEF 207 VRTÁNÍ ZÁVITU GS NOVÉ
   Q200=2   ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
   Q201=-20;HLOUBKA
   Q239=+1  ;STOUPÁNÍ ZÁVITU
   Q203=+25;SOUŘADNICE POVRCHU
   Q204=50  ;2. BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
```

16.13 Příklad programu

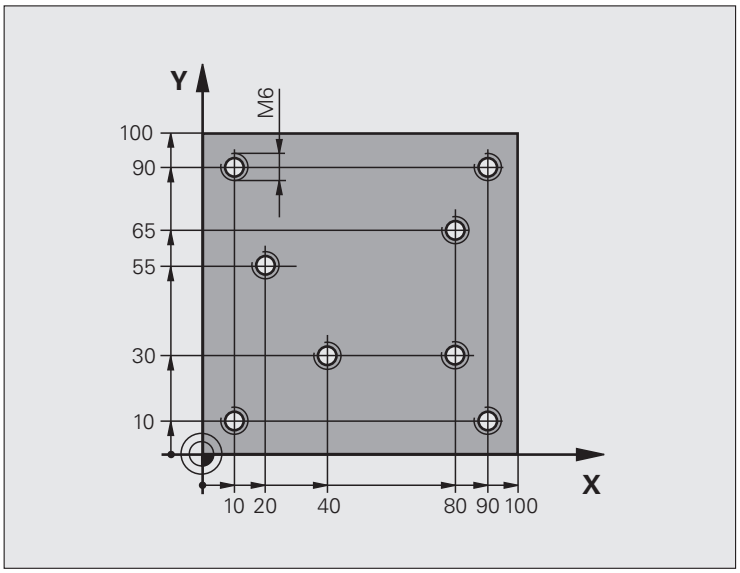
Příklad: Řezání vnitřních závitů

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
- Řezání vnitřních 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	Odjetí nástroje do bezpečné výšky (F naprogramujte s hodnotou),
	kterou TNC polohuje po každém cyklu do bezpečné výšky
5 SEL PATTERN "TAB1"	Definování tabulky bodů
6 CYCL DEF 200 VRTAT	Definice cyklu navrtání středicích důlků
Q200=2 ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST	
Q201=-2 ;HLOUBKA	
Q206=150;PŘÍSUV F DO HLOUBKY	
Q202=2 ;HLOUBKA PŘÍSUVU	
Q210=0 ;ODJETÍ – ČAS NAHOŘE	
Q203=+0 ;SOUŘ. POVRCHU	Nutné zadat „0“, účinkuje z tabulky bodů
Q204=0 ;2. BEZPEČNÁ VZDÁLENOST	Nutné zadat „0“, účinkuje z tabulky bodů
Q211=0.2 ;DOBA PRODLEVY DOLE	

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 VRTAT	Definice cyklu vrtání
Q200=2 ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST	
Q201=-25;HLOUBKA	
Q206=150;POSUV PŘÍSUVU NA HLOUBKU	
Q202=5 ;HLOUBKA PŘÍSUVU	
Q210=0 ;ČASOVÁ PRODLEVA NAHOŘE	
Q203=+0 ;SOUŘ. POVRCHU	Nutné zadat „0“, účinkuje z tabulky bodů
Q204=0 ;2. B EZPEČNÁ VZDÁLENOST	Nutné zadat „0“, účinkuje z tabulky bodů
Q211=0.2 ;DOBA PRODLEVY DOLE	
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 VRTÁNÍ ZÁVITU NOVÉ	Definice cyklu – řezání vnitřních závitů
Q200=2 ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST	
Q201=-25;HLOUBKA ZÁVITU	
Q206=150;POSUV PŘÍSUVU NA HLOUBKU	
Q211=0 ;DOBA PRODLEVY DOLE	
Q203=+0 ;SOUŘADNICE POVRCHU	Nutné zadat „0“, účinkuje z tabulky bodů
Q204=0 ;2. B EZPEČNÁ VZDÁLENOST	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
NRXYZ
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]
```

17

**Obráběcí cykly:
Frézování kapes /
Frézování čepů /
Frézování drážek**

17.1 Základy

Přehled

TNC poskytuje celkem 2 cykly pro obrábění kapes a čepů:

Cyklus	Softtlačítko	Stránka
251 PRAVOÚHLÁ KAPSA Hrubovací/dokončovací cyklus s výběrem rozsahu obrábění a šroubovicovým zanořováním		Strana 427
256 PRAVOÚHLÝ ČEP Hrubovací/dokončovací cyklus s bočním přísuvem, je-li potřeba vícenásobný oběh		Strana 432

17.2 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 přesahu (parametr Q370) a přídavku na dokončení (parametry Q368 a Q369).
3. Na konci hrubování odjede TNC nástrojem tangenciálně 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 zadané přídavky pro obrábění načisto, tak TNC nejdříve obrobí načisto stěny kapsy, a pokud je to zadáno tak ve více přísuvech.
6. Nakonec TNC obrobí načisto dno kapsy zevnitř směrem ven.

Při programování dbejte na tyto body

Předpolohujte nástroj do výchozí polohy v rovině obrábění s korekcí rádiusu **R0**. Pozor na parametr Q367 (poloha kapsy).

V ose nástroje napolohuje TNC nástroj automaticky. Dbejte na parametr Q204 (2. bezpečná vzdálenost).

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.

Pozor nebezpečí kolize!

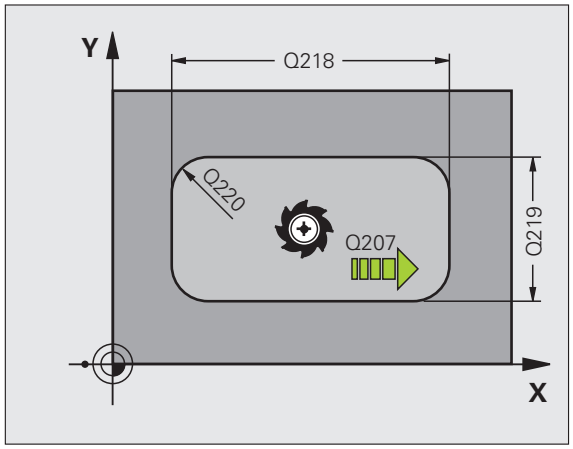
Strojním parametrem **displayDepthErr** nastavíte, zda má TNC při zadání kladné hloubky vydat chybové hlášení (on) nebo ne (off).

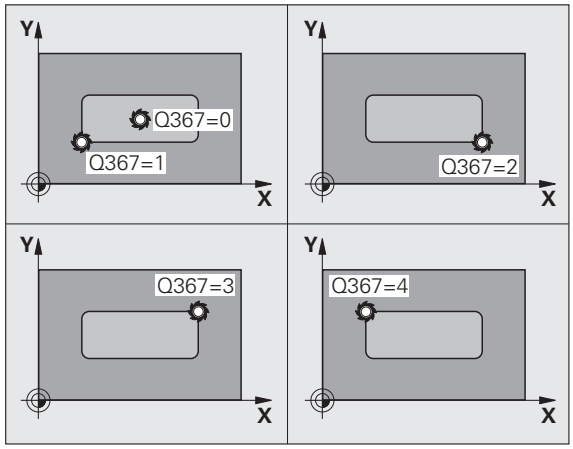
Uvědomte si, že TNC při **zadání kladné hloubky** výpočet předpolohování invertuje. Nástroj tedy jede v ose nástroje rychloposuvem na bezpečnou vzdálenost **pod** povrchem obrobku!

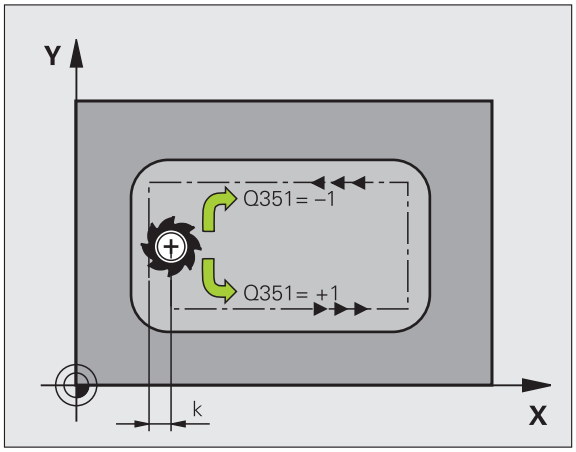
Vyvoláte-li cyklus s rozsahem obrábění 2 (pouze dokončování), tak TNC polohuje nástroj do středu kapsy rychloposuvem do hloubky prvního přísuvu!

Parametry cyklu

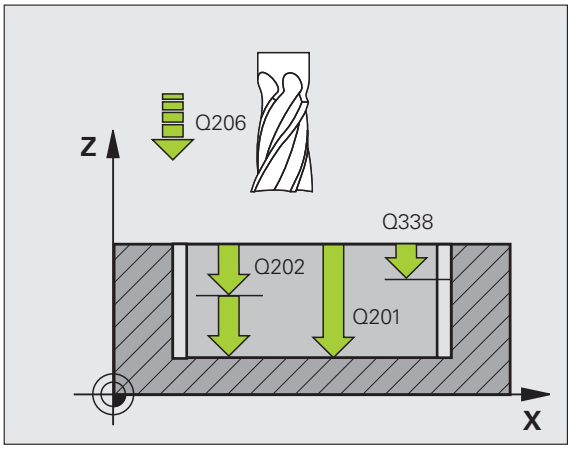
- **Rozsah obrábění (0/1/2)** Q215: definice rozsahu obrábění:
  0: hrubování a dokončování
  1: pouze hrubování
  2: pouze dokončování
  Dokončení stěn a dokončení dna se provede pouze tehdy, je-li definován příslušný přídavek na dokončení (Q368, Q369)
- **1. strana – délka** Q218 (inkrementálně): délka 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 99 999,999; alternativně **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 99 999,9999; 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

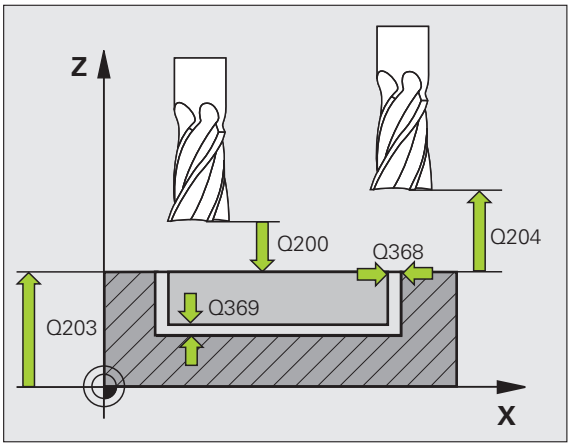






- **Přísuv při dokončování** Q338 (inkrementálně): rozměr, o který se nástroj v ose vřetena přisune při dokončování. Q338=0: dokončení jedním přísuvem. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Bezpečná vzdálenost** Q200 (inkrementálně): vzdálenost mezi čelem nástroje a povrchem obrobku. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Souřadnice povrchu obrobku** Q203 (absolutně): absolutní 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
- **Druh frézování** Q351: druh obrábění frézováním při M3:
  +1 = sousledné frézování
  –1 = nesousledné frézování
- **Koeficient překrytí dráhy** Q370: Q370 x rádius nástroje udává stranový přísuv k. Rozsah zadávání 0,1 až 1,9999





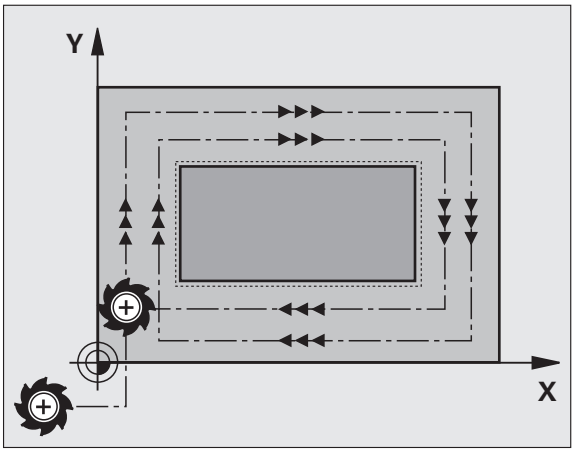
Príklad: NC-bloky

```
8 CYCL DEF 251 PRAVOÚHLÁ KAPSA
    Q215=0     ;   ROZSAH OBRÁBĚNÍ
    Q218=80    ;DÉLKA 1. STRANY
    Q219=60    ;DÉLKA 2. STRANY
    Q201=-20   ;HLOUBKA
    Q367=0     ;POLOHA KAPSY
    Q202=5     ;HLOUBKA PŘÍSUVU
    Q207=500   ;   POSUV FRÉZOVÁNÍ
    Q206=150   ;   POSUV PŘÍSUVU DO
                 HLOUBKY
    Q385=500   ;POSUV OBRÁBĚNÍ NAČISTO
    Q368=0.2   ;PŘÍDAVEK PRO 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     ;PŘEKRÝVÁNÍ DRAH
9  X+50 R0 FMAX
10  Y+50 R0 FMAX M3 M99
```

17.3 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 z výchozí pozice 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 pro přísuv do hloubky na první hloubku přísuvu
3. Potom najede nástroj 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. Pak 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.

Při programování dbejte na tyto body!

Předpolohujte nástroj do výchozí polohy v rovině obrábění s korekcí rádiusu **R0**. Pozor na parametr Q367 (poloha čepu).

V ose nástroje napolohuje TNC nástroj automaticky. Dbejte na parametr Q204 (2. bezpečná vzdálenost).

Znaménko parametru cyklu Hloubka definuje směr obrábění. Naprogramujete-li hloubku = 0, pak TNC cyklus neprovede.

Na konci cyklu odjede TNC nástrojem rychloposuvem na bezpečnou vzdálenost nebo – pokud je zadaná – na 2. bezpečnou vzdálenost

Pozor nebezpečí kolize!

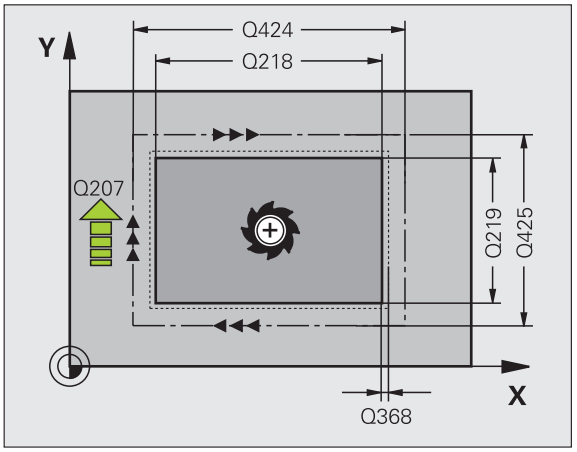
Strojním parametrem **displayDepthErr** nastavíte, zda má TNC při zadání kladné hloubky vydat chybové hlášení (on) nebo ne (off).

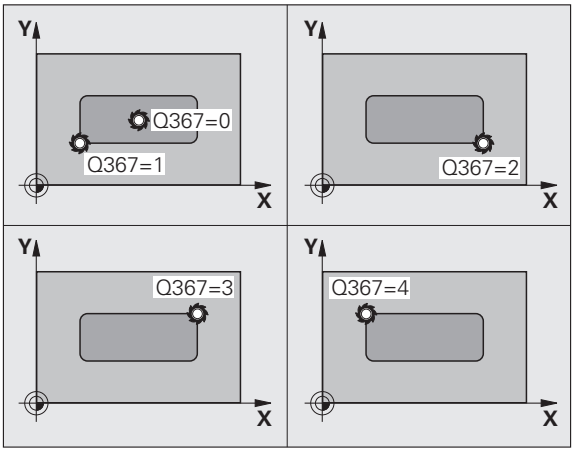
Uvědomte si, že TNC při **zadání kladné hloubky** výpočet předpolohování invertuje. Nástroj tedy jede v ose nástroje rychloposuvem na bezpečnou vzdálenost **pod** povrchem obrobku!

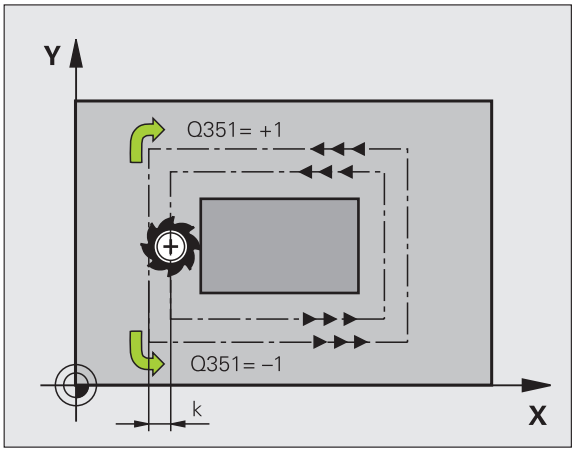
Vpravo vedle čepu nechte dostatek místa pro nájezd. Minimum: průměr nástroje + 2 mm.

Parametry cyklu

- **Rozsah obrábění (0/1/2)** Q215: definice rozsahu obrábění:
  0: hrubování a dokončování
  1: pouze hrubování
  2: pouze dokončování
  Dokončení stěn a dokončení dna se provede pouze tehdy, je-li definovaný přídavek pro dokončení (Q368).
- **1. délka strany** 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. délka strany** 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
- **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 99 999,999; alternativně **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**

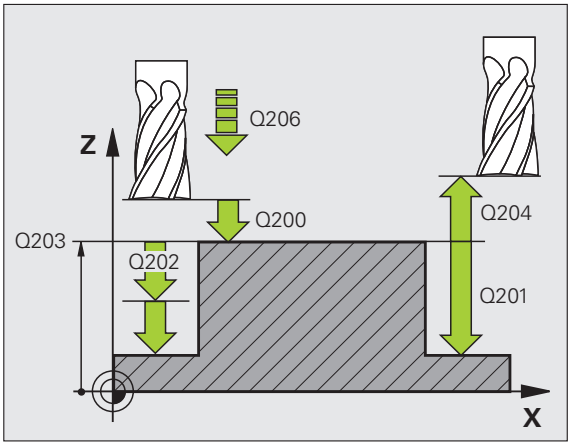






- **Posuv obrábění načisto** Q385: Pojezdová rychlost nástroje při obrábění strany a dna načisto v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999; alternativně **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Rozměr polotovaru délka strany 2** Q425: délka polotovaru čepu, paralelně s vedlejší osou roviny obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **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 pro obrábění dna načisto 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 čelem nástroje a povrchem obrobku. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Souřadnice povrchu obrobku** Q203 (absolutně): absolutní 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
- **Druh frézování** Q351: druh obrábění frézováním při M3:
  +1 = sousledné frézování
  –1 = nesousledné frézování
- **Koeficient překrytí dráhy** Q370: Q370 x rádius nástroje udává stranový přísuv k. Rozsah zadávání 0,1 až 1,9999

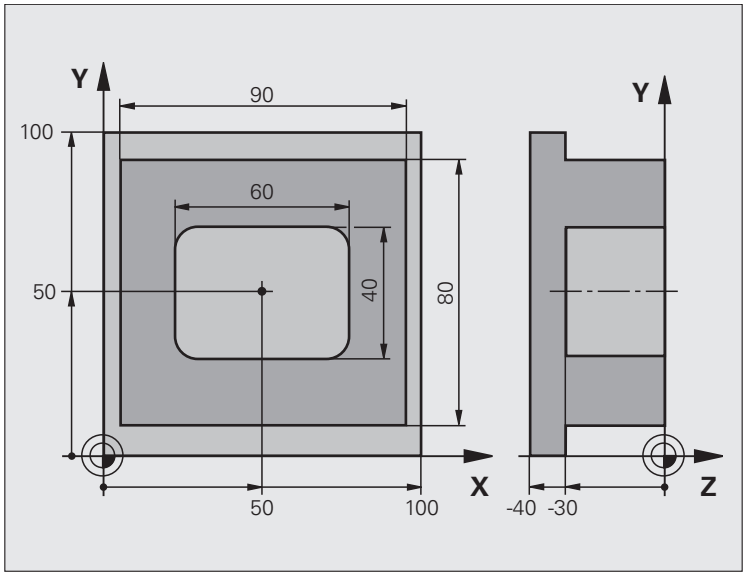


Příklad: NC-bloky

```
8 CYCL DEF 256 PRAVOÚHLÝ ČEP
      Q215=0     ;ROZSAH OBRÁBĚNÍ
      Q218=60    ;DÉLKA 1. STRANY
      Q424=74    ;MÍRA POLOTOVARU 1
      Q219=40    ;DÉLKA 2. STRANY
      Q425=60    ;MÍRA POLOTOVARU 2
      Q201=-20   ;HLOUBKA
      Q367=0     ;POLOHA ČEPU
      Q202=5     ;HLOUBKA PŘÍSUVU
      Q207=500 ;   POSUV FRÉZOVÁNÍ
      Q206=150 ;   POSUV PŘÍSUVU DO
                   HLOUBKY
      Q385=500 ;POSUV OBRÁBĚNÍ NAČISTO
      Q368=0.2 ;PŘÍDAVEK PRO 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     ;PŘEKRÝVÁNÍ DRAH
9  X+50 R0 FMAX
9  Y+50 R0 FMAX M3 M99
```

17.4 Příklady programů

Příklad: Frézování kapes, ostrůvků a drážek



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 ;DÉLKA 1. STRANY	
Q424=100 ;MÍRA POLOTOVARU 1	
Q219=80 ;DÉLKA 2. STRANY	
Q425=100 ;MÍRA POLOTOVARU 2	
Q201=-30 ;HLOUBKA	
Q367=0 ;POLOHA ČEPU	
Q202=5 ;HLOUBKA PŘÍSUVU	
Q207=250 ;POSUV FRÉZOVÁNÍ	
Q206=250 ;POSUV PŘÍSUVU DO HLOUBKY	
Q385=750 ;POSUV OBRÁBĚNÍ NAČISTO	
Q368=0 ;PŘÍDAVEK PRO STRANU	
Q369=0.1 ;PŘÍDAVEK NA DNO	
Q338=5 ;PŘÍSUV NAČISTO	
Q200=2 ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST	
Q203=+0 ;SOUŘ. POVRCHU	
Q204=20 ;2. BEZPEČNÁ VZDÁLENOST	
Q351=+1 ;DRUH FRÉZOVÁNÍ	
Q370=1 ;PŘEKRÝVÁNÍ DRAH	
6 X+50 R0	Vyvolání cyklu vnějšího obrábění
7 Y+50 R0 M3 M99	Vyvolání cyklu vnějšího obrábění

8 CYCL DEF 251 PRAVOÚHLÁ KAPSA	Definice cyklu pravoúhlé kapsy
Q215=0 ;ROZSAH OBRÁBĚNÍ	
Q218=60 ;1. D ÉLKA STRANY	
Q219=40 ;2. D ÉLKA STRANY	
Q201=-30 ;HLOUBKA	
Q367=+0 ;POLOHA KAPSY	
Q202=5 ;HLOUBKA PŘÍSUVU	
Q207=500 ; POSUV FRÉZOVÁNÍ	
Q206=150 ; POSUV PŘÍSUVU DO HLOUBKY	
Q385=750 ;POSUV OBRÁBĚNÍ NAČISTO	
Q368=0.2 ;PŘÍDAVEK PRO 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 ;PŘEKRÝVÁNÍ DRAH	
9 X+50 R0 FMAX	Vyvolání cyklu kruhové kapsy
10 Y+50 R0 FMAX M99	Vyvolání cyklu kruhové kapsy
11 Z+250 R0 FMAX M30	Výměna nástroje
12 END PGM C210 MM	

18

Cykly: Transformace (přepočty) souřadnic

18.1 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	Stránka
7 NULOVÝ BOD Posouvání obrysů přímo v programu nebo z Tabulek nulových bodů		Strana 443
247 NASTAVENÍ VZTAŽNÉHO BODU Nastavení vztažného bodu během provádění programu		Strana 449
8 ZRCADLENÍ Zrcadlení obrysů		Strana 450
11 ZMĚNA MĚŘÍTKA Zmenšení nebo zvětšení obrysů		Strana 452
26 ZMĚNA MĚŘÍTKA OSY Zmenšení nebo zvětšení obrysů pomocí změny měřítek jednotlivých os		Strana 453

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;

18.2 POSUNUTÍ NULOVÉHO BODU (cyklus 7, DIN/ISO: G54)

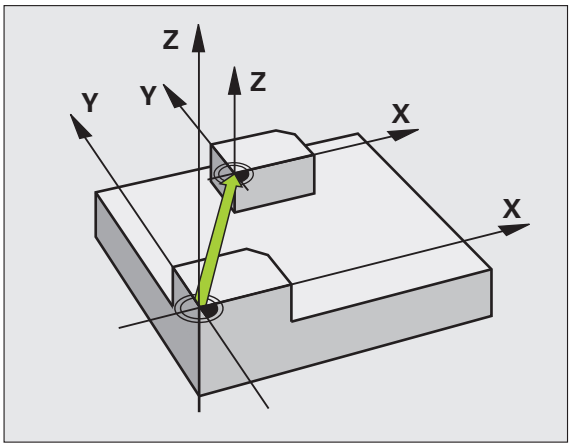
Účinek

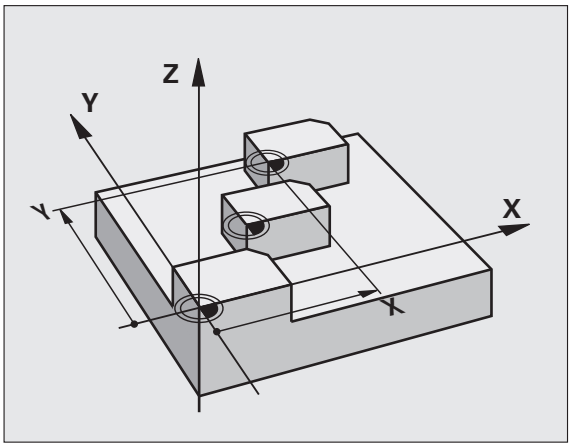
Pomocí POSUNUTÍ NULOVÉHO BODU můžete opakovat obrábění na libovolných místech obrobku.

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 z tabulky nulových bodů posunutí na souřadnice X=0; Y=0 atd.





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

Příklad: NC-bloky

```
13 CYCL DEF 7.0 NULOVÝ BOD
14 CYCL DEF 7.1 X+60
16 CYCL DEF 7.3 Z-5
15 CYCL DEF 7.2 Y+40
```

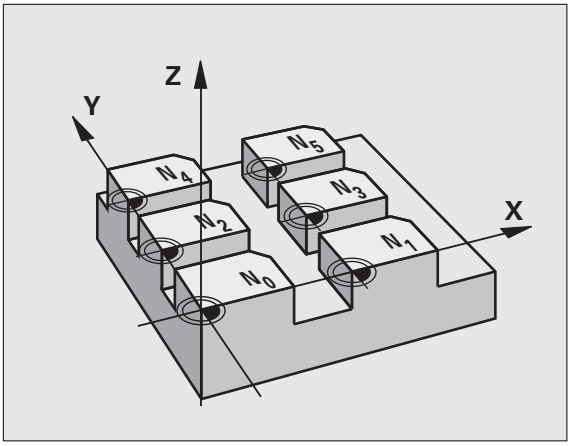
18.3 POSUNUTÍ NULOVÉHO BODU s tabulkami nulových bodů (cyklus 7)

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.



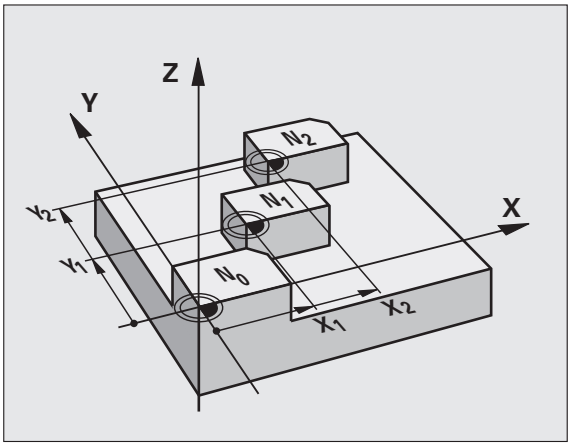
Zrušení

- Vyvolejte z tabulky nulových bodů posunutí na souřadnice X=0; Y=0 atd.
- 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 navolte v provozním režimu **Test programu** pomocí správy souborů: tabulka dostane status S.
- Požadovanou tabulku pro provádění programu navolte v některém provozním režimu provádění programu pomocí správy souborů: tabulka dostane status M.

Hodnoty souřadnic z tabulek nulových bodů jsou účinné výhradně absolutně.

Nové řádky můžete vkládat pouze na konec tabulky.

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

Příklad: 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:

- Zvolení funkce k vyvolání programu: stiskněte klávesu PGM CALL

- Stiskněte softklávesu TABULKA NULOVÉHO BODU
- 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 provozním režimu Program zadat/editovat

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 navolíte v provozním režimu **Program zadat/editovat**

PGM MGT

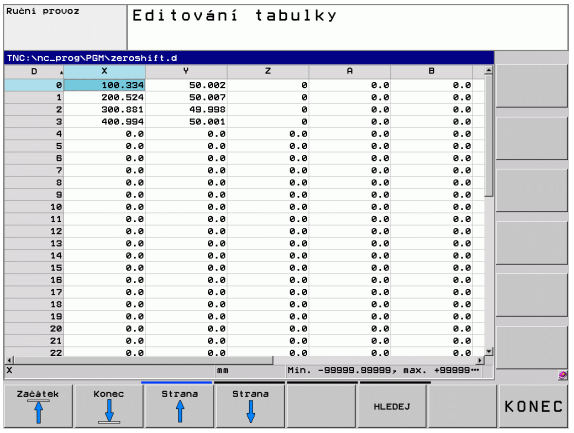
- Vyvolejte správu souborů: stiskněte klávesu PGM MGT
- Zobrazení tabulek nulových bodů: stiskněte softklávesy ZVOLIT TYP a UKAŽ .D
- Zvolte požadovanou tabulku nebo zadejte nový název souboru
- Editování souboru. Lišta softtlačítek k tomu zobrazuje následující funkce:

Funkce	Softtlačítko
Volba začátku tabulky	Začátek
Volba konce tabulky	Konec
Listovat po stránkách nahoru	Strana
Listovat po stránkách dolů	Strana
Vložit řádek (možné pouze na konci tabulky)	Vložit řádek
Vymazat řádek	Vymazat řádek
Hledat	Ruční provoz
Kurzor na začátek řádky	Začátek řádků
Kurzor na konec řádky	Konec řádků

Funkce	Softtlačítko
Kopírovat aktuální hodnotu	KOPÍROVAT VYBRANÉ POLE
Vložit kopírovanou hodnotu	Vložte kopírov. hodnotu
Vložit zadatelný počet řádků (nulových bodů) na konec tabulky	N řádků připojit na konec

Konfigurace tabulky nulových bodů

Pokud k některé aktivní ose nechcete definovat žádný nulový bod, stiskněte klávesu DEL. TNC pak smaže číselnou hodnotu v příslušném zadávacím políčku.



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 .

18.4 NASTAVENÍ VZTAŽNÉHO BODU (cyklus 247)

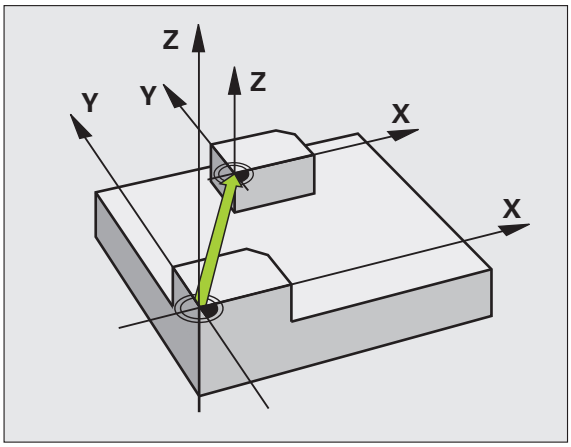
Účinek

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, natočení, změnu koeficientu měřítka a změnu měřítka jednotlivé osy.

Pokud aktivujete číslo preset 0 (řádka 0), tak aktivujete vztažný bod, který jste naposledy nastavili v ručním režimu provozu.

V režimu PGM-Test je cyklus 247 neúčinný.

Parametry cyklu

- **Číslo pro vztažný bod?**: zadejte číslo vztažného bodu z tabulky Preset, který se má aktivovat. Rozsah zadání 0 až 65 535

Príklad: NC-bloky

```
13 CYCL DEF 247 NASTAVIT VZTAŽNÝ BOD
    Q339=4    ;   ČÍSLO VZTAŽNÉHO BODU
```

Indikace stavu

V přídavné indikaci stavu (STATUS POLOHY) ukazuje TNC aktivní číslo preset za dialogem **Vztažný bod**.

18.5 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.

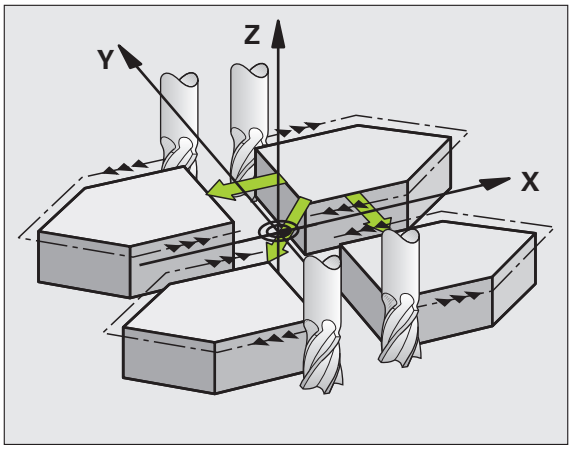
- Jestliže zrcadlíte pouze jednu osu, změní se smysl oběhu nástroje. Toto neplatí u obráběcích cyklů.
- Zrcadlíte-li dvě osy, zůstane smysl oběhu nástroje zachován.

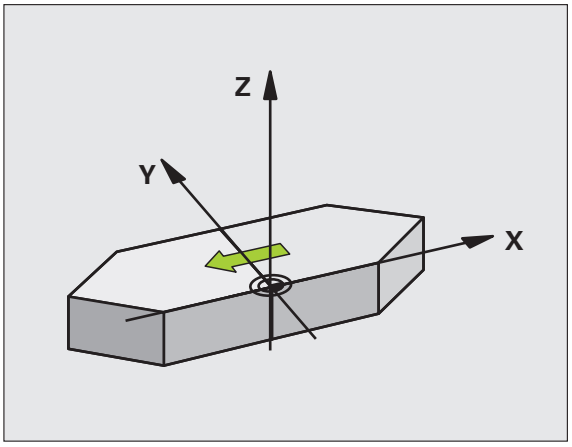
Výsledek zrcadlení závisí na poloze nulového bodu:

- Nulový bod leží na obrysu, který se má zrcadlit: prvek se zrcadlí přímo vůči tomuto nulovému bodu;
- Nulový bod leží mimo obrys, který se má zrcadlit: prvek se navíc přesune.

Zrušení

Znovu naprogramujte cyklus ZRCADLENÍ se zadáním NO ENT.





Při programování dbejte na tyto body!

Pokud zrcadlíte pouze jednu osu, tak se změní u frézovacích cyklů s čísly 200 – 299 smysl oběhu. Výjimka: cyklus 208, u kterého zůstává zachovaný směr oběhu definovaný v cyklu.

Parametry cyklů

▶ **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**

Príklad: NC-bloky

```
79 CYCL DEF 8.0 ZRCADLENÍ
80 CYCL DEF 8.1 X Y Z
```

18.6 ZMĚNA 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

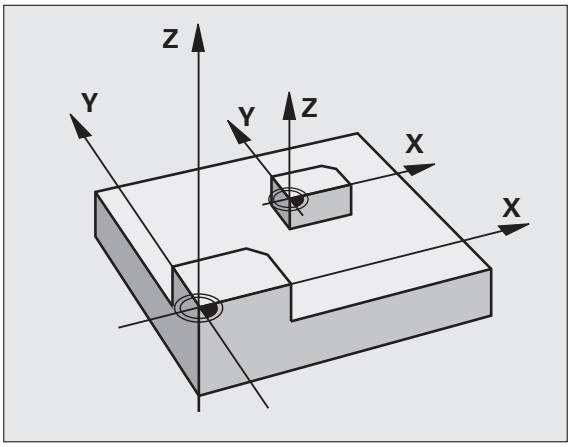
Před zvětšením, resp. zmenšením, je nutné přesunout nulový bod na hranu nebo roh obrysu.

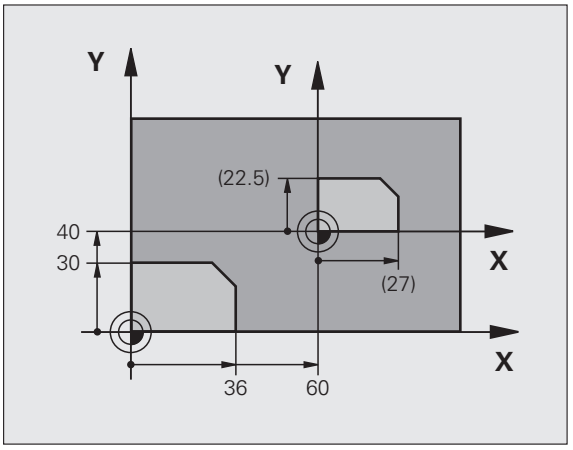
Zvětšení: SCL větší než 1 až 99,999 999

Zmenšení: SCL menší než 1 až 0,000 001

Zrušení

Znovu naprogramujte cyklus KOEFICIENT ZMĚNY MĚŘÍTKA s koeficientem 1.





Parametry cyklu

▶ **Koeficient?**: Zadejte koeficient SCL (angl.: scaling); TNC vynásobí souřadnice a rádiusy hodnotou SCL (jak je popsáno v „účinku"). Rozsah zadání 0,000 000 až 99,999 999

Príklad: 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
```

18.7 ZMĚNA MĚŘÍTKA PRO DANOU OSU (Cyklus 26)

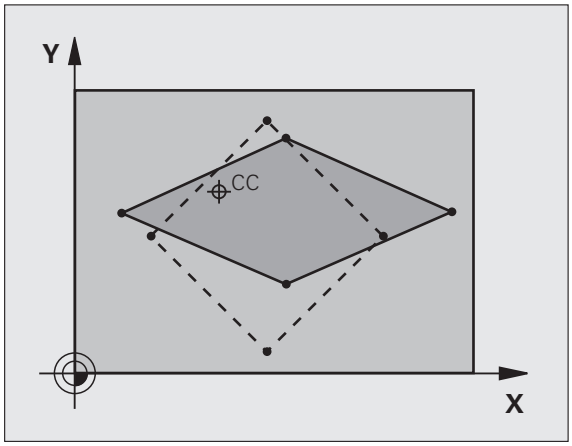
Účinek

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 ukazuje aktivní koeficient změny měřítka v pomocné indikaci stavu.

Zrušení

Znovu naprogramujte cyklus KOEFICIENT ZMĚNY MĚŘÍTKA s koeficientem 1 pro odpovídající osu



Při programování dbejte na tyto body!

Souřadné osy s polohami pro kruhové dráhy nesmíte natahovat ani smršťovat rozdílnými koeficienty.

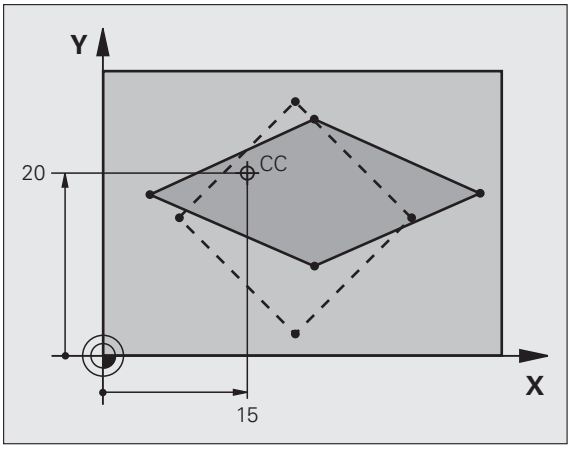
Pro každou souřadnou osu můžete zadat vlastní osově specifický koeficient měřítka.

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 změny měřítka**: zvolte souřadnou osu(y) softtlačítkem a zadejte koeficient(y) osově specifického natažení nebo smrštění. Rozsah zadání 0,000 000 až 99,999 999
- **Souřadnice středu**: střed osově specifického natažení nebo smrštění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999



Príklad: NC-bloky

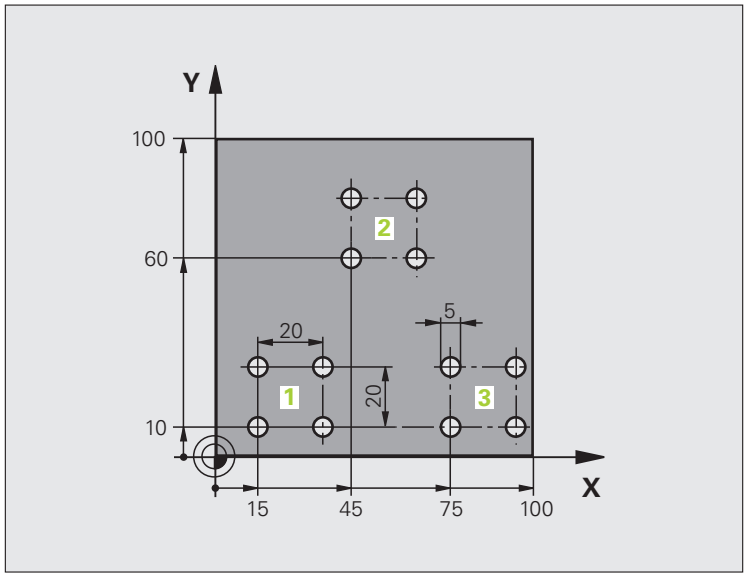
```
25 CALL LBL 1
26 CYCL DEF 26.0 ZMĚNA MĚŘÍTKA DANÉ OSY
27 CYCL DEF 26.1 X 1.4 Y 0.6 CCX+15 CCY+20
28 CALL LBL 1
```

18.8 Příklady programů

Příklad: Skupiny děr

Průběh programu

- Najetí na skupiny děr v hlavním programu
- Vyvolání skupiny děr (podprogram 1).
- Skupina děr se naprogramuje jen jednou v podprogramu 1



0 BEGIN PGM UP1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	Vyvolání nástroje
4 Z+250 R0 FMAX	Odjetí nástroje
5 CYCL DEF 200 VRTAT	Definice cyklu vrtání
Q200=2 ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST	
Q201=-10 ;HLOUBKA	
Q206=250 ;PŘÍSUV F DO HLOUBKY	
Q202=5 ;HLOUBKA PŘÍSUVU	
Q210=0 ;ČAS PRODLEVY NAHOŘE	
Q203=+0 ;SOUŘ. POVRCHU	
Q204=10 ;2. BEZPEČNÁ VZDÁLENOST	
Q211=0,25 ;ČASOVÁ PRODLEVA DOLE	
6 CYCL DEF 7.0 NULOVÝ BOD	POSUNUTÍ NULOVÉHO BODU skupina děr 1
7 CYCL DEF 7.1 X+15	
8 CYCL DEF 7.2 Y+10	
9 CALL LBL 1	Vyvolání podprogramu pro skupinu děr

10 CYCL DEF 7.0 NULOVÝ BOD	POSUNUTÍ NULOVÉHO BODU skupina děr 2
11 CYCL DEF 7.1 X+75	
12 CYCL DEF 7.2 Y+10	
13 CALL LBL 1	Vyvolání podprogramu pro skupinu děr
14 CYCL DEF 7.0 NULOVÝ BOD	POSUNUTÍ NULOVÉHO BODU skupina děr 3
15 CYCL DEF 7.1 X+45	
16 CYCL DEF 7.2 Y+60	
17 CALL LBL 1	Vyvolání podprogramu pro skupinu děr
18 Z+250 R0 FMAX M30	Konec hlavního programu
19 LBL 1	Začátek podprogramu 1: Skupina děr
20 X+0 R0 FMAX	Nájezd na díru 1
21 Y+0 R0 FMAX M99 M3	Najetí na díru 1, vyvolání cyklu
22 X+20 R0 FMAX M99	Najetí na díru 2, vyvolání cyklu
23 Y+20 R0 FMAX M99	Najetí na díru 3, vyvolání cyklu
24 X-20 R0 FMAX M99	Najetí na díru 4, vyvolání cyklu
25 LBL 0	Konec podprogramu 1
26 END PGM UP1 MM	

19

Cykly: Speciální funkce

19.1 Základy

Přehled

TNC nabízí pro speciální aplikace tyto čtyři cykly:

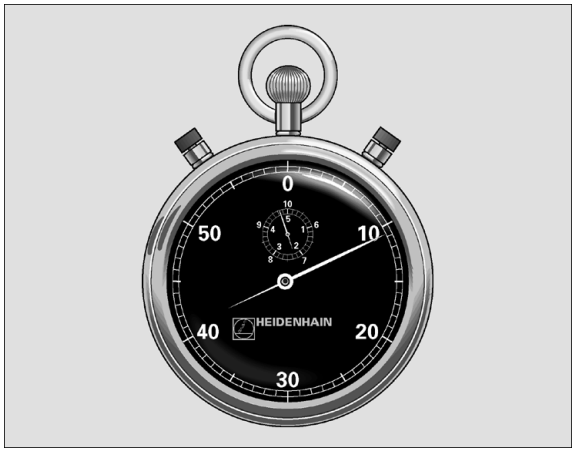
Cyklus	Softtlačítko	Strana
9 ČASOVÁ PRODLEVA	9	Strana 459
12 VYVOLÁNÍ PROGRAMU	12 PGM CALL	Strana 460
13 ORIENTOVÁNÍ VŘETENA	13	Strana 462

19.2 ČASOVÁ PRODLEVA (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.



Príklad: NC-bloky

```
89 CYCL DEF 9.0    ČASOVÁ PRODLEVA
90 CYCL DEF 9.1 ČASOVÁ PRODLEVA 1,5
```

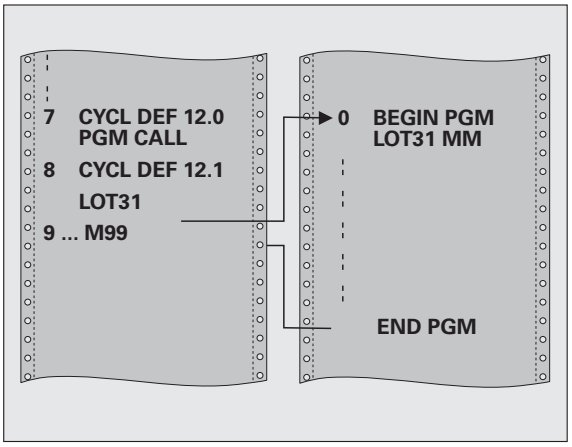
Parametry cyklu

▶ **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

19.3 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 na pevném disku 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**.

Chcete-li deklarovat DIN/ISO-program jako cyklus, pak zadejte za názvem programu typ souboru .I.

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
- softklávesou ZVOLIT aktivujte dialog výběru soubor (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).

Příklad: 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
```

19.4 ORIENTACE VŘETENA (cyklus 13)

Funkce cyklu

Stroj a TNC musí být výrobcem stroje připraveny.

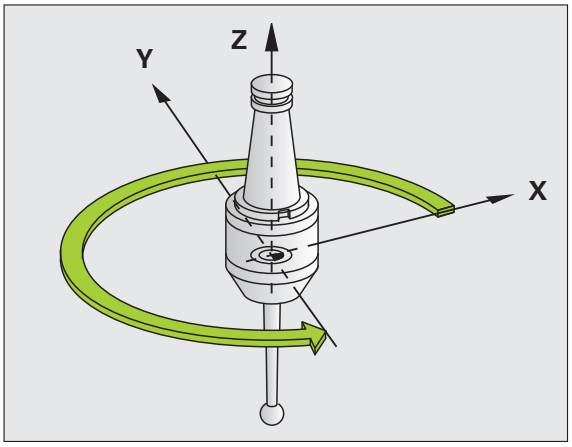
TNC může řídit hlavní vřeteno obráběcího stroje a natočit je do stanovené úhlové polohy.

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).



Príklad: NC-bloky

```
93 CYCL DEF 13.0    ORIENTACE
94 CYCL DEF 13.1    ÚHEL 180
```

Při programování dbejte na tyto body!

V obráběcích cyklech 202, 204 a 209 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

13

- **Úhel orientace**: zadejte úhel vztažený k úhlové vztažné ose pracovní roviny. Rozsah zadání: 0,0000 ° až 360,0000 °

20

Cykly dotykových sond

20.1 Všeobecně k cyklům 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. Informujte se v příručce ke stroji.

Cykly dotykové sondy jsou k dispozici pouze s volitelným softwarem **Touch probe function** (Funkce dotykové sondy – opce #17). Tato opce je automaticky k dispozici pokud používáte dotykovou sondu HEIDENHAIN.

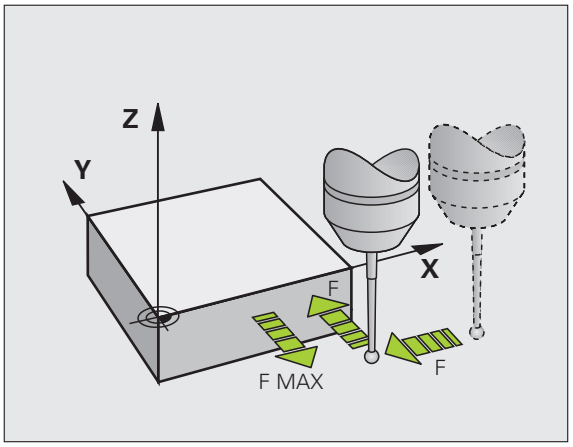
Princip funkce

Během zpracování cyklů dotykové sondy v TNC přijíždí 3D-dotyková sonda k součásti paralelně s osou. 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 Ruční kolečko

TNC poskytuje v ručním provozním režimu a v režimu ručního kolečka cykly dotykové sondy, jimiž můžete:

- kalibrovat dotykovou sondu;
- nastavovat vztažné body.

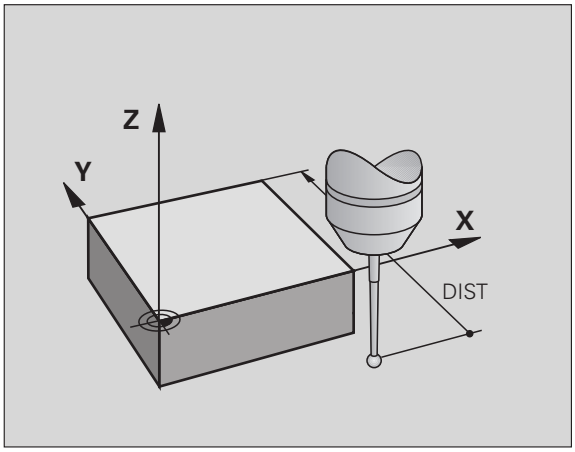
Ruční snímací cykly jsou popsané v kapitole „Ruční provoz a seřizování“ (viz “Používání 3D-dotykové sondy” na strane 295).

20.2 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:

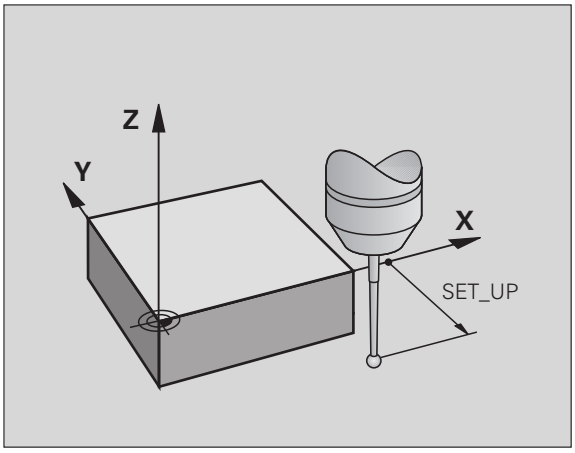
Maximální dráha pojezdu k dotykovému bodu: DIST v tabulce dotykové sondy

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**.

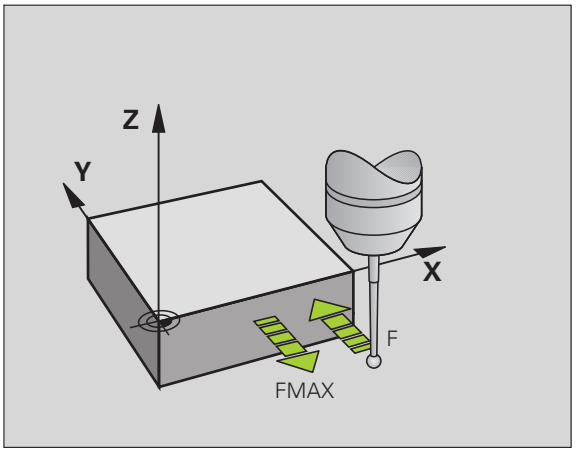


Orientování infračervené dotykové sondy do naprogramovaného směru dotyku: TRACK v tabulce dotykové sondy

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.

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**
- Hodnota zadání = **FMAX_MACHINE**: 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 cyklus 8 ZRCADLENÍ, cyklus 11 ZMĚNA MĚŘÍTKA a cyklus 26 KOEFICIENT ZMĚNY MĚŘÍTKA.

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 je souřadnice bezpečné výšky, napolohuje TNC dotykovou sondu nejdříve v rovině obrábění do prvního snímaného bodu a poté v ose dotykové sondy přímo na měřenou výšku

20.3 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

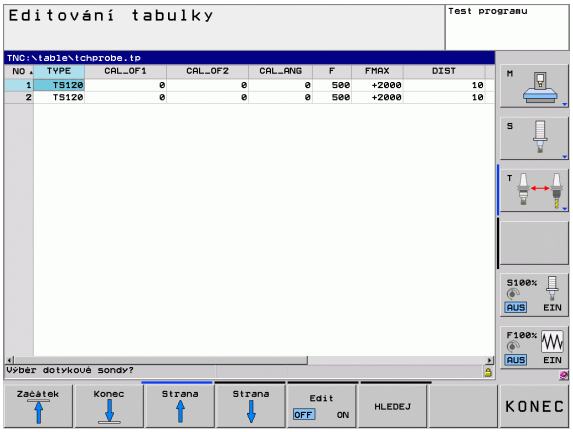
Abyste mohli editovat tabulku dotykových sond postupujte takto:

- Zvolte Ruční provozní režim

- Zvolte funkce dotykové sondy: stiskněte softklávesu SNÍMACÍ FUNKCE. TNC zobrazí další softtlačítka: viz tabulku nahoře

- Zvolte tabulku dotykové sondy: stiskněte softklávesu TABULKA DOTYKOVÉ SONDY.

- Softklávesu EDITOVAT nastavte na ZAP.
- Směrovými klávesami zvolte požadované nastavení
- Proveďte požadované změny
- Odchod z 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	**Orientovat dotykovou sondu? Ano = ENT, Ne = NO ENT**

20.4 Základy proměřování nástrojů

Přehled

Během provádění cyklů dotykové sondy nesmí být aktivní cyklus 8 ZRCADLENÍ, cyklus 11 ZMĚNA MĚŘÍTKA a cyklus 26 KOEFICIENT ZMĚNY MĚŘÍTKA.

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. Informujte se ve vaší příručce ke stroji.

Cykly dotykové sondy jsou k dispozici pouze s volitelným softwarem **Touch probe function** (Funkce dotykové sondy – opce #17). 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 pro měření nástroje naprogramujete v provozním režimu PROGRAM ZADAT/EDITOVAT po stisku klávesy TOUCH PROBE. K dispozici jsou následující cykly:

Cyklus	Nový formát	Stránka
Kalibrování dotykové sondy, cyklus 480		Strana 474
Měření délky nástroje, cyklus 481		Strana 476
Měření rádiusu nástroje, cyklus 482		Strana 478
Měření délky a rádiusu nástroje, cyklus 483		Strana 480
Měření délky a rádiusu nástroje, cyklus 483		Strana 475

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 cykly dotykové sondy TT zkontrolujte všechny strojní parametry definované v **ProbSettings** > **CfgToolMeasurement** 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 je

n	Otáčky [1/min]
maxPeriphSpeedMeas	Maximální přípustná oběžná rychlost [m/min]
r	Aktivní rádius nástroje [mm]

Snímací posuv se vypočítává z:

v = tolerance měření • n, kde je

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 snímací posuv 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?**
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)	
Válcová 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**)
Válcová 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**)
rádiusová fréza	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)

20.5 Kalibrování dotykové sondy (cyklus 480)

Provádění cyklu

Kalibrace TT 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!

Způsob funkce kalibračního cyklu je závislý 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, v níž je vyloučena kolize s obrobky nebo upínacími prostředky. 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 -99 999,9999 až 99 999,9999

Příklad: NC-bloky

```
6 TOOL CALL 1 Z
7 TCH PROBE 480 TT KALIBRACE
    Q260=+100;   BEZPEČNÁ VÝŠKA
```

20.6 Kalibrování TT 449 bez kabelu (cyklus 484)

Základy

Cyklem 484 kalibrujete infračervenou dotykovou sondu TT 449, která nemá kabel. Kalibrování neprobíhá zcela automaticky, protože pozice TT na strojním stole není definovaná.

Provádění cyklu

- Výměna kalibračního nástroje
- Definování a spuštění kalibračního cyklu
- Polohujte kalibrační nástroj ručně nad středem dotykové sondy a postupujte podle pokynů v pomocném okně. Dbejte, aby kalibrační nástroj stál nad měřicí plochou dotykového prvku

Kalibrování probíhá poloautomaticky. TNC také 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.

Kalibrační nástroj by měl mít průměr větší než 15 mm a vyčnívat ze sklíčidla asi 50 mm. Při této konstelaci dojde k ohnutí asi o 0,1 µm na 1 N dotykové síly.

Při programování dbejte na tyto body!

Způsob funkce kalibračního cyklu je závislý na strojním parametru 6500. Věnujte pozornost vaší Příručce ke stroji.

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

Cyklus 484 nemá žádné parametry cyklu.

20.7 Měření délky nástroje (cyklus 481)

Provádění cyklu

K proměření délky nástroje naprogramujte měřicí cyklus TCH PROBE 480. Pomocí zadávacích parametrů můžete délku nástroje určit třemi různými způsoby:

- Je-li průměr nástroje větší než průměr měřicí plochy dotykové sondy, pak proměřujte s rotujícím nástrojem
- Je-li průměr nástroje menší než je průměr měřicí plochy dotykové sondy, nebo když určujete délku vrtáků či rádiusových fréz, pak proměřujte s nástrojem v klidu
- Je-li průměr nástroje větší než průměr měřicí plochy dotykové sondy, 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 dotykové sondy. 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 pod Přesazení nástroje: Délka (**TT: L-OFFS**) stanovit přídavné přesazení. TNC snímá s rotujícím nástrojem radiálně, aby se určil výchozí úhel k proměřování jednotlivých břitů. Potom proměřuje délku všech břitů změnou 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.

Měření jednotlivých břitů můžete provádět u nástrojů **až s 20 břity**.

Parametry cyklu

- **Nástroj měřit = 0 / kontrola = 1**: určení, zda se nástroj bude proměřovat poprvé, nebo zda si přejete překontrolovat již proměřený 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, tak TNC nástroj zablokuje (stav L v TOOL.T).
- **Číslo parametru pro výsledek?**: číslo parametru, do něhož TNC uloží stav měření:
  0,0: nástroj je v toleranci
  1,0: nástroj je opotřeben (**LTOL** překročeno)
  2,0: nástroj je zlomen (**LBREAK** překročeno). Jestliže nechcete výsledek měření v programu dále zpracovávat, potvrďte dialogovou otázku klávesou NO ENT.
- **Bezpečná výška**: zadejte polohu v ose vřetena, v níž je vyloučena kolize s obrobky nebo upínacími prostředky. 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 -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Měření břitů 0=ne / 1=ano**: určení, zda se má provést měření jednotlivých břitů (maximálně lze proměřit 20 břitů)

Příklad: NC-bloky

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 481 DÉLKA NÁSTROJE
    Q340=1    ;KONTROLA
    Q260=+100;   BEZPEČNÁ VÝŠKA
    Q341=1    ;MĚŘENÍ BŘITU
```

20.8 Měření rádiusu nástroje (cyklus 482)

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 / kontrola = 1**: určení, zda se nástroj bude měřit poprvé, nebo zda se má přezkoušet již proměřený 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).
- **Číslo parametru pro výsledek?**: číslo parametru, do něhož TNC uloží stav měření:
  0,0: nástroj je v toleranci
  1,0: nástroj je opotřeben (**RTOL** překročeno)
  2,0: nástroj je zlomen (**RBREAK** překročeno). Jestliže nechcete výsledek měření v programu dále zpracovávat, potvrďte dialogovou otázku klávesou NO ENT.
- **Bezpečná výška**: zadejte polohu v ose vřetena, v níž je vyloučena kolize s obrobky nebo upínacími prostředky. 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 -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Měření břitů 0=ne / 1=ano**: určení, zda se má provést navíc měření jednotlivých břitů (maximálně lze proměřit 20 břitů)

Příklad: NC-bloky; nový formát

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 482 RÁDIUS NÁSTROJE
      Q340=1     ;KONTROLA
      Q260=+100;BEZPEČNÁ VÝŠKA
      Q341=1     ;MĚŘENÍ BŘITU
```

20.9 Kompletní měření nástroje (cyklus 483)

Provádění cyklu

Pro kompletní měření nástroje (délky a rádiusu) naprogramujte měřicí cyklus TCH PROBE 482. 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 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**: určení, zda se nástroj bude proměřovat poprvé, nebo zda si přejete překontrolovat již proměřený 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)
- **Číslo parametru pro výsledek?**: číslo parametru, do něhož TNC uloží stav měření:
  0,0: nástroj je v toleranci
  1,0: nástroj je opotřeben (**LTOL** a/nebo **RTOL** překročeno)
  2,0: nástroj je zlomen (**LBREAK** a/nebo **RBREAK** překročeno). Jestliže nechcete výsledek měření v programu dále zpracovávat, potvrďte dialogovou otázku klávesou NO ENT.
- **Bezpečná výška**: zadejte polohu v ose vřetena, v níž je vyloučena kolize s obrobky nebo upínacími prostředky. 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 -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Měření břitů 0=ne / 1=ano**: určení, zda se má provést navíc měření jednotlivých břitů (maximálně lze proměřit 20 břitů)

Príklad: NC-bloky; nový formát

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 483 MĚŘENÍ NÁSTROJE
      Q340=1     ;KONTROLA
      Q260=+100;BEZPEČNÁ VÝŠKA
      Q341=1     ;MĚŘENÍ BŘITU
```

21

Tabulky a přehledy

21.1 Uživatelské parametry závislé na stroji

Použití

Zadávání hodnot parametrů se provádí v takzvaném **Editoru konfigurací**.

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.

Informujte se ve vaší příručce ke stroji.

V konfiguračním editoru jsou strojní parametry shrnuty ve stromové struktuře do parametrických objektů. Každý objekt parametru má nějaký název (např. **CfgDisplayLanguage**), který umožňuje odhadnout funkci jeho parametru. Parametrický objekt, nazývaný také „entita“ je označen ve stromové struktuře znakem „E“ v symbolu složky. Některé strojní parametry mají kvůli jednoznačné identifikaci klíčový název (keyname), 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 klávesu 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

- Zvolte režim **Programování**
- Stiskněte klávesu **MOD**
- Zadejte číslo kódu **123**
- Softtlačítkem **KONEC** opustíte Editor konfigurací

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 nebo 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 nápovědu se zobrazují doplňující informace, jako je např. měrná jednotka, počáteční hodnota, výběr, atd. Pokud vybraný strojní parametr odpovídá parametru v TNC, pak se zobrazí také odpovídající MP-číslo .

Seznam parametrů

Nastavování parametrů

Nastavení zobrazení (DisplaySettings)
- Nastavení pro zobrazování na obrazovce
  - Pořadí zobrazovaných os
    - [0] až [5]
      - **Závisí na dostupných osách**
    - Druh indikace polohy v Pozičním okně
      - **CÍL (SOLL)**
      - **AKT (IST)**
      - **REFAKT (REFIST)**
      - **REFCÍL (REFSOLL)**
      - **VL.OD. (SCHPF)**
      - **ZBYTEK (RESTW)**
    - Způsob zobrazení pozice v indikaci stavu:
      - **CÍL (SOLL)**
      - **AKT (IST)**
      - **REFAKT**
      - **REFCÍL (REFSOLL)**
      - **VL.OD. (SCHPF)**
      - **ZBYTEK (RESTW)**
    - Definice oddělovacího znaku desetinných míst pro indikaci polohy:
      - **.**
    - Zobrazení posuvu v režimu Ruční provoz
      - **u klávesy osy (at axis key): Posuv F zobrazovat pouze tehdy, je-li stisknuto směrové tlačítko osy**
      - **vždy minimum (always minimum): Posuv indikovat vždy**
    - Zobrazení pozice vřetena v indikaci polohy
      - **během uzavřené smyčky (during closed loop): Zobrazovat pozici vřetena pouze tehdy, když má vřeteno regulovanou polohu**
      - **během uzavřené smyčky a M5 (during closed loop and M5): Zobrazovat pozici vřetena pouze tehdy, když má vřeteno regulovanou polohu a při M5**
    - Zobrazit nebo skrýt softtlačítko Tabulka Preset
      - **Pravda (True): Softtlačítko tabulky Preset se nezobrazí**
      - **Nepravda (False): Softtlačítko tabulky Preset se zobrazí**

Nastavování parametrů

Nastavení zobrazení (DisplaySettings)
- Krok zobrazení jednotlivých os
  - Seznam všech dostupných os
    - Krok zobrazení indikace pozice v mm, popř. ve stupních
      - **0.1**
      - **0.05**
      - **0.01**
      - **0.005**
      - **0.001**
      - **0.0005**
      - **0.0001**
      - **0.00005**
      - **0.00001**
    - Krok zobrazení indikace pozice v palcích
      - **0.005**
      - **0.001**
      - **0.0005**
      - **0.0001**
      - **0.00005**
      - **0.00001**

Nastavení zobrazení (DisplaySettings)
- Definice měrných jednotek platných pro zobrazení
  - **metrické: Použití metrického systému**
  - **palce: Použití palcového systému**

Nastavení zobrazení (DisplaySettings)
- Formát NC-programů a zobrazení cyklů
  - Zadávání programu v popisném dialogu HEIDENHAIN nebo v DIN/ISO
    - **HEIDENHAIN: Zadávání programu v režimu MDI s dialogem**
    - **ISO: Zadávání programu v režimu MDI v DIN/ISO**
  - Znázornění cyklů
    - **TNC_STD: Zobrazení cyklů s texty komentářů**
    - **TNC_PARAM: Zobrazení cyklů bez textu komentářů**

Nastavení zobrazení (DisplaySettings)
- Chování při náběhu řídicího systému
  - **Pravda (True): Zobrazovat hlášení o přerušení proudu**
  - **Nepravda (False): Nezobrazovat hlášení o přerušení proudu**

Nastavování parametrů

Nastavení zobrazení (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
ESTONSKY
KOREJSKY
LOTYŠSKY
NORSKY
RUMUNSKY
SLOVENSKY
TURECKY
LITEVSKY
Jazyk dialogu PLC
Viz jazyk dialogu NC
Jazyk chybových hlášení PLC
Viz jazyk dialogu NC
Jazyk nápovědy
Viz jazyk dialogu NC

Nastavení zobrazení (DisplaySettings)
Chování při náběhu řídicího systému
Potvrzení hlášení 'Výpadek proudu'
PRAVDA (TRUE): Náběh řídicího systému pokračuje až po potvrzení hlášení
NEPRAVDA (FALSE): Hlášení 'Výpadek proudu' se neobjeví
Znázornění cyklů
TNC_STD: Zobrazení cyklů s texty komentářů
TNC_PARAM: Zobrazení cyklů bez textu komentářů

Nastavení zobrazení (DisplaySettings)
Nastavení pro grafiku chodu programu
Druh grafického zobrazení
High (náročné na výpočty): V grafice chodu programu se zohledňuje poloha lineárních a rotačních os (3D).
Low: V grafice chodu programu se zohledňuje pouze poloha lineárních os (2,5D).
Disabled: Grafika chodu programu je deaktivovaná.

Nastavování parametrů

Nastavení sondy (ProbeSettings)
- Konfigurace kulatého snímacího hrotu
  - 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]: Bezpečnostní vzdálenost v rovině kolmé k ose nástroje**

- Konfigurace měření nástroje (CfgToolMeasurement)
  - M-funkce pro orientaci vřetena
    - **-1: orientace vřetena přímo přes NC**
    - **0: funkce není aktivní**
    - **1 bis 999: číslo M-funkce pro orientaci vřetena**
  - Směr snímání při měření rádiusu nástroje
    - **X_Kladné, Y_Kladné, X_Záporné, Y_Záporné (závisí na ose nástroje)**
  - Vzdálenost dolní hrany nástroje od horní hrany snímacího hrotu
    - **0,001 až 99,9999 [mm]: Přesazení snímacího hrotu vůči nástroji**
  - Rychloposuv ve snímacím cyklu
    - **10 až 300 000 [mm/min]: Rychloposuv ve snímacím cyklu**
  - Posuv snímání při měření nástroje
    - **1 až 3 000 [mm/min]: Posuv snímání při měření nástroje**
  - Výpočet posuvu snímání
    - **Konstantní tolerance (ConstantTolerance): výpočet posuvu snímání s konstantní tolerancí**
    - **Proměnná tolerance (VariableTolerance): výpočet posuvu snímání s proměnnou tolerancí**
    - **Konstantní posuv (ConstantFeed): konstantní posuv snímání**
  - Maximální povolená oběžná rychlost na břitu nástroje
    - **1 až 129 [m/min]: přípustná oběžná rychlost na obvodu frézy**
  - Maximální povolené otáčky při měření nástroje
    - **0 až 1 000 [1/min]: maximální přípustné otáčky**
  - Maximální povolená chyba při měření nástroje
    - **0,001 až 0,999 [mm]: první maximálně přípustná chyba měření**
  - Maximální povolená chyba při měření nástroje
    - **0,001 až 0,999 [mm]: druhá maximálně přípustná chyba měření**
  - Snímací rutina
    - **MultiDirections: Snímat z více směrů**
    - **SingleDirection: Snímat z jediného směru**

Nastavování parametrů

Nastavení kanálu (ChannelSettings)
CH_NC
Aktivní kinematika
Aktivovaná kinematika
Seznam strojních kinematik
Konfigurace obráběcích cyklů
Koeficient překrytí při frézování kapsy
0,001 až 1,414: koeficient překrytí pro cyklus 4 FRÉZOVÁNÍ KAPES a cyklus 5 KRUHOVÁ KAPSA
Zobrazit chybové hlášení „Vřeteno ?“, není-li M3/M4 aktivní
on (zap): Vydat chybové hlášení
vyp (off): Chybové hlášení nevydávat
Zobrazení chybového hlášení „Zadat hloubku zápornou“
on (zap): Vydat chybové hlášení
vyp (off): Chybové hlášení nevydávat
Chování při nájezdu na stěnu drážky v plášti válce
Normální přímka (LineNormal): nájezd po přímce
Tangenciálně po kruhu (CircleTangential): nájezd po kruhové dráze
M-funkce pro orientaci vřetena
-1: orientace vřetena přímo přes NC
0: funkce není aktivní
1 až 999: číslo M-funkce pro orientaci vřetena
Určení chování CN-programu
Vynulování obráběcího času při startu programu
Pravda (True): Vynuluje se obráběcí čas
Nepravda (False): Obráběcí čas se nevynuluje

Nastavení editoru NC
- Vytvoření záložních souborů
  - **PRAVDA (TRUE): po editaci NC-programů vytvořit záložní soubor**
  - **NEPRAVDA (FALSE): po editaci NC-programů záložní soubor nevytvářet**
- Chování kurzoru po vymazání řádek
  - **PRAVDA (TRUE): kurzor stojí po vymazání na předchozí řádce (chování iTNC)**
  - **NEPRAVDA (FALSE): kurzor stojí po vymazání na následující řádce**
- Chování kurzoru v první, popř. v poslední řádce
  - **PRAVDA (TRUE): Povolený plynulý přechod kurzoru na začátek / konec programu**
  - **NEPRAVDA (FALSE): Plynulý přechod kurzoru na začátek / konec programu není povolen**
- Zalomení řádek u víceřádkových vět
  - **VŠE (ALL): Řádky zobrazovat vždy úplně**
  - **AKT (ACT): Zobrazovat úplně pouze řádky aktivního bloku**
  - **NE (NO): Řádky zobrazovat úplně pouze tehdy, když se blok edituje**
- Aktivace nápovědy
  - **PRAVDA (TRUE): Obrázky nápovědy zobrazovat zásadně vždy během zadávání**
  - **NEPRAVDA (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
  - **PRAVDA (TRUE): Ponechat lištu softtlačítek cyklů po definici cyklu aktivní**
  - **NEPRAVDA (FALSE): Vypnout lištu softtlačítek cyklů po definici cyklu**
- Ověřovací dotaz při mazání bloku
  - **PRAVDA (TRUE): Při mazání NC-bloku zobrazit ověřovací dotaz**
  - **NEPRAVDA (FALSE): Při mazání NC-bloku ověřovací dotaz nezobrazovat**
- Číslo řádku, do kterého se provede přezkoušení NC-programu
  - **100 bis 9 999: Délka programu, v níž se má zkontrolovat geometrie**
- Programování podle DIN/ISO: Kroky číslování
  - **0 bis 250: Přírůstky číslování, s nimiž se vytváří bloky DIN/ISO v programu**
- Číslo řádku, ke kterému se hledají stejné prvky syntaxe
  - **500 bis 9 999: Hledat prvky, na kterých stojí kurzor, směrovými klávesami nahoru/dolů**

Cesty 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 BA a test programu
  - **Cesta pro výstup FN 16, když není v programu definovaná žádná cesta**

Nastavení pro správu souborů
- Zobrazení závislých souborů
  - **MANUAL (Ručně): Závislé soubory se zobrazí.**
  - **AUTOMATIC: Závislé soubory se nezobrazí.**

Světový čas (greenwichský čas)
- Časový posun vůči světovému času [h]
  - **-12 bis 13: časový posun v hodinách vztažený ke greenwichskému času**

Světový čas ()
- Časový posun vůči světovému času [h]
  - **-12 bis 13: časový posun v hodinách vztažený ke greenwichskému času**

---

serial Interface: Pozrite „Nastavení datových rozhraní” na strane 350.

21.2 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	

21.3 Technické informace

Vysvětlení symbolů

- ■ Standard
- □ Opce os
- ◆ Volitelný software 1
- ● Volitelný software 2

Uživatelské funkce	
Krátký popis	■ Základní provedení: 3 osy plus řízené vřeteno □ 1. dodatečná osa pro 4 osy a řízené vřeteno □ 2. dodatečná osa pro 5 os a řízené vřeteno
Zadávání programu	Popisný dialog HEIDENHAIN
Údaje o polohách	■ Cílové polohy přímek a kruhů v pravoúhlých souřadnicích ■ Absolutní nebo přírůstkové rozměry ■ Zobrazení a zadávání v mm nebo v palcích
Korekce nástrojů	■ Rádius nástroje v rovině obrábění a délka nástroje
Tabulky nástrojů	Řada tabulek nástrojů s libovolným počtem nástrojů
Paralelní provoz	Vytváření programu s grafickou podporou, zatímco se zpracovává jiný program
Programové skoky	■ Podprogramy ■ Opakování částí programu ■ Libovolný program jako podprogram
Obráběcí cykly	■ Cykly pro vrtání, vrtání závitu s vyrovnávací hlavou a bez ní ■ Hrubování pravoúhlé kapsy a pravoúhlého čepu ■ Vrtací cykly k hlubokému vrtání, vystružení, vyvrtávání a zpětnému zahloubení ■ Obrábění načisto pravoúhlé kapsy a pravoúhlého čepu ■ 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	■ Matematické funkce =, +, –, *, /, sin α , cos α, odmocňování ■ Logické propojení (=, =/, <, >) ■ Výpočty se závorkami ■ tg α , arkus sin, arkus cos, arkus tg, a^n, e^n, ln, log, absolutní hodnota čísla, konstanta π , negace, odříznutí míst za nebo před desetinnou čárkou ■ Funkce pro výpočet kruhu ■ Řetězcové parametry

Uživatelské funkce	
Programovací pomůcky	■ Kalkulátor ■ Seznam všech aktuálních chybových hlášení ■ Kontextová nápověda při chybových hlášeních ■ Grafická podpora při programování cyklů ■ Komentářové bloky v NC-programu
Teach-In	■ Aktuální polohy se přebírají přímo do NC-programu
Testovací grafika Druhy 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 Druhy zobrazení	■ Grafické zobrazení zpracovávaných programů s půdorysem (pohledem shora) / zobrazením ve 3 rovinách / 3D-zobrazením
Doba obrábění	■ Výpočet doby obrábění v provozním režimu „Test Programu” ■ Zobrazení aktuální doby obrábění v provozních režimech provádění programu
Opětné najetí na obrys	■ Přechod na libovolný blok v programu 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 nastavení vztažného bodu ■ Cykly pro automatické proměřování nástrojů

Technické údaje	
Komponenty	■ Ovládací panel ■ Plochá barevná obrazovka TFT se softtlačítky
Programová paměť	■ Minimálně 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 3D-přímka bez korekce rádiusu	■ 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)

Technické údaje	
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 dálkovouobsluhu TNC přes datové rozhraní se softwarem HEIDENHAIN TNCremo ■ Rozhraní Ethernet 100 Base T asi 40 až 80 MB/s (v závislosti na typu souborů a vytížení sítě) ■ 3 x USB 2.0
Okolní teplota	■ Provoz: 0°C až +45°C ■ Skladovací: -30 °C až +70 °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 220**: spínací 3D-dotyková sonda s připojením kabelem, nebo ■ **KT 130**: jednoduchá spínací dotyková sonda s kabelem. ■ **TT 140**: spínací 3D-dotyková sonda k proměřování nástrojů.

Funkce dotykové sondy (Touch probe function) (číslo opce #17)	
Cykly dotykové sondy	■ Nastavení vztažného bodu v ručním režimu ■ Automatické měření nástrojů

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

Volitelný software přídavných jazyků dialogu (číslo opce #41)	
Dodatečné jazyky dialogů	■ Slovinsky ■ Norsky ■ Slovensky ■ Lotyšsky ■ Korejsky ■ Estonsky ■ Turecky ■ Rumunsky ■ Litevsky

Python OEM Process (číslo opce #46)	
	■ Aplikace Python na TNC

Vstupní formáty a jednotky funkcí TNC	
Polohy, souřadnice, rádiusy kružnic, 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	16 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	-99,9999 až +99,9999 (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)
Návěstí (LBL) pro skoky v programu	0 až 999 (5,0)
Návěstí (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)

Přehledové tabulky

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		■
240	Středění		■
241	Vrtání s jedním osazením		■
247	Nastavení vztažného bodu	■	
251	Kompletní obrobení pravoúhlé kapsy		■
256	Kompletní obrábění pravoúhlého čepu		■

Přídavné funkce

M	Účinek	Působí v bloku na začátku	konci	Strana
M0	STOP provádění programu / STOP vřetena / VYP chladicí kapaliny		■	Strana 251
M1	Volitelné STOP provádění programu / STOP vřetena / VYP chladicí kapaliny		■	Strana 343
M2	STOP chodu programu / STOP vřetena / VYP chladicí kapaliny / příp. vymazání indikace stavu (závisí na strojním parametru) / skok zpět na blok 1		■	Strana 251
M3 M4 M5	START vřetena ve směru hodinových ručiček START vřetena proti směru hodinových ručiček STOP otáčení vřetena	■ ■ 	 ■	Strana 251
M6	Výměna nástroje / STOP provádění programu (závisí na strojním parametru) / STOP vřetena		■	Strana 251
M8 M9	ZAP chladicí kapaliny VYP chladicí kapaliny	■ 	 ■	Strana 251
M13 M14	START vřetena ve směru hodinových ručiček / ZAP chladicí kapaliny START vřetena proti směru hodinových ručiček / ZAP chladicí kapaliny	■ ■		Strana 251
M30	Stejná funkce jako M2		■	Strana 251
M89	Volná přídavná funkce **nebo** vyvolání cyklu, modálně účinné (závisí na strojním parametru)	■ 	 ■	Strana 371
M91	V polohovacím bloku: souřadnice se vztahují k nulovému bodu stroje	■		Strana 252
M92	V polohovacím bloku: souřadnice se vztahují k poloze definované výrobcem stroje, např. k poloze pro výměnu nástroje	■		Strana 252
M94	Redukce indikace rotační osy na hodnotu pod 360°	■		Strana 254
M99	Vyvolání cyklu po blocích		■	Strana 371
M140	Odjezd od obrysu ve směru os nástroje	■		Strana 257
M141	Potlačení monitorování dotykové sondy	■		Strana 258

Symbole
3D-dotykové sondy ... 366, 464
kalibrace
spínací ... 301
3D-zobrazení ... 324

A
Adresář ... 95, 100
kopírování ... 104
smazat ... 106
vytvořit ... 100
Archivní soubory ZIP ... 112
Automatické měření nástroje ... 148, 472

B
Blok
smazat ... 87
vložení, změna ... 87

C
Časová prodleva ... 459
Cesta ... 95
Chybová hlášení ... 129
Nápověda při ... 129
Chybová hlášení NC ... 129
Čísla kódů ... 349
Čísla verzí ... 349
Číslo nástroje ... 144
Číslo opce ... 348
Číslo softwaru ... 348
Členění programů ... 124
Cyklus
definování ... 369
vyvolání ... 370
Cykly a tabulky bodů ... 383

D
Data dotykové sondy ... 468
Datová rozhraní
nastavení ... 350
Datové rozhraní
Zapojení konektorů ... 492
Definice vzoru ... 372
Definování lokálního Q-parametru ... 184
Definování neobrobeného polotovaru ... 81
Definování permanentního Q-parametru ... 184
Délka nástroje ... 144
Dialog ... 83

E
Externí přenos dat
iTNC 530 ... 115

F
FCL ... 348
FCL-funkce ... 8
FN14: ERROR (CHYBA): Vydání chybových hlášení ... 196
FN16: F-PRINT: Formátovaný výstup textů ... 201
FN18: SYSREAD: Čtení systémových dat ... 205
FN19: PLC: Předání hodnot do PLC ... 214
FN20: WAIT FOR: Synchronizace NC a PLC ... 214
FN23: DATA KRUHU: výpočet kruhu ze 3 bodů ... 190
FN24: DATA KRUHU: výpočet kruhu ze 4 bodů ... 190
FN26: TABOPEN: otevření volně definovatelné tabulky ... 267
FN27: TABWRITE: Zapsat do volně definovatelné tabulky ... 268
FN28: TABREAD: Čtení volně definovatelné tabulky ... 269
Formulářový náhled ... 266
Funkce Hledat ... 90
Funkce souborů ... 270

G
Grafická simulace ... 327
Zobrazení nástroje ... 327
Grafické zobrazení
Náhledy ... 322
při programování ... 127
Zvětšení výřezu ... 128
Zvětšení výřezu ... 326

H
Hlavní osy ... 77
Hloubkové vrtání ... 405, 409
Hlubší výchozí bod ... 408, 410
Hlubší výchozí bod při vrtání ... 408, 410

I
Indexované nástroje ... 150
Informace o formátech ... 498
Instrukce SQL ... 218
iTNC 530 ... 56

K
Kalkulátor ... 125
Koeficient posuvu pro zanořovací pohyby M103 ... 255
Koeficient změny měřítka ... 452
Koeficient změny měřítka (pro jednotlivé osy) ... 453
Kontextová nápověda ... 134
Kontrola dotykovou sondou ... 258
Kontrola použitelnosti nástrojů ... 156
Kopírování částí programu ... 89
Korekce nástroje
Délka ... 158
Rádius ... 159
Korekce rádiusu ... 159
Zadání ... 160

M
M91, M92 ... 252
M-funkce
Viz Přídavné funkce
MOD-funkce
opuštění ... 346
Přehled ... 347
volba ... 346
Monitorování pracovního prostoru ... 329, 332

N
Nahrazování textů ... 91
Nápověda při chybových hlášeních ... 129
Nastavení přenosové rychlosti v baudech ... 350, 351
Nastavení vztažného bodu ... 288
bez 3D-dotykové sondy ... 288
Nástrojová data
Delta-hodnoty ... 145
indexování ... 150
vyvolání ... 153
zadávání do programu ... 145
zadávání do tabulky ... 146
Název nástroje ... 144
Název programu:Viz Správa souborů, název souboru

O

Obrazovka ... 57
Odjetí od obrysu ... 257
Opakování částí programu ... 170
Opětné najetí na obrys ... 341
Orientování vřetena ... 462
Osa naklápění
  Redukování indikace M94 ... 254
Otevření grafických souborů ... 114
Otevření souboru BMP ... 114
Otevření souboru Excelu ... 111
Otevření souboru GIF ... 114
Otevření souboru INI ... 113
Otevření souboru JPG ... 114
Otevření souboru PNG ... 114
Otevření souboru TXT ... 113
Otevření textového souboru ... 113
Ovládací panel ... 59

P

Parametrické programování: viz programování s Q-parametry
PDF Betrachter (Prohlížeč PDF) ... 110
Pevný disk ... 92
Podprogram ... 169
Pohled shora (půdorys) ... 322
Pojíždění osami stroje ... 282
  elektronickým ručním kolečkem ... 284
  externími směrovými tlačítky ... 282
  krokově ... 283
Polohovací logika ... 466
Polohování
  s ručním zadáním ... 316
Polohy obrobku
  absolutní ... 78
  inkrementální ... 78
Popisný dialog ... 83
Posunutí nulového bodu ... 271
  Pomocí tabulky nulových bodů ... 272
  s tabulkami nulových bodů ... 444
  v programu ... 443
  Zadání souřadnic ... 271
  Zrušení ... 272
Posuv ... 285
  Možnosti zadávání ... 84
  Změnit ... 286
Posuv při snímání ... 466
Posuv v milimetrech na otáčku vřetena M136 ... 256

P

Používání snímacích funkcí s mechanickými dotykovými sondami nebo měřicími hodinkami ... 314
Pravoúhlá kapsa
  Hrubování + dokončování ... 427
Pravoúhlý čep ... 432
Přečtení strojních parametrů ... 242
Předvýpočet a start z bloku ... 339
  po výpadku proudu ... 339
Přejetí referenčních bodů ... 280
Přerušení obrábění ... 335
Převzetí aktuální polohy ... 85
Přídavné funkce
  pro dráhové chování ... 255
  pro kontrolu provádění programu ... 251
  pro vřeteno a chladicí kapalinu ... 251
  pro zadávání souřadnic ... 252
  zadání ... 250
Přídavné osy ... 77
Připojení / odpojení zařízení USB ... 118
Připojení sítě ... 117
Příslušenství ... 73
Přístupy k tabulkám ... 218
Program
  členění ... 124
  editovat ... 86
  otevření nového ... 81
  struktura ... 80
Programování pohybů nástroje ... 83
Programování Q-parametrů
  Přídavné funkce ... 195
  Připomínky pro programování ... 183, 235, 236, 237, 239, 241
  Rozhodování když/pak ... 191
  Úhlové funkce ... 188
  Základní matematické funkce ... 186
Programování s Q-parametry ... 182, 233
  Výpočty kruhu ... 190

P

Programové předvolby ... 261
Proměřování nástrojů ... 148, 472
  Délka nástroje ... 476
  Kalibrace dotykové sondy TT ... 474, 475
  Kompletní proměření ... 480
  Rádius nástroje ... 478
  Strojní parametry ... 471
Proměřování obrobků ... 312
Provádění programu
  pokračování po přerušení ... 337
  Předvýpočet a start z bloku ... 339
  Přehled ... 333
  přerušení ... 335
  Přeskočení bloků ... 342
  provádění ... 334
Provozní časy ... 363
Provozní režimy ... 60

Q

Q-parametry
  formátovaný výpis ... 201
  Kontrolování ... 193
  Lokální parametry QL ... 182
  Předání hodnot do PLC ... 214, 216, 217
  předobsazené ... 245
  Trvale účinné parametry QR ... 182

R

Rádius nástroje ... 144
Řetězcové parametry ... 233
Řezání vnitřního závitu
  s vyrovnávací hlavou ... 416
Řezání závitu v otvoru
  bez vyrovnávací hlavy ... 418
Rozdělení obrazovky ... 58
Rozhraní Ethernet
  Možnosti připojení ... 355
  Připojení a odpojení síťových jednotek ... 117
  Úvod ... 355
Ruční nastavení vztažného bodu
  Střed kružnice jako vztažný bod ... 308
  Střední osa jako vztažný bod ... 311
  v jediné libovolné ose ... 307
Rychloposuv ... 142
Rychlost datového přenosu ... 350, 351

S
Skupiny součástí ... 185
Snímací cykly
  Ruční provozní režim ... 295
  viz Příručka pro uživatele cyklů dotykové sondy
Software pro přenos dat ... 353
Soubor
  vytvořit ... 100
Soubor o použití nástrojů ... 156
Soubory ASCII ... 273
SPEC FCT ... 260
Speciální funkce ... 260
Správa programů: Viz Správa souborů
Správa souborů ... 95
  Adresáře ... 95
    kopírování ... 104
    vytvořit ... 100
  externí přenos dat ... 115
  Kopírování souboru ... 101
  Kopírování tabulek ... 103
  Název souboru ... 93
  Ochrana souborů ... 109
  Označení souborů ... 107
  Přehled funkcí ... 96
  Přejmenování souboru ... 108
  Přepsání souborů ... 102
  Smazání souboru ... 105
  Soubor
    vytvořit ... 100
  Typ souboru ... 92
    Typy externích souborů ... 94
  Volba souboru ... 98
  vyvolání ... 97
Správa vztažných bodů ... 290
Správce Windows ... 71
Stav (status) souboru ... 97
Stav vývoje ... 8
Stažení souborů nápovědy ... 139
Středění ... 387
Strojní parametr pro 3D-dotykovou sondu ... 465
Synchronizace NC a PLC ... 214
Synchronizace PLC a NC ... 214
Systém nápovědy ... 134

T
Tabulka dotykové sondy ... 467
Tabulka nástrojů
  editace, opuštění ... 149
  Editační funkce ... 150
  Možnosti zadávání ... 146
Tabulka nulových bodů
  Převzetí výsledků snímání ... 299
Tabulka Preset ... 290
  Převzetí výsledků snímání ... 300
Tabulky bodů ... 380
Teach In (naučení) ... 85, 165
Technické údaje ... 494
Testování programu
  Nastavení rychlosti ... 321
  Přehled ... 330
  provádění ... 332
Testování programů
Textové proměnné ... 233
Textový soubor
  Hledání částí textu ... 277
  Mazací funkce ... 275
  otevření a opuštění ... 273
TNCguide ... 134
TNCremo ... 353
TNCremoNT ... 353
TRANS DATUM ... 271
Transformace (přepočet) souřadnic ... 442
Transformace souřadnic ... 271
Trigonometrie ... 188

U
Úhlové funkce ... 188
Univerzální vrtání ... 397, 405
Uživatelské parametry
  závislé na stroji ... 484

V
Vkládání komentářů ... 123
Vnořování ... 173
Volba měrných jednotek ... 81
Vrtací cykly ... 386
Vrtání ... 389, 397, 405
  Hlubší výchozí bod ... 408, 410
Vrtání s jedním osazením ... 409
Výměna nástroje ... 155
Vypnutí ... 281
Výpočty kruhu ... 190
Výpočty se závorkami ... 229
Vystružování ... 391
Výstup dat na obrazovku ... 204
Výstup dat na server ... 204
Vyvolání programu
  Libovolný program jako podprogram ... 171
  pomocí cyklu ... 460
Vyvrtávání ... 393
Vzor obrábění ... 372
Vztažný systém ... 77

Z
Zabezpečení (zálohování) dat ... 94, 122
Zadání otáček vřetena ... 153
Základy ... 76
Zápis sejmutých hodnot do tabulky Preset ... 300
Zapnutí ... 280
Zapojení konektorů datových rozhraní ... 492
Zapsání sejmutých hodnot do tabulky nulových bodů ... 299
Zjištění času obrábění ... 328
Změna otáček vřetena ... 286
Zobrazení souborů HTML ... 111
Zobrazení souborů z internetu ... 111
Zobrazení stavu ... 63
  přídavná ... 64
  všeobecné ... 63
Zobrazení ve 3 rovinách ... 323
Zpětné zahlubování ... 401
Zrcadlení ... 450
Zvolení vztažného bodu ... 79

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH
Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5
83301 Traunreut, Germany
☏ +49 8669 31-0
FAX +49 8669 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

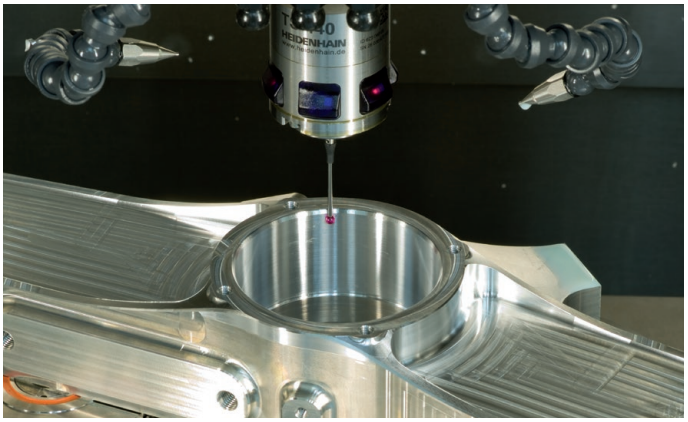
Snímací sondy fy HEIDENHAIN

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

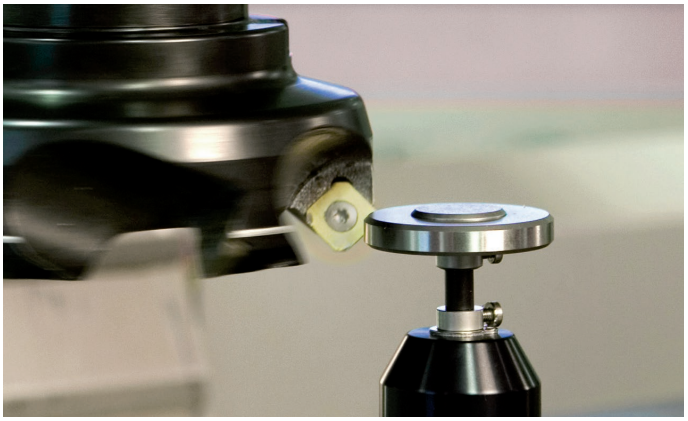
- Vyrovnávat obrobky
- Nastavení vztažných bodů
- Proměřování obrobků



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-C0 · Ver00 · SW01 · 5/2015 · Printed in Germany · F&W